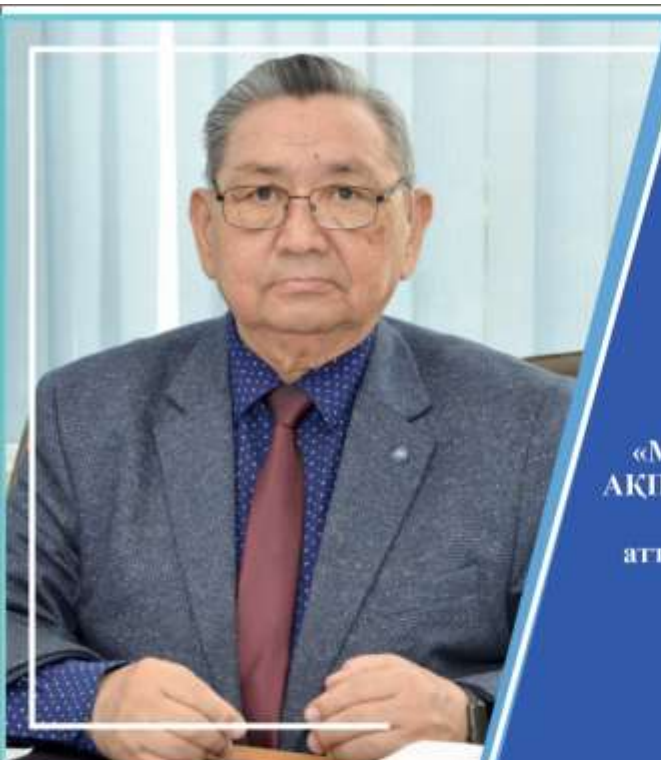




профессор Е.Ы. Бидайбековтың  
75-жылдығына және  
мектеп информатикасының  
35-жылдығына арналған  
«МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ МЕН  
АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР БІЛІМДЕ  
ЖӘНЕ ҒЫЛЫМДА»  
атты IX Халықаралық ғылыми-әдістемелік  
конференция материалдарының  
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК  
материалов IX Международной  
научно-методической конференции  
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ»  
посвященной 75-летию  
профессора Е.Ы. Бидайбекова и  
35-летию школьной информатики

MATERIALS COLLECTION  
of IX International scientific and  
methodical conference  
«MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION  
TECHNOLOGIES IN EDUCATION AND SCIENCE»  
dedicated to the 75th anniversary of professor E.Y. Bidaibekov and  
the 35th anniversary of school informatics

1 - 3 қазан 2020 жыл

Алматы, 2020



zoom

YouTube



**МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ МЕН АҚПАРАТТЫҚ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР БІЛІМДЕ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМДА:**

профессор Е.Ы. Бидайбековтың 75-жылдығына және мектеп  
информатикасының 35-жылдығына арналған IX Халықаралық  
ғылыми-әдістемелік конференция материалдары

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ:**

Материалы IX Международной научно-методической  
конференции посвященной 75-летию профессора  
Е.Ы. Бидайбекова и 35-летию школьной информатики

**MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN  
EDUCATION AND SCIENCE:**

Materials IX International scientific and methodical  
conference dedicated to the 90th anniversary  
of Abai Kazakh National Pedagogical University

**ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ**

**Председатель:**

Балыкбаев Т.О.

**Сопредседатели:**

Бектемесов М.А., Кулсариева А.Т., Бекпатшаев М.Ж.,  
Бидайбеков Е.Ы., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В.

**Секретари:**

Сагимбаева А.Е., Бостанов Б.Г., Ошанова Н.Т.

**Члены программного комитета:**

Apostolopoulos Nicolias, Абдиев К.С., Абылкасымова А.Е., Алдашев С.А., Andres S.,  
Ахметов Б.С., Бектемесов М.А., Бекпатшаев М.Ж., Бердышев А.С., Григорьев С.Г.,  
Гриншкун В.В., Далингер В.А., Жалдак М.И., Темирбеков Н.М., Исаков К.Т.,  
Кабанихин С.И., Кальменов Т.Ш., Калимолдаев М.Н., Косов В.Н., Кулбек М.К.,  
Лапчик М.П., Moriya Seiji, Maciej Klakla, Нурбеков Б.Ж., Нурбекова Ж.К., Пак Н.И.,  
Романов В.Г., Сыдыков Б.Д., Уалиев Г.У., Яхно В.Г., Яхно Т.М.,  
Heinrich Begehr, Шарипбаев А.А.

**Редакционная коллегия**

Бидайбеков Е.Ы. (отв. редактор), Сагимбаева А.Е. (отв. секретарь), Григорьев С.Г.,  
Гриншкун В.В., Бекпатшаев М.Ж., Косов В.Н., Сыдыков Б.Д., Ахметов Б.С.

**Организационный комитет**

Бектемесов М.А., Ишпекбаев Ж.Е., Сахиев С.К., Байымбетова Г.А., Бекпатшаев М.Ж.,  
Бидайбеков Е.Ы., Абылкасымова А.Е., Косов В.Н., Бердышев А.С., Хамраев Ш.И.,  
Уалиев З.Г., Сагимбаева А.Е., Камалова Г.Б., Заурбеков Н.С., Бостанов Б.Г.,  
Шекербекова Ш.Т., Абдулкаримова Г.А., Ошанова Н.Т., Омарова С.А.,  
Шармуханбет С.Р., Киселева Е.А., Арынова Г.С., Конева С.Н.

**М 34 МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ МЕН АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР БІЛІМ-  
ДЕ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМДА:** профессор Е.Ы. Бидайбековтың 75-жылдығына және мектеп  
информатикасының 35-жылдығына арналған IX Халықаралық ғылыми-әдістемелік конферен-  
ция материалдары. – Алматы: Абай атындағы ҚазҰПУ, «Ұлағат» баспасы, 2020. – 596 б.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ:** Материалы IX Международной научно-методической  
конференции посвященной 75-летию профессора Е.Ы. Бидайбекова и 35-летию школьной  
информатики. – Алматы: КазНПУ имени Абая. Издательство «Ұлағат», 2020. – 596 с.

**MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION  
AND SCIENCE:** Materials IX International scientific and methodical conference dedicated to the  
90th anniversary of Abai Kazakh National Pedagogical University. – Almaty: KazNPU named after  
Abay. Publishing house «Ulagat», 2020. – 596 p.

ӘОЖ 51 (063) КБЖ 22.1

ISBN 978-601-298-715-7

© КазНПУ имени Абая, издательство «Ұлағат», 2020.

**МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ  
АҚПАРАТТЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ  
МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА И  
ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
MATHEMATICS, INFORMATICS AND  
INFORMATION AND MATHEMATICAL MODELING**

ӘӨЖ 004.934

*М.М. Абдимомынова<sup>1</sup>, А.Д. Абдувалова<sup>2</sup>, М.Қ. Есеналиева<sup>3</sup>*

*<sup>1,2,3</sup>Қазақстан, Тараз, М.Х. Дулати атындағы тараз өңірлік университеті*

**АВТОКӨЛІКТІҢ ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ГАЗДАРЫМЕН  
АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫҢ ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН БАҒАЛАУ  
(СО КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ БОЙЫНША)**

Автокөліктің пайдаланылған газдарымен атмосфералық ауаның (со концентрациясы бойынша) ластану деңгейінің математикалық моделін құру және бағалау. Математикалық модель нәтижесін оңтайландыру.

*Кілттік сөздер:* іштен жану қозғалтқыштары, атмосфераны пайдаланылған газдар, ұятты заттар, көміртектің монооксиді, көмірсутектер мен күйлер, автомобиль қозғалтқыштары, бензопирен және бензоантроцен.

Разработка и оценка математической модели уровня загрязнения атмосферного воздуха (по концентрации) выхлопными газами транспортных средств. Оптимизация результатов математической модели.

*Ключевые слова:* двигатели внутреннего возгорания, газы в атмосфере, монооксид углерода, токсичные вещества, сероводороды, двигатели автомобиля, бензопирен и бензоантроцен.

Development and assessment of a mathematical model of level in air pollution (by concentration) with exhaust gases from vehicles. Optimization results of mathematical model.

*Keywords:* internal combustion engines, gases in the atmosphere, carbon monoxide, toxic substances, hydrogen sulfides, car engines, benzopyrene and benzoanthrocene.

Атмосфера ластануының ең көп таралған көздерінің бірі автомобиль көлігі болып табылады. Көлік құралдары-АВТО мобилдер, жол машиналары және Іштен жану қозғалтқыштары (ІЖҚ) бар басқа да құралдар - табиғи ортаны ластанудың қуатты көзі болып табылады. Автомобильдік ІЖҚ атмосфераны пайдаланылған газдармен (АГ), қартерлік газдармен және нөсерлі булармен тасталатын зиянды заттармен ластанайды. Бұл ретте зиянды шығарындылардың 95-99% қозғалтқыштың, құрамның жұмыс режиміне байланысты күрделі аэрозоль болып табылатын АГ-ға келеді.

Қозғалтқыштардың негізгі типтерінің - КР от алатын АЖ бар бензинді қозғалтқыштың және қысудан тұтанатын дизельдің АГ құрамы ең алдымен толық емес жану өнімдерінің шоғырлануы бойынша (көміртектің монооксиді, көмірсутектер мен күйлер) айтарлықтай ерекшеленеді. Бензинді қозғалтқыштардың АГ негізгі ұятты құрамдас бөліктері көміртегі



монооксиді, көмірсутектер, азот оксиді және қорғасын қосындылары, дизель - азот оксиді, күйе болып табылады.

АГ-да уытты заттардың концентрациясы үлкен шектерде өзгереді. Улы шығарындылардың саны қосқыш конструкциясына, атап айтқанда отын аппаратурасына байланысты. Дизель бензин қозғалтқышына қарағанда аз улы. Аз жүктемелер мен бос жүріс режимдерінің үлестік салмағы үлкен қалалық қозғалыс жағдайында дизельдің оң тербелісі неғұрлым толық көрінеді.

Автомобиль қозғалтқыштарының АГ нормаланатын компоненттері көміртектің монооксиді, азот оксиді және ең үлкен уыттылығы бар көмірсутектер болып табылады.

Қалалардың, әсіресе ірі Ауа ортасының ластануының елеулі ерекшелігі-автокөліктің пайдаланылған газдары болып табылады, олар әлемнің бірқатар астаналарында, Ресей мен ТМД елдерінің әкімшілік орталықтарында, горо дах-курорттарда жалпы шығарындылардың 60-80%-ын құрайды. Көптеген елдер, соның ішінде Ресей де бензинді неғұрлым жақсы тазалау, оны неғұрлым таза энергия көздеріне (газ отыны, этанол, электр қуаты) ауыстыру, бензинге қосымша қорғасынның төгілуі, неғұрлым үнемді қозғалтқыштар, жанғыш жанудың неғұрлым толық жануы, қалаларда автомобильдердің шектеулі движелі аймақ құру және т.б. жолымен шығарындылардың уытты деңгейін төмендету жөнінде әртүрлі шаралар қабылдайды.

Белгілі болғандай, автокөлік ауа ортасына көп 200 компонент, оның ішінде көмірқышқыл газы, азот тотығы және күкірт, альдегид, қорғасын, кадмий және канцерогенді көмірсутектер тобы (бензопирен және бензоантроцен) шығарады. Көлік құралдарымен тасымалданатын мұнай өнімдері, сусымалы және шаңдайтын жүктер, жол жамылғыларының мұздануға қарсы ретінде пайдаланылатын шиналардың тозу өнімдері, хлоридтер жол бойындағы жолақтар мен су объектілерін ластайды. Бұл ретте улы заттардың көп саны автокөлік арқылы аз жүрісте, жол қиылыстарында, бағдаршам алдындағы аялдамаларда ауаға шығарылады.

Атмосфералық ауаның ластануы автомобиль АГ көміртегі тотығының концентрациясы бойынша бағалануға ыңғайлы. Мысалы, Киев және Харьков ском автомобиль-жол институттарында (Бегма және т.б., 1984; Шаповалов, 1990) көміртегі тотығының концентрациясын бағалау үшін ( $K_{co}$ , мг / м<sup>3</sup>) мынадай формула қолданылады:

$$K_{co} = (0,5 + 0,01 N \cdot K_T) \cdot K_A \cdot K_y \cdot K_s \cdot K_v \cdot K_p$$

мұндағы 0,5-көліктен тыс шығатын атмосфералық ауаның фондық ластануы, мг / м<sup>3</sup>;

$N$ -қалалық МДҰ-да автомобиль қозғалысының жиынтық қарқындылығы, авт./сағ;

$K_T$ -атмосфералық ауаға көміртегі тотығының шығарындылары бойынша автомобильдердің уыттылық коэффициенті;

$K_A$  - жергілікті жердің аэрациясын ескеретін коэффициент (кесте. 2.5);

$K_y$  - бойлық еңістің шамасына байланысты атмосфералық ауаның көміртегі тотығымен ластануының өзгеруін ескеретін коэффициент (кесте. 2.6.);

$K_s$ -жел жылдамдығына байланысты көміртегі концентрациясының өзгеруін ескеретін коэффициент (кесте. 2.7);  $K_v$  - ауаның ылғалдылығына қатысты (кесте. 2.8);

$K_p$ -қиылыстардағы көміртекті сілекей атмосфералық ауасының ластануын арттыру коэффициенті (кесте. 2.9).

Автомобильдердің уыттылық коэффициенті ( $K_T$ ) мынадай формула бойынша автомобильдер ағыны үшін ілілмеген орта ретінде анықталады:

$$K_T = \sum P_i K_{Ti}$$

мұнда  $P_i$ -бірліктен үлеспен қозғалыс құрамы;

$K_{Ti}$  - автомобильдердің белгілі бір түрінің уыттылық коэффициенті (кесте. 2.4).

Кесте-2.4. Автомобильдердің әртүрлі түрлеріне арналған уыттылық коэффициенті

| Автомобиль түрі             | Коэффициент Кп |
|-----------------------------|----------------|
| Жеңіл жүк көлігі            | 2,3            |
| Орташа жүк көлігі           | 2,9            |
| Ауыр жүк көлігі (дизельдік) | 0,2            |
| Автобус                     | 3,7            |
| Жеңіл көлік                 | 1,0            |

Кесте-2.5. Жергілікті жердің аэрациясын ескеретін коэффициент

| Аэрация дәрежесі бойынша жергілікті жердің түрі                               | Коэффициент КА |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Көлік тоннельдері                                                             | 2,7            |
| Көлік галереялары                                                             | 1,5            |
| Екі жағынан құрылыс салынған магистральды көшелер мен көп қабатты жолдар      | 1,0            |
| Бір қабатты құрылысы бар тұрғын үйлер, көшелер және қазудағы жолдар           | 0,6            |
| Қалалық көшелер мен жолдар құрылыс, жағалаулар, эстакадалар, жоғары үйінділер | 0,4            |
| Жаяу жүргіншілер тоннельдері                                                  | 0,3            |

Кесте-2.6. Атмосфералық ауаның көміртегі тотығымен ластануының бойлық еңісінің шамасына байланысты өзгеруін ескеретін коэффициент

| Бойлық еңіс, 0 | Коэффициент Ку |
|----------------|----------------|
| 0              | 1,00           |
| 2              | 1,06           |
| 4              | 1,07           |
| 6              | 1,18           |
| 8              | 1,55           |

Кесте-2.7. Желдің жылдамдығына байланысты Рут бұрышының шоғырлануының өзгеруін ескеретін Коэффициент

| Жел жылдамдығы, м / с | Коэффициент Кс |
|-----------------------|----------------|
| 1                     | 2,70           |
| 2                     | 2,00           |
| 3                     | 1,50           |
| 4                     | 1,20           |
| 6                     | 1,05           |
| 8                     | 1,00           |

Кесте-2.8. Ауа ылғалдылығына байланысты түр бұрышының шоғырлануының өзгеруін ескеретін Коэффициент

| Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, % | Коэффициент Кв |
|------------------------------------|----------------|
| 100                                | 1,45           |
| 90                                 | 1,30           |
| 80                                 | 1,15           |

|    |      |
|----|------|
| 70 | 1,00 |
| 60 | 0,85 |
| 50 | 0,75 |
| 40 | 0,60 |

Кесте-2.9. Қиылыстардағы атмосфералық ауаның көміртегі тотығымен ластануын арттыру коэффициенті

| Қиылысу түрі                   | Коэффициент Кп |
|--------------------------------|----------------|
| Реттелетін қиылысу:            |                |
| - кәдімгі бағдаршамдармен      | 1,8            |
| - басқарылатын бағдаршамдармен | 2,1            |
| Реттелмейтін қиылысу:          |                |
| - жылдамдықты төмендетумен     | 1,9            |
| - сақина                       | 2,2            |
| - міндетті түрде тоқтату       | 3,0            |

Көміртегі тотығы бойынша автокөлік үшін ШРШ 5 мг / м құрайды . Шығарындылардың деңгейін төмендету мынадай іс-шараларды жүргізу арқылы мүмкін болады: 1) автомобильдердің қозғалысына тыйым салу; 2) қозғалыс қарқындылығын 300 авт дейін шектеу.3) карбюраторлы жүк автомобильдерін дизельді ауыстыру; және басқа да шаралар.

Тапсырма 2.6. Көп қабатты құрылысы бар магистралды көшенің ағысында автокөліктің пайдаланылған газдарымен (со шоғырлануы бойынша) атмосфералық ауаның ластану деңгейін екі стороны бойынша бағалау. Бастапқы деректер: жеңіл автомобильдер қозғалысының қарқындылығы тәулігіне 6500, Орташа жүк көліктері - тәулігіне 1800; бойлық еңіс 2°; СҚО желдің жылдамдығы 4 м/с; ауа ылғалдылығы 80 %; көшелердің қиылысуы менің бағдаршамдарымды реттеушілік қалыпты. Алынған деректерді тот көлік үшін ШРК-мен салыстыру, қажет болған жағдайда тиісті іс-шараларды белгілеу.

#### Әдебиеттер

1. Монин А.С., Шишков Ю.А. Глобальные экологические проблемы. 2014 ж.
2. Ларина О.В., Скорик А.В. Экология. – Минск, 2005 ж.
3. Калверта С., Инглунда Г. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. “Металлургия”, 2010.
4. Чиртик А.А. Программирование в Delphi. – Питер, 2010 ж.

А.А. АЙДОСОВ<sup>1</sup>, Н.С. ЗАУРБЕКОВ<sup>2</sup>, Н.Д. ЗАУРБЕКОВА<sup>3</sup>, Н.Б. ДИҚАМБАЙ<sup>4</sup>

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОГО СЛОЯ  
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СКЛОНА И БОРТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ КАРЬЕРОВ  
НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА РЕГИОНА С УЧЕТОМ АЭРОЛОГИИ  
ОГРАНИЧЕННОЙ ОБЛАСТИ В НИЖНЕМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ**

<sup>1</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ ФАРАБИ

<sup>2,4</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ АБАЯ

<sup>3</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ЖЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В работе рассматривается изучение изменчивости состава атмосферы, влияния атмосферных загрязнений на состояние окружающей природной среды. В настоящее время решение такой комплексной задачи удастся получить благодаря ряду упрощений. Имеется несколько физических моделей, которые качественно правильно отражают ход естественных процессов. Тепловой режим в почве может быть наиболее полно описан на основе совместного рассмотрения процессов молекулярной теплопроводности почвы и турбулентной теплопроводности в области приземного слоя атмосферы.

*Ключевые слова:* экология, атмосфера, природная среда, математическое моделирование, окружающая среда.

Бұл еңбекте атмосфера құрамының өзгергіштігін, атмосфералық ауаның ыластануының табиғи ортаның жай-күйіне әсерін зерттеу қарастырылады. Қазіргі таңда бірқатар оңтайландырулар арқылы осы кешенді есептерді шешуге болады. Табиғи процестердің бағытын сапалы дұрыс көрсететін бірнеше физикалық модельдер бар. Топырақтағы жылу режимі топырақтың молекулярлық жылу өткізгіштігі процестерін және атмосфераның жерге жақын қабатындағы турбуленттік жылу өткізгіштік процестерін бірлесіп есепке алу негізінде неғұрлым толық сипатталуы мүмкін.

*Кілттік сөздер:* экология, атмосфера, табиғи орта, математикалық модельдеу, қоршаған орта.

The paper examines the study of the variability of the composition of the atmosphere, the impact of atmospheric pollution on the state of the natural environment. A number of simplifications are now being able to address this complex challenge. There are several physical models that qualitatively correctly reflect the course of natural processes. The thermal regime in the soil can be most fully described on the basis of joint consideration of the processes of molecular thermal conductivity of the soil and turbulent thermal conductivity in the field layer of the atmosphere.

*Keywords:* ecology, atmosphere, natural environment, mathematical modeling, environment.

Одной из основных задач физики атмосферы является изучение изменчивости состава атмосферы, влияния атмосферных загрязнений на состояние окружающей природной среды.

Во многих численных моделях динамики атмосферы для нахождения температуры почвы используется уравнение теплового баланса. Теплофизические характеристики почвы разнообразны, в результате чего даже в небольших расстояниях температуры над различными типами почвы могут резко различаться и тем самым влиять на динамику атмосферы в нижних слоях. Кроме того, тепловой и влажностные режимы в системе почва –

воздух из-за взаимной связи между собой воздействуют на формирование и развитие растений и тем самым влияют на окружающую среду [1,2].

В настоящее время решение такой комплексной задачи удастся получить благодаря ряду упрощений. Тем не менее, имеется несколько физических моделей, которые качественно правильно отражают ход естественных процессов. Ясно, что тепловой режим в почве может быть наиболее полно описан на основе совместного рассмотрения процессов молекулярной теплопроводности почве и турбулентной теплопроводности в области приземного слоя атмосферы [3].

Моделирование региональных атмосферных процессов реализуется с учетом того, что поля метеорологических величин в ограниченной области формируются под влиянием макромасштабных циркуляций атмосферы [4]. Поэтому ограниченная область решения рассматривается как часть некоторого целого, и нестационарные краевые условия на ее боковых границах формулируются на основе данных, полученных для окаймляющей области. Кроме этого, при численном решении задач прогноза состояния атмосферы для ограниченной территории появляется необходимость сгущать сетку для достижения требуемой точности решения задачи в местах больших градиентов зависимых функций.

Тогда, с учетом приведенного выше, модель атмосферы в ограниченной области  $\bar{G}$  представим с помощью следующей системы уравнений [5]:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -\frac{u}{r \cos \varphi} \frac{\partial u}{\partial \lambda} - \frac{v}{r} \frac{\partial u}{\partial \varphi} - \frac{w}{r} \frac{\partial u}{\partial \sigma} + \left( 2\Omega + \frac{u}{r \cos \varphi} \right) v \sin \varphi -$$

$$-\frac{1}{r \cos \varphi} \left[ \theta_v \frac{\partial \pi}{\partial \lambda} + (1-\sigma)g \frac{\partial F}{\partial \lambda} \right] + \frac{1}{r \cos \varphi} \frac{\partial}{\partial \lambda} \left( K_G \frac{\partial u}{\partial \lambda} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \varphi} \left( K_G \frac{\partial u}{\partial \varphi} \right) + \frac{1}{(H-F)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_M \frac{\partial u}{\partial \sigma} \right),$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -\frac{u}{r \cos \varphi} \frac{\partial v}{\partial \lambda} - \frac{v}{r} \frac{\partial v}{\partial \varphi} - \frac{w}{r} \frac{\partial v}{\partial \sigma} + \left( 2\Omega + \frac{u}{r \cos \varphi} \right) u \sin \varphi -$$

$$-\frac{1}{r} \left[ \theta_v \frac{\partial \pi}{\partial \varphi} + (1-\sigma)g \frac{\partial F}{\partial \varphi} \right] + \frac{1}{r \cos \varphi} \frac{\partial}{\partial \lambda} \left( K_G \frac{\partial v}{\partial \lambda} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \varphi} \left( K_G \frac{\partial v}{\partial \varphi} \right) + \frac{1}{(H-F)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_M \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right)$$

$$\frac{1}{(H-F)^2} \frac{\partial^2 w}{\partial \sigma^2} + \frac{1}{H-F} \left( \frac{2}{r} - \frac{g}{\pi \theta_v} \right) \frac{\partial w}{\partial \sigma} - \frac{2}{r} \left( \frac{1}{r} + \frac{g}{\pi \theta_v} \right) w =$$

$$= \frac{1}{r \cos \varphi} \left\{ \left( \frac{1}{r} + \frac{g}{\pi \theta_v} \right) \left[ \left( \frac{\partial u}{\partial \lambda} + \frac{\partial v \cos \varphi}{\partial \varphi} \right) - \frac{1}{H-F} \left( \frac{\partial F}{\partial \lambda} \frac{\partial u}{\partial \sigma} + \frac{\partial F}{\partial \varphi} \frac{\partial v \cos \varphi}{\partial \sigma} \right) \right] - \right.$$

$$\left. - \frac{1}{H-F} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left[ \frac{\partial u}{\partial \lambda} + \frac{\partial v \cos \varphi}{\partial \varphi} - \frac{1-\sigma}{H-F} \left( \frac{\partial F}{\partial \lambda} \frac{\partial u}{\partial \sigma} + \frac{\partial F}{\partial \varphi} \frac{\partial v \cos \varphi}{\partial \sigma} \right) \right] \right\},$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = -\frac{u}{r \cos \varphi} \frac{\partial \theta}{\partial \lambda} - \frac{v}{r} \frac{\partial \theta}{\partial \varphi} - \frac{w}{r} \frac{\partial \theta}{\partial \sigma} + \frac{1}{r \cos \varphi} \frac{\partial}{\partial \lambda} \left( K_G \frac{\partial \theta}{\partial \lambda} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \varphi} \left( K_G \frac{\partial \theta}{\partial \varphi} \right) +$$

$$+ \frac{1}{(H-F)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_H \frac{\partial \theta}{\partial \sigma} \right) - \frac{L}{\pi} \left( \delta \frac{dq_H}{dt} \right) + Q_K - Q_1 + Q_R,$$

$$\frac{\partial q}{\partial t} = -\frac{u}{r \cos \varphi} \frac{\partial q}{\partial \lambda} - \frac{v}{r} \frac{\partial q}{\partial \varphi} - \frac{w}{r} \frac{\partial q}{\partial \sigma} +$$

$$+ \frac{1}{r \cos \varphi} \frac{\partial}{\partial \lambda} \left( K_G \frac{\partial q}{\partial \lambda} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \varphi} \left( K_G \frac{\partial q}{\partial \varphi} \right) + \frac{1}{(H-F)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_H \frac{\partial q}{\partial \sigma} \right) + M_x,$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial q_L}{\partial t} = & -\frac{u}{r \cos \varphi} \frac{\partial q_L}{\partial \lambda} - \frac{v}{r} \frac{\partial q_L}{\partial \varphi} - \frac{w}{\partial \sigma} \frac{\partial q_L}{\partial \sigma} + \frac{1}{r \cos \varphi} \frac{\partial}{\partial \lambda} \left( K_G \frac{\partial q_L}{\partial \lambda} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \varphi} \left( K_G \frac{\partial q_L}{\partial \varphi} \right) + \\ & + \frac{1}{(H-F)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_H \frac{\partial q_L}{\partial \sigma} \right) + \delta \frac{dq_H}{dt} + M_K - M_I, \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial q_w}{\partial t} = & -\frac{u}{r \cos \varphi} \frac{\partial q_w}{\partial \lambda} - \frac{v}{r} \frac{\partial q_w}{\partial \varphi} - \frac{w}{\partial \sigma} \frac{\partial q_w}{\partial \sigma} + \frac{1}{r \cos \varphi} \frac{\partial}{\partial \lambda} \left( K_G \frac{\partial q_w}{\partial \lambda} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \varphi} \left( K_G \frac{\partial q_w}{\partial \varphi} \right) + \\ & + \frac{1}{(H-F)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_H \frac{\partial q_w}{\partial \sigma} \right) + \frac{1}{\rho(H-F)} \frac{\partial \rho V_o q_w}{\partial \sigma} - \delta \frac{dq_H}{dt} - M_I, \end{aligned} \quad (7)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial \sigma} = -\frac{g(H-F)}{\theta_v}, \quad (8)$$

$$\frac{\partial p}{\partial t} = g \rho \bar{w} - 2(g \rho \bar{w})_{\sigma=1} - g(H-F) \int_{\sigma}^1 \frac{1}{r \cos \varphi} \left( \frac{\partial \rho u}{\partial \lambda} + \frac{\partial \rho v \cos \varphi}{\partial \varphi} \right) d\zeta, \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial k}{\partial t} = & -\frac{u}{r \cos \varphi} \frac{\partial k}{\partial \lambda} - \frac{v}{r} \frac{\partial k}{\partial \varphi} - \frac{w}{\partial \sigma} \frac{\partial k}{\partial \sigma} + \\ & + \frac{K_M}{(H-F)^2} \left[ \left( \frac{\partial u}{\partial \sigma} \right)^2 + \left( \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right)^2 \right] - \frac{g}{\theta_v} \frac{K_H}{H-F} \frac{\partial \theta_v}{\partial \sigma} + \frac{2}{(H-F)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_M \frac{\partial k}{\partial \sigma} \right) - \varepsilon, \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = & -\frac{u}{r \cos \varphi} \frac{\partial \varepsilon}{\partial \lambda} - \frac{v}{r} \frac{\partial \varepsilon}{\partial \varphi} - \frac{w}{\partial \sigma} \frac{\partial \varepsilon}{\partial \sigma} + \\ & + C_2 \frac{\varepsilon}{k} \left\{ \frac{K_M}{(H-F)^2} \left[ \left( \frac{\partial u}{\partial \sigma} \right)^2 + \left( \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right)^2 \right] - \frac{g}{\theta_v} \frac{K_H}{H-F} \frac{\partial \theta_v}{\partial \sigma} \right\} - C_3 \frac{\varepsilon^2}{k} + \frac{C_4}{(H-F)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_M \frac{\partial \varepsilon}{\partial \sigma} \right), \end{aligned} \quad (11)$$

$$K_M = C_1 k^2 / \varepsilon. \quad (12)$$

где  $t$  – время;  $\rho$  – плотность среды;  $V$  – ее скорость;  $p$  – давление;  $T$  – температура среды;  $q$  – удельная концентрация некоторого ингредиента;  $q_L$  – удельная влажность;  $q_w$  – удельная водность;  $\Omega$  – угловая скорость вращения системы отсчета;  $g$  – ускорение, обусловленное гравитацией;  $\nu$  – коэффициент турбулентной вязкости;  $\Pi$  – тензор напряжений;  $c_p$  – удельная теплоемкость при постоянном давлении;  $\alpha$  – коэффициент теплового расширения;  $k$  – коэффициент турбулентной теплопроводности (диффузии);  $F^{rad}$  – плотность радиационного потока энергии;  $Q_H$  – интенсивность выделения (поглощения) тепла за счет фазовых переходов влаги;  $Q_q$  – источник (сток) скалярной величины  $\mathfrak{R} = (q_L, q_w)$  в результате фазовых переходов,  $\pi = C_p (p/p_0)^{R/C_p}$  – приведенное давление;  $\theta$  – потенциальная температура;  $\delta$  – признак наличия конденсации влажности (1 – имеет место, 0 – отсутствует);  $V_o$  – установившаяся скорость осадков;  $k, \varepsilon$  – турбулентная кинетическая энергия и ее диссипация;  $K_G, K_M$  – коэффициенты горизонтального и вертикального турбулентного обмена для количества движения;  $K_H$  – коэффициент вертикального турбулентного обмена для тепла и влажности;  $(C_1, C_2, C_3, C_4) = (0,09; 1,46; 1,83; 0,42)$  – константы замыкания пограничного слоя атмосферы. Источнико–стоковые функции подсеточного масштаба

обозначены следующим образом:  $Q_K$  – интенсивность высвобождения скрытой теплоты конденсации пара;  $Q_1$  – интенсивность высвобождения скрытой теплоты испарения воды;  $Q_R$  – радиационное охлаждение или нагрев;  $M_X$  – дополнительный «источник» вещества, обусловленный химическими реакциями;  $M_K$  – источник влажности от конденсации;  $M_1$  – источник влажности от испарения.

Математические модели отличается от известных и широко используемых в оперативной практике моделей применением вертикальной координаты  $\sigma$  и полученными выше уравнениями.

Связь тепловых режимов атмосферы и деятельного слоя почвы осуществляется с помощью уравнения теплового баланса земной поверхности (уравнения притока тепла, записанного для очень тонкого слоя):

$$l_0 \frac{\partial}{\partial t} (c^* \rho^* T) + \Phi_{\text{пл}} \rho^* \frac{\partial a_0}{\partial t} = (1-r) J_0 \downarrow \left[ 1 - \exp\left(-\frac{l_0}{\xi_1^*}\right) \right] + a G_A \left[ 1 - \exp\left(-\frac{l_0}{\xi_2^*}\right) \right] - U_0 \left[ 1 - \exp\left(-\frac{l_0}{\xi_3^*}\right) \right] + c_p \rho D_z \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=0} + \Phi_p D_z \frac{\partial q}{\partial z} \Big|_{z=0} + c^* \rho^* K_M \frac{\partial T}{\partial \xi} \Big|_{\xi=l_0}, \quad (13)$$

где:  $T$  – температура слоя почвы;  $l_0$  – толщина слоя;  $c^*$  – удельная теплоемкость почвы;  $\rho^*$  – плотность почвы;  $K_M$  – коэффициент молекулярной теплопроводности;  $\Phi_{\text{пл}}$  – удельная теплота плавления;  $r$  – альбедо поверхности почвы;  $a$  – коэффициент поглощения (излучения) почвы;  $J_0 \downarrow$  – коротковолновая радиация, приходящая к поверхности почвы;

$G_A$  – противоизлучения атмосферы;  $U_0$  – излучение земной поверхности;  $\xi_i^* = \frac{1}{a_i \rho^*}$  ( $i=1, 2, 3$ ) – глубины, на которых потоки радиации  $J_0 \downarrow$ ,  $G_A$ ,  $U_0$  убывают в “ $e$ ” раз по сравнению с соответствующими потоками при  $\xi=0$ ;  $a_i$  – коэффициенты поглощения слоя почвы для  $J_0 \downarrow$ ,  $G_A$ ,  $U_0$ .

Члены  $A^Y$  и  $\text{dif}^Y$ , где  $Y = (u, v, w, \theta, q, \delta, c^T, c^r)$ , обуславливают адвективные (конвективные) и диффузионные изменения средних значений неизвестных функции блока. Эти изменения возникают, очевидно, в результате взаимодействия рассматриваемого блока с соседними. Для блока в почве в результате осреднения аналогичным способом получаем уравнения (без учета термического влагопереноса):

$$\begin{aligned} \rho^* c^* \frac{\partial T}{\partial t} &= \text{dif}^T - \Phi \overline{m_0}; & \rho^* \frac{\partial \overline{W_B}}{\partial t} &= \text{dif}^{W_B} - \overline{m_0} + J\Delta(\xi); \\ \rho^* \frac{\partial \overline{W_{\Pi}}}{\partial t} &= \text{dif}^{W_{\Pi}} + \overline{m_0}; & \overline{W_{\Pi}} &= 4,85 \cdot 10^{-4} \exp(0,06T) \frac{\Pi \rho_B - \rho^* \overline{W_B}}{\rho_B}. \end{aligned} \quad (14)$$

Уравнения теплового баланса земной поверхности нет необходимости усреднять, так как оно записано для слоя конечной длины  $l_0$ . Обозначим три первых члена правой части через  $\varepsilon_{\pi 0}$ , а члены обуславливающий диффузионные изменения температуры поверхности, через  $\text{dif}_0^\theta$ ,  $\text{dif}_0^q$ ,  $\text{dif}_0^T$ . Тогда уравнения теплового баланса земной поверхности примет вид:

$$l_0 c^* \rho^* \frac{\partial T_0}{\partial t} + \Phi_{\text{пл}} \rho^* \frac{\partial a_0}{\partial t} + \varepsilon_{\pi 0} + \text{dif}_0^\theta + \text{dif}_0^q + \text{dif}_0^T. \quad (15)$$

Уравнение баланса влаги земной поверхности также остается без изменения и лишь в новых обозначениях примет вид (без учета термического влагопереноса):



$$l_0 \rho^* \frac{\partial}{\partial t} (W_{B_0} + W_{\Pi_0}) = J + dif_0^q + dif_0^\delta + dif_0^{W_B} + dif_0^{W_{\Pi}} \quad (16)$$

Система уравнений описывает изменение во времени средних значений метеозлементов в каждой из выбранных блоков. Определив члены, отражающие взаимодействие между блоками  $(A^Y, dif^Y, R^\delta, R^{c^T})$ , получим основные уравнения предлагаемой блочной модели.

Изменение субстанции  $Y$  в камере непосредственно определяется разностью потоков входящего  $Q_U$  и исходящего  $Q$  (притоком):  $\rho \frac{\partial Y}{\partial t} = - \frac{Q - Q_U}{L}$ , где  $L$  длина камеры по нормали к площадке. Для конвективного и адвективного притоков  $A^Y$  субстанции  $Y$  к камере легко получить:

$$A^Y = \frac{dY}{dt} = - \frac{1}{\rho L} (\rho Y \bar{V} - \rho_U U \bar{V}_U) \quad (17)$$

где:  $Y = (\theta, q, \delta, c^T, c^r, u, v, w)$ ,  $U = (\theta_U, q_U, \delta_U, c_U^T, c_U^r, u_U, v_U, w_U)$ ,  $\bar{V}$  – средняя скорость перемещения субстанции.

Рассматривается диффузия (молекулярная или турбулентная) между соседними камерами, в каждой из которых в начальный момент времени субстанции  $Y$  распределена равномерно ( $Y=U$ ). Камеры считаются изолированными от окружающего пространства.

Процесс изменения  $Y$  описывается одномерным уравнением диффузии:

$$\frac{\partial Y}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial n} D \frac{\partial Y}{\partial n}, \quad t \in [0, T], \quad n \in [0, L_U + L_Y], \quad (18)$$

и вместе с граничными и начальными условиями:

$$Y(0, t) = U, \quad Y(L_U + L_Y, t) = Y, \quad Y(n, 0) = Y_n = \begin{cases} U, & n \in [0, L_U] \\ Y & n \in [L_U, L_U + L_Y] \end{cases}$$

получается первая краевая задача математической физики.

Решение этой задачи дает распределение  $Y(n, t)$  по оси  $n$  по времени  $t$ . Средние значения субстанции  $Y$  в каждый момент времени  $t$  найдем интегральным осреднением Рейнольдса. Очевидно, что скорость изменения средних  $\bar{U}$ ,  $\bar{Y}$  пропорциональна их разности [6]. Следовательно, можно записать систему обыкновенных дифференциальных уравнений относительно  $\bar{Y}$  и  $\bar{U}$  вида:

$$\frac{d\bar{Y}}{dt} = \alpha_1 (\bar{U} - \bar{Y}) = dif^Y; \quad \frac{d\bar{U}}{dt} = \alpha_2 (\bar{Y} - \bar{U}) = dif^U, \quad (19)$$

где  $\alpha_1, \alpha_2$  – коэффициенты, характеризующие интенсивность процесса диффузии, которые подлежат определению. Они являются функциями коэффициента диффузии и размеров рассматриваемых объемов (в модели-камер) вдоль нормали к площадке, через которую происходит диффузия.

Имеется еще один вид переноса вещества – опускание под действием силы тяжести тяжелых частиц: капель воды, пыли и т.п. Изменение водности и концентрации тяжелых примесей за счет опускания может быть описано уравнениями типа:

$$R^\delta = - \frac{1}{\rho L} (\rho \delta \bar{V}_\delta - \rho_U \delta_U \bar{V}_{\delta U}); \quad R^{c^T} = - \frac{1}{\rho L} (\rho c^T \bar{V}_c - \rho_U \delta_U \bar{V}_{cU}) \quad (20)$$

где:  $\bar{V}_\delta$ ,  $\bar{V}_{\delta U}$ ,  $\bar{V}_c$ ,  $\bar{V}_{cU}$  – средние скорости опускания соответствующих субстанции в рассматриваемой и соседних камерах;  $\rho_U, \delta_U$  – плотность и водность соседней по вертикали камере, из которой происходит опускание.

Скорость фазовых переходов влаги  $m$  в случае термодинамического процесса в воздухе, насыщенном водяным паром, определяется формулой:

$$m = -\frac{dq_{HAC}}{dt} + \frac{q_{HAC}}{\theta} \frac{d\theta}{dt},$$

где  $q_{HAC} = \frac{0,622E_{HAC}}{p_A}$ ,  $E_{HAC} = 6,1 \cdot 10^{\frac{7,45(T-273)}{T-38}}$ ;  $\bar{V}$  – скорость ветра;  $U_1 = u_{i+1j}$ ,  $U_2 = u_{i-1j}$ ,  
 $U_3 = u_{ij-1} \bar{V}_{ij-1}$ ,  $U_4 = v_{i+1j}$ ,  $U_5 = v_{i-1j}$ ,  $U_6 = v_{ij-1} \bar{V}_{ij-1}$ ,  $U_7 = w_{i+1j}$ ,  $U_8 = w_{i-1j}$ ,  $U_9 = w_{ij-1} \bar{V}_{ij-1}$ ,  
 $U_{10} = \varepsilon_{\pi ij}$ ,  $U_{11} = \theta_{i+1j}$ ,  $U_{12} = \theta_{i-1j}$ ,  $U_{13} = \theta_{ij-1} \bar{V}_{ij-1}$ ,  $U_{14} = \Delta\theta_{ij}$ ,  $U_{15} = q_{i+1j}$ ,  $U_{16} = q_{i-1j}$ ,  
 $U_{17} = q_{ij-1} \bar{V}_{ij-1}$ ,  $U_{18} = \Delta q_{ij}$ ,  $U_{19} = \delta_{ij-1} \bar{V}_{ij-1}$ ,  $U_{20} = \Delta\delta_{ij}$ ,  $U_{21} = \delta_{i+1j} \bar{V}_{i+1j} \rho_{i+1j} / \rho_{ij}$ ,  $U_{22} = \delta_{i-1j}$ ,  
 $U_{23} = \delta_{i-1j}$ ,  $U_{24} = c_{i+1j}^T$ ,  $U_{25} = c_{i-1j}^T$ ,  $U_{26} = c_{ij-1}^T \bar{V}_{ij-1}$ ,  $U_{27} = c_{i+1j}^T \bar{V}_{i+1j} \rho_{i+1j} / \rho_{ij}$ ,  $U_{28} = \Delta c_{ij}^T$ ,  
 $U_{29} = c_{i+1j}^\Gamma$ ,  $U_{30} = c_{i-1j}^\Gamma$ ,  $U_{31} = c_{ij-1}^\Gamma \bar{V}_{ij-1}$ ,  $U_{32} = \Delta c_{ij}^\Gamma$ ,  $U_{33} = \varepsilon_{\pi 0j}$ ,  $U_{34} = T_{1j}$ ,  $U_{35} = T_{-1j}$ ,  $U_{36} = q_{1j}$ ,  
 $U_{37} = \Delta T_{0j}$ ,  $U_{38} = T_{i+1j}$ ,  $U_{39} = T_{i-1j}$ ,  $U_{40} = W_{Bi+1j}$ ,  $U_{41} = W_{Bi-1j}$ ,  $U_{42} = W_{Pi+1j}$ ,  $U_{43} = W_{Pi-1j}$ ,  
 $U_{44} = \delta_{1j}$ ,  $U_{45} = \Delta W_{B0j}$ ,

где:  $\Delta\theta_{ij}, \Delta q_{ij}, \Delta\delta_{ij}, \Delta c_{ij}^T, \Delta c_{ij}^\Gamma, \Delta T_{0j}, \Delta W_{B0j}$  – антропогенные добавки в слои модели;  $i$  – номер блока по вертикали;  $j$  – номер блока по горизонтали;  $i-1$  – номер соседнего блока снизу;  $i+1$  – номер соседнего блока сверху;  $j-1$  – номер блока, из которого дует ветер;  $j+1$  –

номер следующего блока по воздушному потоку,  $\varepsilon_\pi = \frac{d\Phi}{dz}$ ,  $\Phi = J \downarrow - J \uparrow - U + G$ .

Параметры  $r_k, a_k, h_k, p_k, e_k$  для чистой влажной атмосферы можно рассчитать с помощью следующих формул полученных:

$$h_k = \frac{H_k(1-b) + b - A_k}{H_{k-1}(1-b) + b - A_{k-1}}, \quad a_k = \frac{A_k - A_{k-1}}{H_{k-1} - A_{k-1}}, \quad e_k = 1 - \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 \exp(-\beta_j W_{k,k+1}),$$

$$H_k = \frac{S_k}{S_0} - 1,041 - 0,160 \sqrt{M(0,949 p_{Ak} / p_0 + 0,051)}, \quad A_k = 0,172 (MW_{k\infty})^{0,303}, \quad b = 1/2,$$

где:  $S_0$  – поток прямой радиации на верхней границе атмосферы (солнечная постоянная);  $S_k$  – поток прямой радиации на уровне с давлением;  $p_{Ak}$ ,  $p_0$  – давление у поверхности земли;  $M = f(h_0)$  – число оптических масс атмосферы, где  $h_0$  – высота Солнца;  $A_k$  – функция поглощения прямой солнечной радиации водяным паром;  $W_{k\infty}$  – содержание водяного пара в столбе единичного сечения с основаниями  $k, \infty$  (в г/см<sup>2</sup>):

$$W_{k\infty} = \frac{1}{g} \int_0^{p_A} q dp_A \approx \frac{1}{g} \sum_{i=1}^N q_k \Delta p_A,$$

где:  $e_k$  – функция поглощения длинноволнового излучения водяным паром;  $W_{k,h+1}$  – содержания водяного пара в столбе единичного сечения с основаниями  $k, k+1$ ;  $\beta_1 = 0,166$ ,  $\beta_2 = 2,60$ ,  $\beta_3 = 36,2$ ,  $\beta_4 = 114$ .

Моделировался суточный ход температуры в одной ячейке модели в летний, безоблачный, безветренный день для широты  $55,7^\circ$  и склонения Солнца  $23,4^\circ$ . Поверхность считалась достаточно увлажненной ( $q_0 = q_{HAC}(T_0)$ ) с коэффициентом отражения (альбеда)  $r=0,2$ . Твердые и газообразные примеси не учитывались. Задавалось начальное состояние:

$T_{-1} = 287$ ,  $T_0 = 283$ ,  $\theta_1 = 285$ ,  $\theta_2 = 282$ ,  $\theta_3 = 260$ ,  $q_1 = 0,0054$ ,  $q_2 = 0,0045$ ,  $q_3 = 0,0014$ .

Система уравнений интегрировалась методом Рунге-Кутты с шагом по времени  $t=1$  ч. Результаты расчетов сравнивались с данными экспедиционных наблюдений [7].

### Литературы

1. Allayarbek Aidosov, Galym Aidosov, Gulzat Zaurbekova, Saulet Sibanbaeva, et all. Informational and Matematical Modeling of the Impact of Emissions into the Atmosphere on Public Health - Ad Alta – Journal of Interdisciplinary Research, vol. 9, issue 1, special issue V. – Pages: 74-79
2. Allayarbek Aidosov, Galym Aidosov, Nurgali Zaurbekov, et all. Mathematical Modelling of Atmospheric Pollution in an Industrial Region with a View to Design an Information System Software for Ecological Situation - Ekoloji, 2019, Issue 107, Pages: 349-358
3. A.Aidosov, N.Zaurbekova, G.Aidosov, G.Zaurbekova. Emission spread from mass and energy exchange in the atmospheric surface layer: Two-dimensional simulation - Emission spread from mass and energy exchange in the atmospheric surface layer: Two-dimensional simulation
4. Айдосов А.А., Айдосова Г.А., Заурбеков Н.С. Модели экологической обстановки окружающей среды при реальных атмосферных процессах. – Алматы, 2010. – 368 с.
5. Айдосов А.А., Заурбеков Н.С. Теоретические основы прогнозирования природных процессов и экологической обстановки окружающей среды //Теоретические основы прогнозирования атмосферных процессов, экологической обстановки окружающей среды и построение геоэкологической карты на примере КНГКМ. – Кн.3. – А.: 2000. – 220 с.
6. Заурбеков Н.С. Численный анализ и прогноз аномалий атмосферных процессов с использованием сопряженных функции - Вестник КазНУ. Серия математика, механика, информатика. №2(69). – А., 2011. – С.97-101.
7. Айдосов А.А., Айдосова Г.А., Заурбеков Н.С. Модельная оценка экологической обстановки компонентов природной среды с учетом атмосферных процессов. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2018. – 342 с.

ӘОЖ 004.49

**Б.С. АХМЕТОВ<sup>1</sup>, В.А. ЛАХНО<sup>2</sup>, М.Б. ЫДЫРЫШБАЕВА<sup>3</sup>**

### **КИБЕРҚАУІПСІЗДІК САЛАСЫНДАҒЫ ҮРДІСТЕРДІ ТАЛДАУ**

<sup>1,2,3</sup>*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Бұл ғылыми жұмыста киберқауіпсіздіктің қоғам үшін маңызы және киберқауіпсіздік саласындағы инциденттердің орын алу себептері зерттелген. Әртүрлі салалардағы шабуылдар динамикасы көрсетілген. Шабуылдардың нысандарына әртүрлі факторлардың әсерін анықтау үшін деректерді талдаудың интеллектуалды технологиялары мен шешімдерді қолдау жүйелерінің мүмкіндіктері пайдаланылған.

*Кілттік сөздер:* киберқауіпсіздік, шешім қабылдау жүйелері, шабуылдар, ақпараттық қауіпсіздік жүйелері.

В этой научной работе исследовано значение кибербезопасности для общества и причины возникновения инцидентов в сфере кибербезопасности. Показана динамика атак в различных областях. Для определения влияния различных факторов на объекты атак использованы интеллектуальные технологии анализа данных и возможности систем поддержки решений.

*Ключевые слова:* кибербезопасность, системы принятия решений, атаки, системы защиты информации.

This research paper examines the importance of cybersecurity for society and the causes of incidents in the field of cybersecurity. The dynamics of attacks in different areas is shown. To determine the impact of various factors on the objects of attacks, we used intelligent data analysis technologies and the capabilities of decision support systems.

*Keywords:* cybersecurity, decision adoption systems, attacks, information protection systems.

Қазіргі қоғам сандық экономиканың көптеген салаларында шешуші рөл атқаратын ақпараттық технологияның (АТ) барлық артықшылықтарын пайдаланады. Бұл жағдайда киберқауіпсіздіктің (КҚ) қоғам үшін маңызы өте зор болып отырғаны анық. Бүгінгі таңда киберқауіпсіздік және киберқауіпсіздік мәселелері осы саланың мамандарын ғана алаңдатпайды. КҚ саласындағы оқиғалар ақпараттық және басқа да көптеген қызметтерді тұтынушылардың өміріне әсер етеді, осы топқа жататын WannaCry, Petya және басқа If вирустық шабуылдарының аттары белгілі. Сонымен қатар әртүрлі инфрақұрылым объектілеріне, электрондық байланыс жүйелеріне немесе технологиялық процестерді басқаруға бағытталған кибершабуылдар түрлері Stuxnet, Flame, BlackEnergy және т.б. белгілі [1, 2].

Кибершабуылдардың ауыр техникалық-экономикалық салдары да, олардың саны мен әртүрлілігінің өсу тенденциясы да үлкен алаңдаушылық тудырады, бұл статистикалық есептілікте және жетекші әлемдік компаниялардың КҚ бойынша тиісті шолуларында көрінеді [3-6].

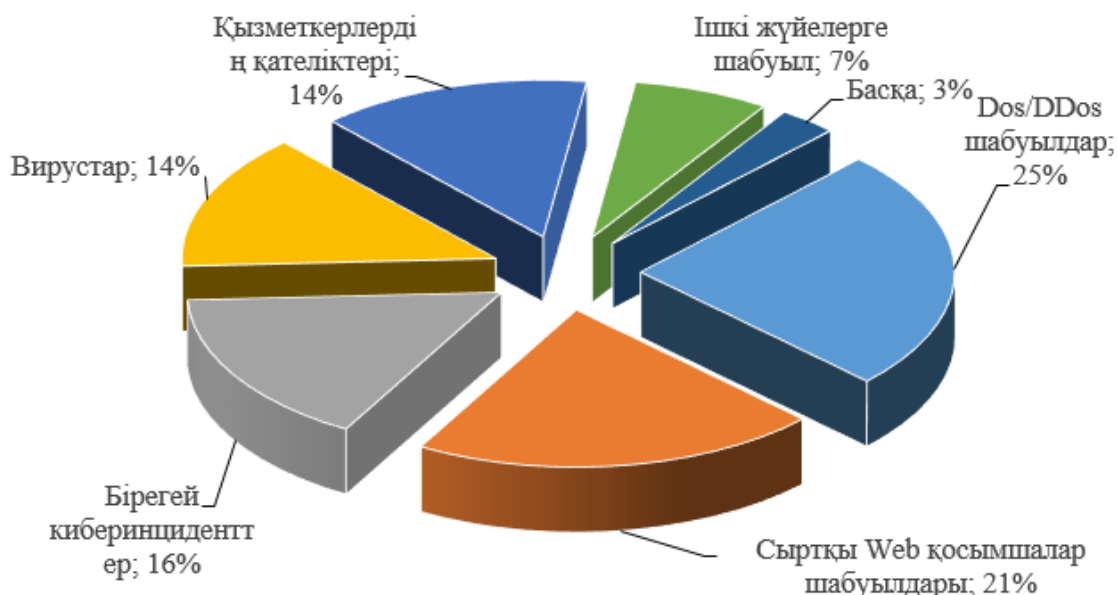
Киберкеңістікті құрайтын элементтердің саны [1 б. 509, 7], олардың арасындағы көптеген өзара байланыстар, осы элементтерді басқарудың арнайы әдістерін қолдану мүмкіндігі алдағы онжылдықта жаһандық киберкеңістікте үстемдік ете алатын қауіптердің жаңа көрінісін дамыту мүмкіндіктерін анықтайды. Сонымен қатар, кибершабуылдардың қарқынды өсуі әлемдік киберкеңістіктің ауқымдылығынан туындайды. АРТ (Advanced Persistent Threats) сияқты күрделі шабуылдар күрделі құрылымға, оларды жүзеге асырудың түрлі тетіктеріне ие және ақпаратты тарату үшін әртүрлі техникалық арналарды пайдалану мүмкіндігіне сүйенеді. Әлеуметтік инженерия әдістерін қолдану шабуылдарды жүзеге асырудың тиімді нұсқаларын табуға мүмкіндік береді [3, б. 8-10]. Бұл қауіптер мен шабуылдарды жан-жақты талдау және осы талдаудың нәтижелерін пайдалану, оның ішінде қолданыстағы және болашақта киберқауіптер мен шабуылдарға тиімді қарсы тұру үшін шешім қабылдауды қолдаудың зияткерлік технологияларын қолдану міндетін өзекті етеді.

Кибершабуылдардың даму тенденциялары жылдан жылға өзгеріп отырады және кейде кездейсоқ өзгереді. Ғылыми жұмыстың осы бөлімінде соңғы екі жылдағы кибершабуылдар мен қауіптер туралы жалпыланған ақпарат берілген. Ақпараттық ресурстар ретінде Positive Technologies [8, б. 16] және Cisco [5, б. 15-20] сияқты осы саладағы беделді компаниялардың есептері пайдаланылды.

Біздің ойымызша, кибершабуылдарды дайындау мен өткізудің заңдылықтарын зерттеу және олардың арасындағы байланысты анықтау және шабуылдардың нысандарына әртүрлі факторлардың әсерін анықтау үшін деректерді талдаудың интеллектуалды технологиялары мен шешімдерді қолдау жүйелерінің мүмкіндіктерін кеңірек пайдалану қажет.

КҚ мәселелерін талдаумен айналысатын әлемдік компаниялардың есептерінде [5, с. 9-11, 6, б. 10-14.]

1) бірегей киберинциденттердің саны жылдам артып келеді, 1.1 - сурет;



1.1 – сурет. КҚ және АҚ саласындағы инциденттерді түрлері бойынша бөлу

2) 2019-2020 жылдары жаппай шабуылдардан едәуір басым болған мақсатты (таргеттелген) шабуылдар басым бола бастады. Оның ішінде артықшылықтарды сырттан арттыру (4,7% - ға қарсы 5,1%) және АҚ әкімшісі белгілеген шектеулерді айналып өтуге бағытталған ішкі шабуылдарды (14,3% - ға қарсы 15,2%) арттыру әрекеттерімен байланысты, 1.2 – сурет.



1.2 – сурет. КҚ және АҚ саласындағы инциденттерді шабуыл кластары бойынша бөлу

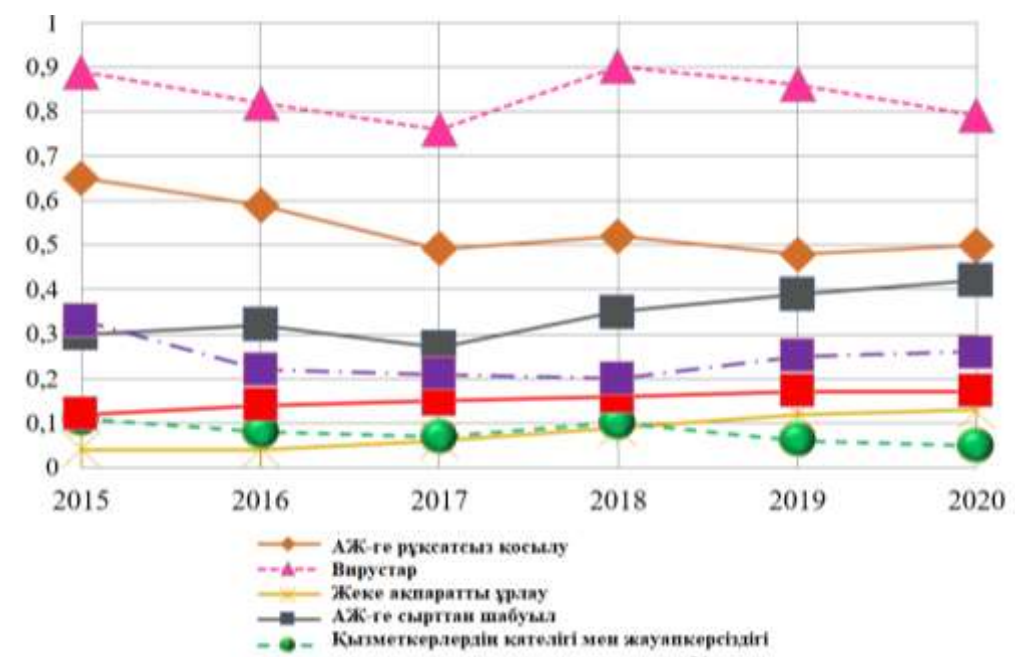
3) зиянкестер үшін мемлекеттік мекемелер, ірі өнеркәсіптік корпорациялар мен компаниялар үлкен қызығушылық таныта бастады. Қаржы секторы компанияларының үлесі де елеулі болып қалуда. Ғылым мен білім беру саласындағы ұйымдарға жасалған шабуылдар санының көрсеткіштері айтарлықтай мәнге ие болды, 1.3 - суретті қараңыз;



1.3 – сурет. Экономика салалары бойынша шабуылдарды бөлу

4) ақпаратты ұрлауға бағытталған кибершабуылдардың үлесі шабуылдаушылардың қаржылық ынталандыруы бар шабуылдар үлесінен 2.0-2,5 есе көп болды.

5) 2018-2020 жылдардағы ең өзекті қауіптердің бірі – кибершабуылдардың салдарынан жеке деректердің ұрлануы, бұл көрсеткіш мәні 2015 жылмен салыстырғанда 2 есе өсті, 1.4-сурет;



1.4 – сурет. 2015 жылдан 2020 жылға дейінгі кезеңдегі шабуылдардың динамикасы

6) Кәсіпорындар мен ұйымдардың ақпараттық жүйелерінде зиянды бағдарламалық камтамасыз етуді жұқтыру саны артты. Мысалы, 2019 жылы Қазақстан Халық Банкінің 200-ден астам клиенті ресми ресурсқа еліктеген жалған веб-сайтты қолданып, өз деректерін жария етті. Зиянды бағдарламаны жұқтырудың жаңа көздерінің саны үнемі артып келеді;

7) Киберқылмыскерлерді компаниялар мен ұйымдардың желілеріне енгізу әдістері жетілдірілуде; сөйкесінше 2019-2020 жылдары хакерлердің дайындығы жоғары деңгейдегі шабуылдар жиі орын ала бастады;

Осылайша, киберқауіптер мен кибернетикалық инциденттердің өсуінің тұрақты тенденциясы жағдайында, шабуылдардың күрделілігінің артуы, хакерлердің компаниялар мен ұйымдардың ақпараттық ресурстарына рұқсат етілмеген қол жетімділіктің алуан түрлі техникаларын қолдануы, интеллектуалды анықтау технологияларының, сондай-ақ интеллектуалды ақпаратты қорғау жүйесінің рөлі артып келеді. Сонымен қатар, соңғыларына шабуыл белгілері айқын болмаған және шабуылдардың жиі әлсіз құрылымдалған белгілерін және оларды жүзеге асырудың ықтимал салдарын тереңірек талдауды қажет ететін күрделі жағдайларды түсіндіруге байланысты нақты міндеттер жүктелген.

### Әдебиеттер

1. Палаева, Л.В., Хафизов, А.М., Гилязетдинова, А.М., Вахитова, А.Р., Давыдова, К.Н., & Сиротина, Е.Р. (2017). Основные виды кибератак на автоматизированные системы управления технологическим процессом и средства защиты от них. Фундаментальные исследования, (10-3), 507-511.
2. Пижевский, Д.Е., Антонов, В.О., Заволокина, У.В., Унтевский, Н.Ю., & Тебуева, Ф.Б. (2019). Анализ мировой тенденции роста киберугроз на основе линейной аппроксимации статистических данных об атаках. In Студенческая наука для развития информационного общества (pp. 118-127).
3. Купрюшин, С.А. (2019). Кибер-угрозы и их влияние на мировую экономику и экономику России. Проблемы российских компаний по борьбе с кибер-угрозами. In Инновационные доминанты социально-трудовой сферы: экономика и управление (pp. 159-163).
4. Отчет за 2020 г. с результатами глобального опроса директоров по информационной безопасности - [https://www.cisco.com/c/ru\\_ru/products/security/security-reports.html](https://www.cisco.com/c/ru_ru/products/security/security-reports.html)
5. Годовой отчет компаний Cisco по информационной безопасности - [https://www.cisco.com/c/dam/global/ru\\_ru/assets/offers/assets/cisco\\_2018\\_acr\\_ru.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/ru_ru/assets/offers/assets/cisco_2018_acr_ru.pdf)
6. Отчет «Понимание кибер-угроз 2020» - <https://www.cloudav.ru/upload/iblock/b58/PandaLabs%20-%20Threat-Insights-2020.pdf>
7. Анализ и классификация методов обнаружения сетевых атак / А.А. Браницкий, А.В. Котенко // Тр. СПИИРАН. 2016. № 2 (45). С. 207-244.
8. Итоги внутренних пентестов – 2020 - <https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/analytics/internal-pentests-2020-rus.pdf>.

УДК 621.391

**Б.С. АХМЕТОВ<sup>1</sup>, С.Г. РАССОМАХИН<sup>2</sup>, М.А. БАГМУТ<sup>2</sup>, М.Б. АХАНОВА<sup>1</sup>**

### **РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВЕРИФИКАЦИОННОЙ МЕТРИКИ, УСТОЙЧИВОЙ К АФИННЫМ ИСКАЖЕНИЯМ ШАБЛОНОВ ЛОКАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ**

<sup>1</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ,

<sup>2</sup>УКРАИНА, ХАРЬКОВ, ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Н. КАРАЗИНА

В статье рассмотрен геометрический подход для синтеза 3D метрики верификации отпечатков пальцев. Изучены свойства метрики в ее применении к верификации отпечатков по локальным признакам – минuciaм. Показана относительная инвариантность метрики к действию аффинных искажений – сдвигов, ротаций и масштабирований различных ре-

лизаций биометрических шаблонов. Оценка потенциальной точности 3D метрики выполнена с использованием вероятностных характеристик распознавания образов.

*Ключевые слова:* отпечатки пальцев, дактилоскопическая аутентификация, минуции, 3D-метрика.

Мақалада саусақ ізін тексеруге арналған 3D өлшемін синтездеуге арналған геометриялық тәсіл туралы айтылады. Метриканың қасиеттері оны саусақ іздерін жергілікті ерекшеліктермен - минуцияларды тексеруге қолдану кезінде зерттеледі. Метриканың аффиналық бұрмаланулар - ығысу, айналу және әр түрлі биометриялық шаблондарды масштабтау әсеріне салыстырмалы инварианты көрсетілген. 3D өлшемінің ықтимал дәлдігі үлгіні танудың ықтимал сипаттамаларын қолдану арқылы бағаланды.

*Кілттік сөздер:* саусақ іздері, саусақ ізінің аутентификациясы, минуциялар, 3D өлшемдері.

The article discusses a geometric approach for synthesizing a 3D metric for fingerprint verification. The properties of the metric are studied in its application to the verification of fingerprints by local features - minutiae. The relative invariance of the metric to the action of affine distortions - shifts, rotations, and scaling of various biometric template implementations is shown. The estimation of the potential accuracy of the 3D metric is performed using the probabilistic characteristics of pattern recognition.

*Key words:* fingerprints, fingerprint authentication, minutiae, 3D metric.

В настоящее время основным способом дактилоскопической верификации персоналий по отпечаткам пальцев является сравнение распределений характерных точек – минуций, называемых локальными признаками. Это определено международным стандартом [1]. Одним из главных факторов, препятствующих достижению высокой точности верификации, является наличие линейных (аффинных) искажений распределений минуций, наблюдаемых для различных реализаций одного и того же биометрического образа. Поэтому актуальной остается задача выбора или разработки эффективных метрик сопоставлений [2 – 8], которые обладают нечувствительностью (инвариантностью) к линейным и нелинейным искажениям.

Рассмотрим предлагаемую новую метрику, основанную на переходе от обычного плоскостного распределения локальных признаков к его объемному 3D представлению. Основное преимущество этой метрики состоит в инвариантности к нарушениям порядка перечисления точек в биометрических шаблонах, определяемых стандартом [1]. Эта метрика, не менее чем евклидова, устойчива к линейным смещениям и поворотам, а самое главное – к различному числу минуций в реализациях сравниваемых шаблонов. В данной работе анализируется простейший вариант 3D-метрики, когда для характеристики минуций используются только координаты точек минуций на плоскости  $(X, Y)_i$  где  $i \in [1, N]$ ,  $N$  – число характерных точек.



На рис. 1 для иллюстрации эффекта действия искажений показано сравнение двух распределений различных реализаций шаблонов одного и того же отпечатка. Реализации взяты из открытой базы данных [9]. В двух различных реализациях наблюдаются линейные и нелинейные искажения распределений минуций. 3D-метрика вводится нами для обеспечения инвариантности измерений степени схожести плоскостных распределений минуций к аффинным искажениям и различному количеству выявленных точек. Эти искажения имеют доминирующий характер и делают невозможным стабильно упорядоченную нумерацию (перечисление точек) на результирующих распределениях минуций различных реализаций изображений одного и того же отпечатка пальца. Это, в свою очередь, затрудняет применение обычной евклидовой метрики для количественного описания меры близости двух плоскостных распределений точек.

3D-метрика предоставляет больше возможностей при аутентификации путем учета не только координат точек, но и показателей качества выявленных минуций, их типа и угла прихода. Это может быть достигнуто введением зависимости параметров и типов геометрических примитивов от соответствующих числовых характеристик минуций.

Рассмотрим и проиллюстрируем математический и физический смысл 3D-метрики на простейшем примере при использовании только одного геометрического примитива при переходе к трехмерным поверхностям – конуса фиксированной высоты, выстраиваемого над центром каждой из минуций.

Ниже кратко изложена схема алгоритма преобразований и методология вычисления показателей FRR (False Rejection Rate), FAR (False Accepting Rate) и EER (Equal Error Rate). В качестве геометрического примитива для преобразования плоскостных распределений точек выбран простой симметричный конус. Его основание – окружность радиуса  $r$ , а высота фиксирована величиной  $h$ .

Экспериментально установлено, что наилучшая среднестатистическая точность аутентификации на основе 3D метрики достигается при  $r = 75$ , параметр  $h$  не оказывает существенного влияния на результаты, при его изменении только смещается диапазон взаимных расстояний. Поэтому, для простоты, выберем  $h = 1$ . Параметрическое уравнение положительно определенного над плоскостью конуса имеет вид:

$$v(x, y, a, b) = \begin{cases} h - \frac{1}{r} \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} & \text{if } \frac{1}{r} \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} \leq h; \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (1)$$

где  $x, y$  – текущие координаты;  $a, b$  – координаты центра основания, т.е. координаты выбранной минуции, над которой восстанавливается конус. Вид используемого графического примитива, определяемого из (1), показан на рис. 2.

Численная оценка абсолютной величины объема, который заключен под поверхностью геометрического примитива, показанного на рис. 4.2, составляет

$$V0 = \frac{1}{N_v \cdot N_g} \sum_{i=0}^{N_v-1} \sum_{j=0}^{N_g-1} |S0(i, j)| \approx 0.025 \quad (2)$$

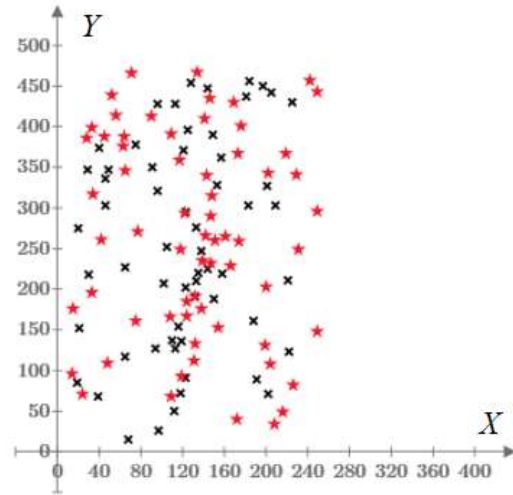


Рис. 4.1 – Сравнение распределений минуций для двух различных реализаций отпечатка.

Степень похожести/различия двух распределений минуций в 3D-метрике будет оценивается величиной, пропорциональной некоторому объему. Следует отметить, что практическая относительная инвариантность 3D-метрики к аффинным искажениям проявляется в том, что:

- поворот одного изображения относительно другого на одинаковый угол, но в противоположных направлениях приводит к одинаковым оценкам взаимной удаленности;
- линейное смещение одного изображения относительно другого на фиксированное расстояние в любом направлении также приводит к одной и той же оценке взаимной удаленности.

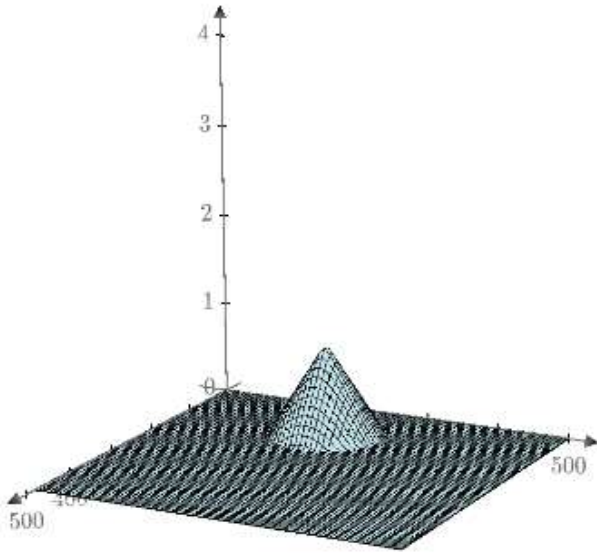


Рис. 2 – Геометрический примитив 3D метрики

При этом отсутствует необходимость упорядоченного перечисления смещенных точек (как в случае евклидовой метрики). Слабая чувствительность 3D-метрики к пропаданию истинных или дописыванию ложных точек проявляется в том, что оценки взаимной удаленности изменяются на очень небольшую величину, не превышающую  $|(p+q) \cdot V_0|$ , где  $P$  и  $Q$  – число стертых и дописанных точек. Данные позитивные качества метрики являются следствием симметрии вращения выбранного типа геометрического примитива и иллюстрируются приведенными далее вычислениями.

Параметрическое уравнение поверхности, соответствующей биометрическому шаблону  $n$ -го скана  $m$ -го пальца  $k$ -й персоны имеет вид простой алгебраической суммы уравнений конусов, восстановленных над каждой из присутствующих в шаблоне минуций:

$$S_0(x, y, k, m, n) = \sum_{i=0}^{N-1} v \left[ x, y, \left( \left( (F_k)_m \right)_n^{(1)} \right)_i, \left( \left( (F_k)_m \right)_n^{(2)} \right)_i \right], \quad (3)$$

где  $N$  – число минуций в шаблоне (число строк в таблице 3.1);

$\left( \left( (F_k)_m \right)_n^{(1)} \right)_i, \left( \left( (F_k)_m \right)_n^{(2)} \right)_i$  – координаты  $X$  и  $Y$ , соответственно, для  $i$ -той минуции.

3D представление шаблонов двух отпечатков анализируемой базы показано на рис. 3. В качестве меры взаимной удаленности двух 3D представлений биометрических шаблонов  $(k1, m1, n1)$  и  $(k2, m2, n2)$  будем использовать абсолютную величину разностного объема, Для вычисления этой меры, вначале, определим параметрическое уравнение поверхности  $\Delta k$ , получаемой при алгебраическом вычитании (по абсолютной величине) уравнения одного шаблона из уравнения другого шаблона

$$\Delta k(x, y, k1, m1, n1, k2, m2, n2) = |S(x, y, k1, m1, n1) - S(x, y, k2, m2, n2)| \quad (4)$$

Тогда характеристикой взаимной удаленности в 3D метрике будет величина

$$V\_diff(k1, m1, n1, k2, m2, n2) = \frac{1}{M^2} \sum_{i \in M} \sum_{j \in M} \Delta k(i \cdot \Delta i, j \cdot \Delta j, k1, m1, n1, k2, m2, n2) \quad (5)$$

Экспериментально установлено достаточно провести нахождение значений  $\Delta k$  всего лишь в 100 точках на плоскости картинки (по 10 вдоль осей  $(X, Y)$ ). Параметрическое уравнение разностной поверхности для пары поверхностей, показанных на рис. 4.3, имеет вид

$$\Delta k(x, y, 0, 0, 0, 0, 5) = |S(x, y, 0, 0, 0) - S(x, y, 0, 0, 5)|,$$

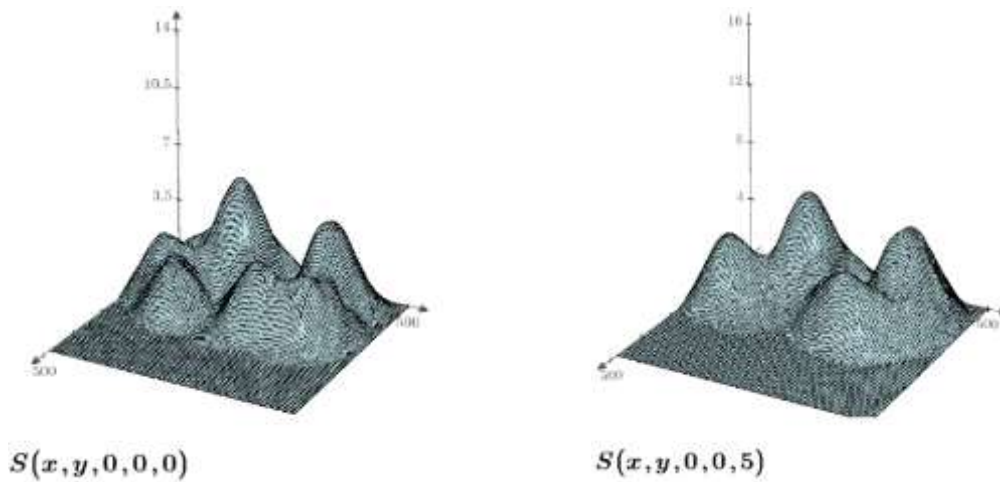


Рис. 3 – 3D представление биометрических шаблонов для двух реализаций одного и того же объекта анализируемой базы:  $(k = 0, m = 0, n = 0)$  и  $(k = 0, m = 0, n = 5)$ .

а представление этой разностной поверхности, будет иметь форму, показанную на рис. 4.

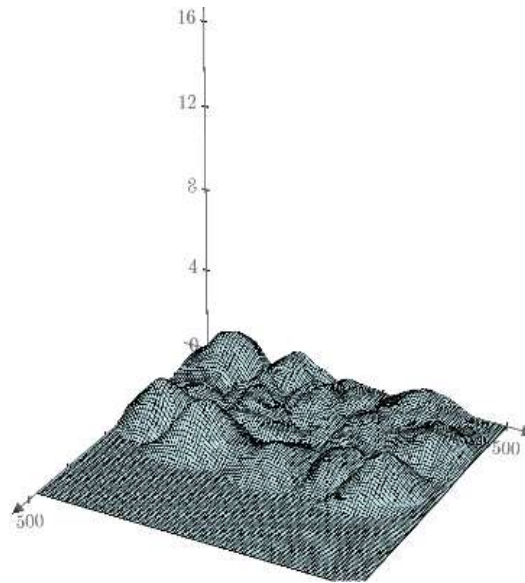


Рис. 4 – 3D представление разностной поверхности биометрических шаблонов для двух реализаций одного и того же объекта анализируемой базы:

$$(k = 0, m = 0, n = 0) \text{ и } (k = 0, m = 0, n = 5).$$

Использование формулы (5) дает следующую величину разностного объема, заключенного под показанной на рис. 4.4 поверхностью

$$V_{diff}(0, 0, 0, 0, 0, 5) = \frac{1}{100} \sum_{i=0}^9 \sum_{j=0}^9 \Delta k(i \cdot 48, j \cdot 50, 0, 0, 0, 0, 5) \approx 0.3$$

Для сравнения, на рис. 5 показана разностная поверхность, полученная при сопоставлении шаблонов разных отпечатков. Взаимное расстояние между шаблонами, принадлежащими разным персонам, вычисленное в 3D метрике, составляет  $V_{diff}(0, 0, 0, 5, 0, 0) \approx 0.9$ . Данный

пример хорошо иллюстрирует объективность 3D метрики при оценке степени похожести биометрических шаблонов.

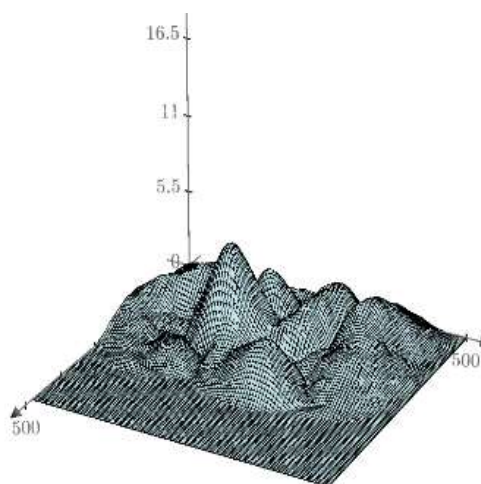


Рис. 5 – 3D представление разностной поверхности биометрических шаблонов для двух разных объектов анализируемой базы:  $(k = 0, m = 0, n = 0)$  и  $(k = 5, m = 0, n = 0)$ .

Для тестирования точности процесса аутентификации был выбран метод **исчерпывающих перекрестных проверок**, который является наиболее затратным с точки зрения количества проводимых вычислений, но при этом дает наиболее достоверную «жесткую» границу показателей качества. На рис. 6 представлены результаты статистических испытаний предлагаемой 3D-метрики, проведенных для базы отпечатков [9]. Показатель *EER*, при использовании простой 3D метрики, учитывающей только координаты минуций и использующей единственный геометрический примитив, составил  $EER \approx 19\%$ .

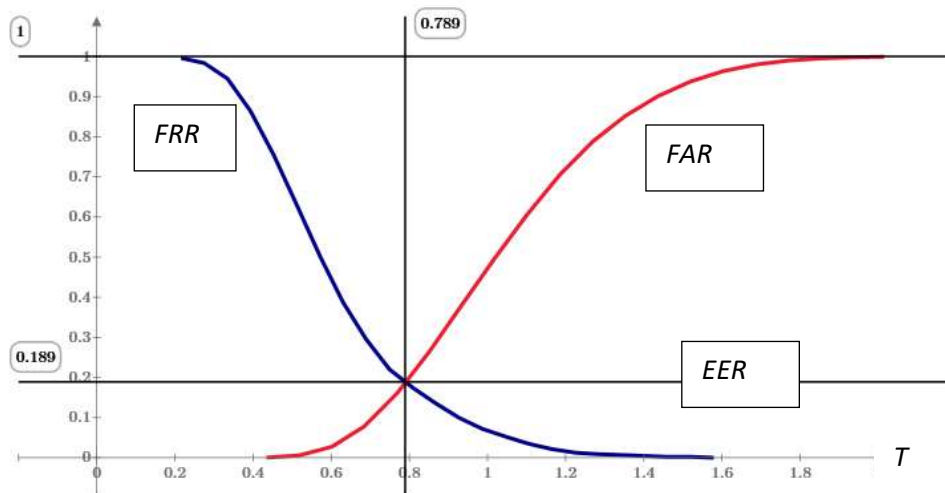


Рис. 6 – Функции FRR, FAR и уровень EER для сопоставлений в 3D метрике.

Таким образом, можно констатировать наличие достаточно высокой устойчивости метрики к действию линейных искажений. Точность 3D-метрики существенно повышается при использовании нескольких типов геометрических примитивов и дополнительных характеристик минуций.

## Литературы

1. ISO/IEC 19794-2:2005 Information technology — Biometric data interchange formats – Part 2: Finger minutiae data.
2. Фан Нгок Хоанг, В.Г. Спицын Алгоритмы для классификации отпечатков пальцев на основе применения фильтра Габора, вейвлет-преобразования и многослойной нейронной сети / Известия Томского политехнического университета. 2012. Т. 320. № 5.– С. 60-64.
3. Wajih Ullah Baig, Umar Munir, Waqas Ellahi, Adeel Ejaz, Kashif Sardar Minutia texture cylinder codes for fingerprint matching <https://arxiv.org/pdf/1807.02251.pdf> , Article 2018 - 20.06.2020.
4. Maltoni D., Maio D., Jain, A., Prabhakar S. Handbook of Fingerprint Recognition. Available: <https://www.springer.com/gp/book/9781848822535> .
5. Гаспарян А.В., Киракосян А.А. система сравнения отпечатков пальцев по локальным признакам / Вестник РАУ. Серия физико-математические и естественные науки, 2, 2006. – С. 85-91.  
[http://science.rau.am/uploads/blocks/0/3/334/files/334\\_10\\_vestnik-maket-gasparyanh.pdf](http://science.rau.am/uploads/blocks/0/3/334/files/334_10_vestnik-maket-gasparyanh.pdf)
6. Zhao Q., Zhang Y., Jain A. K., Paulter N., Taylor M. A Generative Model for Fingerprint Minutiae. [https://ws680.nist.gov/publication/get\\_pdf.cfm?pub\\_id=913906](https://ws680.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=913906) .
7. Haiyun Xu, Raymond N. J. Veldhuis, Asker M. Bazen, Tom A. M. Kevenaar, Ton A. H. M. Akkermans, and Berk Gokberk Fingerprint Verification Using Spectral Minutiae Representations. / IEEE Transactions on information forensics and security, Vol. 4, NO. 3, SEPTEMBER 2009. – С. 397-409. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.353.1031&rep=rep1&type=pdf>
8. Y.Chen and A.K. Jain. Beyond minutiae: A fingerprint individuality model with pattern, ridge and pore features. In Proc. 3rd International Conference on Biometrics (ICB'09), , June 2009. – p.p. 523-533.
9. Fingerprint Verification Competition FVC 2000-2004.  
<http://bias.csr.unibo.it/fvc2004/databases.asp>

УДК 681.142

**Б.С. АХМЕТОВ<sup>1</sup>, В.А. КРАСНОБАЕВ<sup>2</sup>, А.А. КУЗНЕЦОВ<sup>3</sup>,  
Т.К. СЕРИКБАЕВ<sup>4</sup>, Ж.Е. ШАПИЕВ<sup>5</sup>**

**АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО ВЫЧЕТА  $h$  ЦЕЛОГО  
КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА  $\dot{A} = a + bi$  ПО КОМПЛЕКСНОМУ МОДУЛЮ  $\dot{m} = p + qi$**

<sup>1,4,5</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ,  
<sup>2,3</sup>УКРАИНА, ХАРЬКОВ, ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Н. КАРАЗИНА

В статье рассмотрены алгоритмы определения вычетов по модулю в комплексной числовой области. Основное внимание уделено алгоритму определения вещественного вычета целого комплексного числа по комплексному модулю, основанный на использовании результатов первой фундаментальной теоремы Гаусса. Результаты, полученные в статье, целесообразно учитывать при реализации задач и алгоритмов в СОК для комплексной числовой области. Использование представленных методов способствует повышению эффективности использования СОК для быстрой реализации целочисленных операций в комплексной числовой области.

*Ключевые слова:* компьютерных системы, компонент обработки, мультипараллельные системы.

Мақалада күрделі сандық домендегі модуль қалдықтарын анықтау алгоритмдері қарастырылады. Негізгі іргелі Гаусс теоремасының нәтижелерін қолдануға негізделген күрделі модульдің комплексті модулінің бүтін санының нақты қалдығын анықтау алгоритміне назар аударылады. Мақалада алынған нәтижелерді RNS-те күрделі сандық домен үшін алгоритмдер мен тапсырмаларды орындау кезінде ескерген жөн. Ұсынылған әдістерді қолдану бүтін сандарды күрделі доменде жылдам орындау үшін RNS пайдалану тиімділігінің артуына ықпал етеді.

*Кілттік сөздер:* компьютерлік жүйелер, өңдеу компоненті, мультипараллельдік жүйелер.

The article discusses algorithms for determining residues modulo in a complex number domain. The main attention is paid to the algorithm for determining the real residue of an integer complex number modulo the complex modulus, based on the use of the results of the first fundamental Gauss theorem. The results obtained in the article, it is advisable to take into account when implementing tasks and algorithms in RNS for a complex number domain. The use of the presented methods contributes to an increase in the efficiency of using the RNS for the rapid implementation of integer operations in a complex number domain.

*Keywords:* computer systems, processing component, multi-parallel systems.

Известно, что в настоящее время повышение производительности компьютерных систем и компонент (КСК) обработки целочисленных данных, функционирующих в двоичной позиционной системе счисления (ПСС), связано, прежде всего, с увеличением рабочих частот элементов и использованием моделей и методов формального синтеза, временных мультипараллельных систем и программ [1, 2]. В тоже время теоретически и практически показано, что использование непозиционной системы счисления в остаточных классах (СОК) позволяет кардинально повысить производительность и улучшить другие технические характеристики КСК [3-6]. Кроме вышеизложенного материала, как показали результаты исследований, важным является факт эффективного использования СОК в гиперкомплексной числовой области [2].

Обобщением целых рациональных чисел являются целые комплексные (гауссовы) числа (КЧ). Целые гауссовы числа образуют кольцо: их сумма, разность и произведение также является (как и числа в СОК) целыми гауссовыми числами. На основе свойств СОК были разработаны ряд патентоспособных компонент компьютерной системы обработки целочисленных данных в комплексной области. В настоящее время растет интерес к непозиционной системе счисления в СОК среди разработчиков информационно-телекоммуникационных систем, реализующих процессы формирования, передачи и обработки сигналов – физических переносчиков данных, криптографического преобразования данных, сжатием видеоинформации и т.д.

В СОК есть возможность представить комплексные числа в образе их вещественных вычетов, т.е. установить изоморфизм между комплексными и вещественными вычетами чисел. Это дает возможность заменить арифметические операции над целыми гауссовыми числами аналогичными операциями над системой вещественных чисел по вещественным модулям, равным нормам выбранных комплексных оснований СОК. В этом аспекте существует такая актуальная задача, как преобразование остатков числа в СОК из комплексной числовой области в вещественную числовую область. Данная задача преобразования числа в СОК из комплексной числовой области в вещественную область решается путем использования результатов первой фундаментальной теореме Гаусса. Изложенный выше материал подводит к первой фундаментальной теореме Гаусса. Теорема устанавливает изоморфизм между комплексными и вещественными вычетами.

*Формулировка теоремы.* По заданному комплексному модулю  $\dot{m} = p + qi$ , норма  $N$  которого равна  $N = p^2 + q^2$  и для которого  $p$  и  $q$  являются взаимно простыми числами,

каждое целое КЧ  $\dot{A} = a + bi$  по комплексному модулю  $\dot{m}$  сравнимо с одним и только одним вещественным вычетом из ряда чисел  $\overline{0, N-1}$ , т.е. имеем, что  $\dot{A} \equiv h(\text{mod } \dot{m})$ .

*Доказательство.* Из теории чисел известно, что для двух взаимно простых чисел  $p$  и  $q$  можно найти такие два целых числа  $u$  и  $v$ , что выполняется условие

$$u \cdot p + v \cdot q = 1 \quad (1)$$

Покажем справедливость следующего тождества

$$i = u \cdot p - v \cdot q + \dot{m} \cdot (v + ui) \quad (2)$$

Действительно

$$\begin{aligned} i &= u \cdot q - v \cdot p + (p + q \cdot i) \cdot (v + u \cdot i) = \\ &= u \cdot q - v \cdot p + (p \cdot v + p \cdot u \cdot i + q \cdot v \cdot i + q \cdot u \cdot i^2) = \\ &= u \cdot q - v \cdot p + (p \cdot v + p \cdot u \cdot i + q \cdot v \cdot i - q \cdot u) = \\ &= u \cdot q - q \cdot u - v \cdot p + p \cdot v + p \cdot u \cdot i + q \cdot v \cdot i = \\ &= (u \cdot p + v \cdot q) \cdot i. \end{aligned}$$

С учетом выражения (1) имеем, что  $i = i$ . Таким образом тождество (2) справедливо.

Пусть дано КЧ  $\dot{A} = a + bi$ . Тогда с учётом выражения (2) получим

$$\begin{aligned} a + bi &= a + b \cdot [u \cdot q - v \cdot p + \dot{m} \cdot (v + ui)] = \\ &= a + (u \cdot q - v \cdot p) \cdot b + \dot{m} \cdot (v \cdot b + u \cdot bi) \end{aligned} \quad (3)$$

Обозначим через  $h$  наименьший положительный вещественный вычет числа  $a + (u \cdot q - v \cdot p) \cdot b$  по модулю  $N$ , т.е.

$$h \equiv [a + (u \cdot q - v \cdot p) \cdot b] \text{mod } N \quad (4)$$

Запишем выражение (4) в виде равенства

$$a + (u \cdot q - v \cdot p) \cdot b = h + s \cdot N \quad (5)$$

Представим равенство (5) в виде

$$h + s \cdot N = h + s(p + qi) \cdot (p - qi) = h + \dot{m} \cdot (p \cdot s - q \cdot si) \quad (6)$$

Тогда, с учётом (3), будет выполняться равенство

$$\begin{aligned} a + bi &= h + \dot{m} \cdot (p \cdot s - q \cdot si) + \dot{m} \cdot (v \cdot b + u \cdot bi) = \\ &= h + \dot{m} \cdot [p \cdot s + v \cdot b + (u \cdot b - q \cdot s)i], \end{aligned}$$

или в форме сравнения

$$(a + bi) \equiv h(\text{mod } \dot{m}).$$

Таким образом, доказано, что наименьший комплексный вычет  $x + yi$  КЧ  $a + bi$  сравним по модулю  $\dot{m}$  с одним и только одним из вещественных чисел  $0, 1, 2, \dots, N-1$ .

На основе результатов теоремы Гаусса не трудно можно показать следующее соотношения между наименьшими комплексными и вещественными вычетами. Пусть для двух чисел  $\dot{A}_1 = a_1 + b_1 i$  и  $\dot{A}_2 = a_2 + b_2 i$  существуют такие значения чисел  $h_1$  и  $h_2$ ,  $h_{\pm}$  и  $h_{\times}$ , что

если  $\dot{A}_1 \equiv h_1 \pmod{m}$  и  $\dot{A}_2 \equiv h_2 \pmod{m}$ , то выполняются следующие соотношения  $\dot{A}_1 \pm \dot{A}_2 \equiv h_{\pm} \pmod{m}$  и  $\dot{A}_1 \cdot \dot{A}_2 \equiv h_{\times} \pmod{m}$ . Тогда  $h_{\pm} \equiv (h_1 \pm h_2) \pmod{N}$  и  $h_{\times} \equiv (h_1 \cdot h_2) \pmod{N}$ , где  $N = p^2 + q^2$ .

**Выводы.** В статье рассмотрены алгоритмы определения вычетов по модулю в комплексной числовой области. Основное внимание уделено алгоритму определения вещественного вычета целого комплексного числа по комплексному модулю, основанный на использовании результатов первой фундаментальной теоремы Гаусса. Приведены конкретные примеры определения вычетов целочисленных данных в комплексной числовой области. Результаты, полученные в статье, целесообразно учитывать при реализации задач и алгоритмов в СОК для комплексной числовой области. Использование представленных методов способствует повышению эффективности использования СОК для быстрой реализации целочисленных операций в комплексной числовой области.

### Литературы

1. Акушский И.Я., Юдицкий Д.И. Машинная арифметика в остаточных классах. – М.: Сов. радио, 1968. – 440 с.
2. Применение гиперкомплексных чисел в теории инерциальной навигации. Автономные системы / Онищенко С.М. – Киев: Наук. Думка, 1983.-208с.
3. V.Krasnobayev, A.Kuznetsov, A.Kononchenko, T. Kuznetsova. Method of data control in the residue classes. In Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2019), Zaporizhzhia, Ukraine, April 15-19, 2019., pp. 241–252. 2019.
4. V.Krasnobayev, A.Dyachenko, I.Lokotkova, T.Kuznetsova, S.Florov and Y.Ktikh, "Method of Data Operative Control in the Residues Class," 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kyiv, Ukraine, 2019, pp. 477-482. DOI: 10.1109/PICST47496.2019.9061239
5. V.Krasnobayev, A.Kuznetsov, A.Yanko, B.Akhmetov, and T.Kuznetsova, "Processing of the Residuals of Numbers in Real and Complex Numerical Domains," Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, pp. 529–555, Jun. 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-43070-2\_24
6. V. Krasnobayev, A.Kuznetsov, A.Yanko, and K.Kuznetsova, "The data errors control in the modular number system based on the nullification procedure," in Proceedings of The Third International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2020), Zaporizhzhia, Ukraine, April 27-May 1, 2020 (S. Subbotin, ed.), vol. 2608 of CEUR Workshop Proceedings, pp. 580–593, CEUR-WS.org, 2020. <http://ceur-ws.org/Vol-2608/paper45.pdf>

ӘОЖ 004.056.5

**А.М. АХМЕТОВА<sup>1</sup>, С.А. НУГМАНОВА<sup>2</sup>**

**МҰНАЙ ӨНІМДЕРІН АЛУДЫ АВТОМАТТАНДЫРУ**

<sup>1</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

<sup>2</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Мақалада мұнай өнімдерін алуды автоматтандыруды оңтайландыру мәселесі қарастырылады. Ақпараттарды жинау, Мұнай өндіруші зауыттың жұмыс жасау принципін зерттеп шарттар мен міндеттердің орындалуы қадағаланды. Негізгі дерек көздерін пайдалана отырып, мұнай өндіруші зауыттың жұмыс жасау принципін зерттелді. TIA Portal V13



программасында мұнай зауытының программалық моделі құрылды. ҚР-да мұнай өндіруші зауыттардың жұмысын автоматтандырып, оңтайландырылды.

*Кілттік сөздер:* TLP, Seastar, платформалар, гравитациялық база, FPSO, SPAR, коллекторлар, газ, өндіріс, ұңғымалар жиынтығы, сепаратор, Block Valve Station.

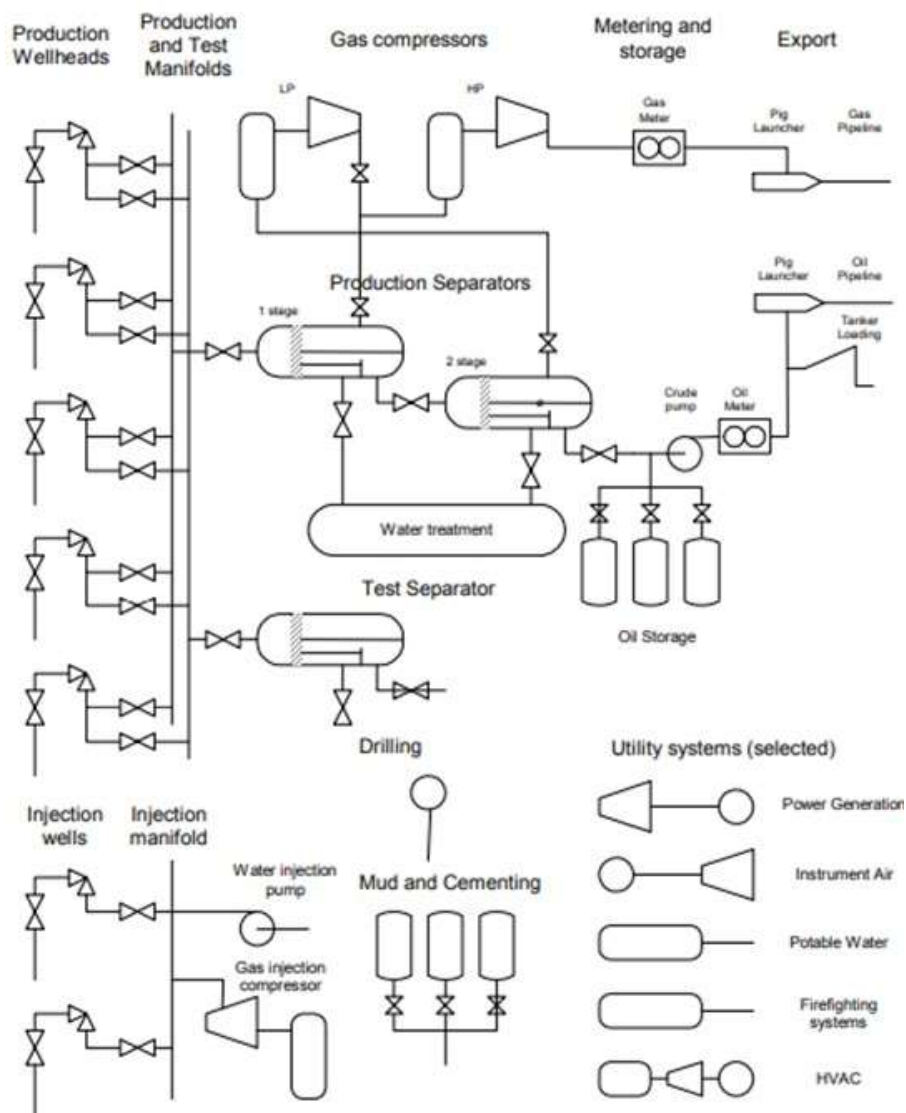
В статье рассматривается вопрос оптимизации автоматизации добычи нефтепродуктов. В статье рассматривается принцип работы нефтедобывающего завода, выполнение условий и задач. Изучен принцип работы нефтеперерабатывающего завода с использованием основных источников. В программной среде TIA Portal V13 была создана программная модель нефтяного завода. Автоматизирована и оптимизирована работа нефтеперерабатывающих заводов.

*Ключевые слова:* TLP, Seastar, платформы, гравитационная база, FPSO, SPAR, коллекторы, газ, производство, комплект скважин, сепаратор, Block Valve Station.

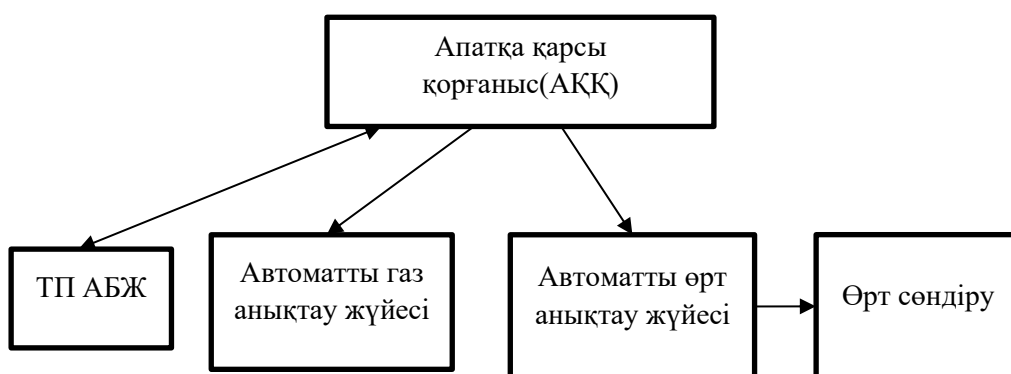
The article deals with the issue of optimization of automation of oil products production. The article examines the principle of operation of an oil production plant, the fulfillment of conditions and tasks. The principle of operation of an oil refinery using the main sources is studied. A software model of an oil plant was created in the TIA Portal V13 software environment. The operation of oil refineries is automated and optimized.

*Keywords:* TLP, Seastar, platforms, gravity base, FPSO, SPAR, reservoirs, gas, production, well set, separator, Block Valve Station.

Мұнай өңдеу жұмыстарында бұрындары жер бетінің ерекшеліктері, мысалы, гель немесе газ қондырғылары, таяз көмірсутектер кен орындарының орналасуын анықтап берді. Бүгінгі күні геологиялық карта жасаудан бастап, дамып келе жатқан сейсмикалық, шағылыстырғыш сейсмикалық, магниттік және гравитациялық зерттеулер сияқты жетілдірілген әдістерден бастап, бірқатар зерттеулер жүргізілуде. Біз зерттеу жұмысымызда мұнай өнімдерін алуды автоматтандыру жүйесінің алгоритмін жасадық. Келесі 1 суретте автоматтандыру жүйесінің алгоритмі, 2 суретте автоматтандыру жүйелерінің блок-схемасы келтірілген.



Сурет-1. Автоматтандыру жүйелерінің алгоритмі



Сурет-2. Автоматтандыру жүйелерінің блок-схемасы

2-суретте мұнай өндіруші зауыттың автоматтандыру жүйелерінің құрылымдық диаграммасы келтірілген, олар мыналардан тұрады: АҚҚ, ТП АБЖ, газ анықтау жүйесі, өрт анықтау жүйесі.

### Визуализациялаудың жұмыс істеу шарттары

Мұнай өндіру зауытын визуализациялау жүйесінің бағдарламалық қамтамасыздандыруы келесі техникалық құралдар кешенінің құрамымен қамтамасыз етіледі:

- оператордың жұмыс станциясы - орнатылған WinCC V7.0 SP3(Siemens) операторлық станциясының бағдарламалық қамтамасыз етуімен;
- S7-300 контроллері сенсорлар мен технологиялық жабдықтардың сигналдарын өңдеу. Контроллер оператордың жұмыс станциясымен АРЖ мекенжайлары арқылы Industrial Ethernet желісі арқылы байланысады.

### Визуализация жүйесін жүргізу

Визуализацияны қосу келесідей тәртіппен жүргізіледі:

1. Компьютердегі дайын (бұрын жасалынған) бағдарламаны ашу үшін жұмыс үстеліндегі (рабочий стол) TIA Portal V13 бағдарламасын қосамыз.

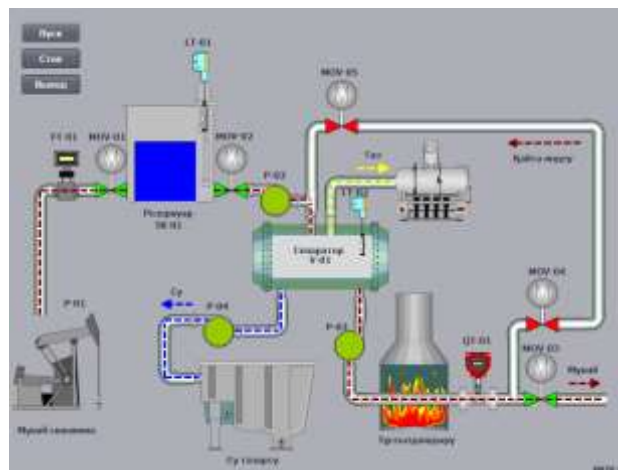
2. Жобаны таңдап, оған кіреміз

3. S7-PLCSIM1 басқару объектісіне кіріп, RUN-P батырмасын басамыз.

Зауыт қызметкері жұмысқа кіріскен кезде ПУСК батырмасын басып, жұмысқа кірісе алады

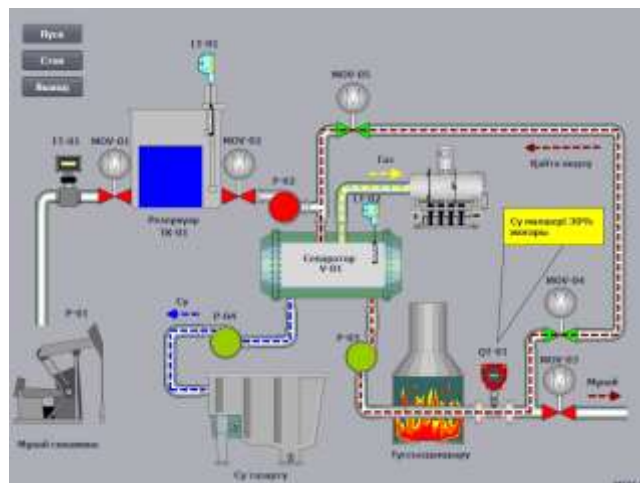
Бағдарламада 2 құбыр жолдары көрсетілген.

1. Тура (directWay) яғни мұнайдағы судың мөлшері 30%-тен аспайтын болса (3.сурет).



Сурет-3. Толық визуализация(тура құбыр жолы)

2. Кері (bypassWay) яғни мұнайдағы судың мөлшері 30%-тен асатын болса, кері сепараторға жіберіледі (4 сурет).



Сурет-4. Толық визуализация (кері құбыр жолы)

Жұмыс аяқталған соң СТОП батырмасын басып, Выход батырмасымен шығу қажет.

Мақалада қойылған мақсатқа жету үшін мұнай өндіруші зауыттың функционалды мақсаты қарастырылды, зауыт туралы ақпараттары жиналды, мұнай өндіруші зауыттың жұмыс жасау принциптері зерттелді, шарттар мен міндеттердің орындалуы қадағаланды, негізгі дерек көздерін пайдалана отырып, мұнай өндіруші зауыттың жұмыс жасау принципі зерттелді, технологиялық бақылау объектісіне жүйелік талдау жасалады. Бағдарламаланатын логикалық контроллер таңдалды, ЕБЛК үшін бағдарламалық жасақтама жасалды, оператордың жұмыс орны визуализацияланды.

Қорытынды жұмысты жасай отырып, оны құру барысында келесі міндеттер шешілді деп айта аламыз:

- автоматиканың блок-схемасы жасалды;
- мұнай зауытының технологиялық процестерін басқарудың автоматтандырылған жүйесінің функционалды алгоритмі жасалды;
- бағдарламаланатын логикалық контроллер таңдалды;
- мұнай зауытын бақылау және басқару үшін бағдарламалық жасақтама жасалды.

### Әдебиеттер

1. The Oilfield Glossary [электронды ресурс]. - 2020.  
URL <https://www.glossary.oilfield.slb.com/>
2. Statoil, Fact sheet Njord [электронды ресурс]. -2014.  
URL <https://www.equinor.com/en/what-we-do.html>
3. International Energy Agency (IEA) -Key World Energy Statistics 2012 [электронды ресурс]. -2012.-URL <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,31287,en.html>
4. Oklahoma State, Marginal Well Commission, Pumper's Manual [электронды ресурс]. - 2014.-URL [http://www.marginalwells.com/MWC/pumper\\_manual.htm](http://www.marginalwells.com/MWC/pumper_manual.htm)
5. Байков Н.М., Колесников Б.В., Челканов П.И. Сбор, транспорт и подготовка нефти. – М: Недра, 1975.
6. Natural Gas Supply Association. See Natural Gas - From Wellhead to [электронды ресурс]. - 2017. - URL <http://www.naturalgas.org/naturalgas/naturalgas.asp>
7. СО 02-04-АКТНП-007-2006. «Правила технической безопасности резервуарных парков».
8. NORSOK Standards, Standards Norway [электронды ресурс]. - 2008. - URL <https://www.standard.no/en/sectors/Petroleum/>
9. ГОСТ МЭК 61511-2-2007. «Оборудование под безопасные системы».
10. Розин В.Е., Коган Л.Б., Автоматизация технологических процессов. – Л: Химия, 1982.
11. Asutpp заметки электрика [электронды ресурс]. -2019.-URL <https://asutpp-ru.t>

УДК 510.67

**А.Б. АЛТАЕВА<sup>1</sup>, Б.Ш. КУЛПЕШОВ<sup>2</sup>, С.В. СУДОПЛАТОВ<sup>3</sup>**

### **ОБ АЛГЕБРАХ ФОРМУЛ ДЛЯ ПОЧТИ ОМЕГА-КАТЕГОРИЧНЫХ СЛАБО О-МИНИМАЛЬНЫХ ТЕОРИЙ**

<sup>1</sup>*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ*

<sup>2</sup>*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСТАНСКО-БРИТАНСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

<sup>3</sup>*РОССИЯ, НОВОСИБИРСК, ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ СО РАН*

В работе дается описание алгебр распределений бинарных изолирующих формул над 1-типом для почти омега-категоричных слабо о-минимальных теорий. Получен критерий

обобщенной коммутативности алгебры формул над парой не слабо ортогональных 1-типов для почти омега-категоричных слабо о-минимальных теорий.

*Ключевые слова:* слабая о-минимальность, почти омега-категоричность, алгебра формул, ортогональность типов, ранг выпуклости.

Осы мақалада дерлік омега-категориялық әлсіз о-минималды теориялар үшін 1-типтің үстінде бинарлы окшаулағыш формулалардың таралуы алгебралары сипатталады. Дерлік омега-категориялық әлсіз о-минималды теориялар үшін әлсіз ортогоналды емес 1-типтердің жұп үстінде формулалар алгебраның жалпыланған коммутативтілігінің критерийі алынды.

*Кілттік сөздер:* әлсіз о-минималдылық, дерлік омега-категориялық, формулалар алгебрасы, типтердің ортогоналдылығы, дөңестік дәрежесі.

Here a description of algebras of distributions of binary isolating formulas over a 1-type for almost omega-categorical weakly o-minimal theories is given. A criterion of generalizability of algebra of formulas over a pair of non-weakly orthogonal 1-types for almost omega-categorical weakly o-minimal theories has been obtained.

*Keywords:* weak o-minimality, almost omega-categoricity, algebra of formulas, orthogonality of types, rank of convexity.

Пусть  $L$  – счетный язык первого порядка. Всюду в данной статье мы рассматриваем  $L$ -структуры и предполагаем, что  $L$  содержит символ бинарного отношения  $<$ , который интерпретируется как линейный порядок в этих структурах. Настоящая работа касается понятия *слабой о-минимальности*, первоначально глубоко исследованного Д.Макферсоном, Д.Маркером и Ч.Стейнхорном в [1]. Подмножество  $A$  линейно упорядоченной структуры  $M$  называется выпуклым, если для любых  $a, b \in A$  и  $c \in M$  всякий раз когда  $a < c < b$  мы имеем  $c \in A$ . Слабо о-минимальной структурой называется линейно упорядоченная структура  $M = \langle M, =, <, \dots \rangle$  такая, что любое определимое (с параметрами) подмножество структуры  $M$  является объединением конечного числа выпуклых множеств в  $M$ . Вещественно замкнутые поля с собственным выпуклым кольцом нормирования обеспечивают важный пример слабо о-минимальных структур.

В следующих определениях  $M$  – слабо о-минимальная структура,  $A \subseteq M, M \models |A|^+$  – насыщенна,  $p, q \in S_1(A)$  – неалгебраические.

Определение 1. Будем говорить, что тип  $p$  не является слабо ортогональным типу  $q$ , если существуют  $A$ -определимая формула  $H(x, y)$ ,  $\alpha \in p(M), \beta_1, \beta_2 \in q(M)$  такие что  $\beta_1 \in H(M, \alpha)$  и  $\beta_2 \notin H(M, \alpha)$ .

Другими словами, тип  $p$  слабо ортогонален типу  $q$ , если  $p(x) \cup q(y)$  имеет единственное расширение до полного 2-типа над  $A$ .

Лемма 2. [2] Отношение не слабой ортогональности является отношением эквивалентности на  $S_1(A)$ .

В работе [3] введены вполне о-минимальные теории, являющиеся подклассом класса слабо о-минимальных теорий, но наследующие многие свойства о-минимальных теорий. Так, в работе [4] были полностью описаны  $\aleph_0$ -категоричные вполне о-минимальные теории. Это описание влечет их бинарность.

Определение 3. [3] Будем говорить, что тип  $p$  не является вполне ортогональным типу  $q$ , если существует  $A$ -определимая биекция  $f : p(M) \rightarrow q(M)$ . Будем говорить что слабо о-минимальная теория является вполне о-минимальной, если понятия слабой и вполне ортогональности 1-типов совпадают.

Определение 4. [5] Пусть  $T$  – слабо о-минимальная теория,  $M$  – достаточно насыщенная модель теории  $T$ , и пусть  $\phi(x, \bar{a}), \bar{a} \in M$  – произвольная формула с одной свободной переменной. Ранг выпуклости формулы  $\phi(x, \bar{a})$  ( $RC(\phi(x, \bar{a}))$ ) определяется следующим образом:

- 1)  $RC(\phi(x, \bar{a})) \geq 1$ , если  $\phi(M, \bar{a})$  бесконечно.
- 2)  $RC(\phi(x, \bar{a})) \geq \alpha + 1$ , если существуют параметрический определимое отношение эквивалентности  $E(x, y)$  и бесконечная последовательность элементов  $b_i, i \in \omega$ , такое, что:
  - Для любых  $i, j \in \omega$ , всякий раз когда  $i \neq j$  мы имеем  $M \models \neg E(b_i, b_j)$
  - Для каждого  $i \in \omega$   $RC(E(x, b_i)) \geq \alpha$  и  $E(M, b_i)$  – выпуклое подмножество множества  $\phi(M, \bar{a})$

3)  $RC(\phi(x, \bar{a})) \geq \delta$ , если  $RC(\phi(x, \bar{a})) \geq \alpha$  для всех  $\alpha \leq \delta$  ( $\delta$  предельный).  
 Если  $RC(\phi(x, \bar{a})) = \alpha$  для некоторого  $\alpha$ , то мы говорим что  $RC(\phi(x, \bar{a}))$  определяется. В противном случае (т.е. если  $RC(\phi(x, \bar{a})) \geq \alpha$  для всех  $\alpha$ ), мы полагаем  $RC(\phi(x, \bar{a})) = \infty$ .

Рангом выпуклости 1-типа  $p$  ( $RC(p)$ ) называется инфимум множества  $\{RC(\phi(x)) \mid \phi(x) \in p\}$ , т.е.  $RC(p) := \inf \{RC(\phi(x)) \mid \phi(x) \in p\}$ .

Ранг выпуклости произвольной одноместной формулы  $\phi(x)$  назовем бинарным и будем обозначать через  $RC_{bin}(\phi(x))$ , если в Определении 4 параметрически определимые отношения эквивалентности заменим на  $\emptyset$ -определимые (т.е. бинарные) отношения эквивалентности.

Определение 5. [6, 7] Пусть  $p_1(x_1), \dots, p_n(x_n) \in S_1(T)$ . Тип  $q(x_1, \dots, x_n) \in S(T)$  называется  $(p_1, \dots, p_n)$ -типом, если  $q(x_1, \dots, x_n) \supseteq \bigcup_{i=1}^n p_i(x_i)$ . Множество всех  $(p_1, \dots, p_n)$ -типов теории  $T$  обозначается через  $S_{p_1, \dots, p_n}(T)$ . Счетная теория  $T$  называется почти  $\omega$ -категоричной, если для любых типов  $p_1(x_1), \dots, p_n(x_n) \in S_1(T)$  существует лишь конечное число типов  $q(x_1, \dots, x_n) \in S_{p_1, \dots, p_n}(T)$ .

Теорема 6. [8] Пусть  $T$  – почти омега-категоричная слабо о-минимальная теория,  $p \in S_1(\emptyset)$  – неалгебраический. Тогда  $RC_{bin}(p) < \omega$ .

В работе [9] были описаны алгебры распределений бинарных изолирующих формул для счетно-категоричных слабо о-минимальных теорий, а в работе [10] – соответствующие алгебры для вполне о-минимальных теорий с малым числом счетных моделей. Также в работе [11] были описаны алгебры распределений бинарных изолирующих формул для абелевых групп. В настоящей работе мы описываем алгебры распределений бинарных изолирующих формул для почти омега-категоричных слабо о-минимальных теорий.

Моноид бинарных изолирующих формул для 1-типа, имеющего бинарный ранг выпуклости  $n$ , в произвольной счетно категоричной слабо о-минимальной теории [9] называется  $(P, \mathbb{N}_0, n)$ -wom-моноидом и обозначается через  $P_n$ .

Определение 7. [2] Пусть  $M$  – слабо о-минимальная структура,  $A \subseteq M, p \in S_1(A)$  – неалгебраический. Мы говорим, что  $p$  – квазирациональный вправо (влево), если существует  $A$ -определимая выпуклая формула  $U_p(x) \in p$  такая, что для любой достаточной насыщенной модели  $N \succ M$   $U_p(N)^+ = p(N)^+$  ( $U_p(N)^- = p(N)^-$ ). Неизолированный 1-тип называется квазирациональным, если он является либо квазирациональным вправо, либо

квазирациональным влево. Неквазирациональный неизолированный 1-тип называется иррациональным.

Очевидно, что 1-тип, будучи одновременно квазирациональным вправо и квазирациональным влево, является изолированным.

Моноид бинарных изолирующих формул для квазирационального вправо 1-типа, имеющего ранг выпуклости  $n$  (следовательно, и бинарный ранг выпуклости данного 1-типа равен  $n$ ), в произвольной слабо  $o$ -минимальной теории [10] называется  $(P, QR, n)$ -wom-моноидом и обозначается через  $P_n^{QR}$ . Аналогично, моноид бинарных изолирующих формул для квазирационального влево 1-типа, имеющего ранг выпуклости  $n$ , называется  $(P, QL, n)$ -wom-моноидом и обозначается через  $P_n^{QL}$ .

Моноид бинарных изолирующих формул для иррационального 1-типа, имеющего ранг выпуклости  $n$ , в произвольной слабо  $o$ -минимальной теории [10] называется  $(P, I, n)$ -wom-моноидом и обозначается через  $P_n^I$ .

Теорема 8. Пусть  $T$  – почти  $\omega$ -категоричная слабо  $o$ -минимальная теория,  $p \in S_1(\emptyset)$  – неалгебраический,  $RC_{bin}(p) = n$ . Тогда

(1) Если  $p$  изолированный, то алгебра  $P_{v(p)}$  является  $(P, \aleph_0, n)$ -wom-моноидом, состоящим из  $2n + 1$  метки.

(2) Если  $p$  квазирациональный вправо (влево), то алгебра  $P_{v(p)}$  является  $(P, OR, n)$ -wom-моноидом ( $(P, QL, n)$ -wom-моноидом), состоящим из  $2n$  меток.

(3) Если  $p$  иррациональный, то алгебра  $P_{v(p)}$  является  $(P, I, n)$ -wom-моноидом, состоящим из  $2n - 1$  метки.

Следствие 9. Пусть  $T$  – почти  $\omega$ -категоричная слабо  $o$ -минимальная теория,  $p, q \in S_1(\emptyset)$  – неалгебраические типы. Тогда алгебры  $P_{v(p)}$  и  $P_{v(q)}$  изоморфны в том и только том случае, когда  $RC_{bin}(p) = RC_{bin}(q)$  и типы  $p$  и  $q$  одновременно являются изолированными, либо квазирациональными, либо иррациональными.

Далее мы рассматриваем определимые функции из  $M$  в ее Дедекиндово пополнение  $\overline{M}$ , более точно в определимые сорта структуры  $\overline{M}$ , представляющие инфимумы или супремумы определимых множеств.

Пусть  $A, D \subseteq M, D$  – бесконечно,  $Z \subseteq \overline{M}$  –  $A$ -определимый сорт и  $f : D \rightarrow Z$  –  $A$ -определимая функция. Мы говорим, что  $f$  является локально возрастающей (локально убывающей, локально константой) на  $D$ , если для любого  $a \in D$  существует бесконечный интервал  $J \subseteq D$ , содержащий  $\{a\}$ , так что  $f$  – строго возрастающая (строго убывающая, константа) на  $J$ ; мы также говорим, что  $f$  – локально монотонная на  $D$ , если она является локально возрастающей или локально убывающей на  $D$ .

Предложение 10. [4] Пусть  $M$  – слабо  $o$ -минимальная структура,  $A \subseteq M, p \in S_1(A)$  – неалгебраический тип. Тогда любая  $A$ -определимая функция, область определения которой содержит множество  $p(M)$ , является локально монотонной или локально константой на  $p(M)$ .

Предложение 11. [2] Пусть  $T$  – слабо  $o$ -минимальная теория,  $M \models T, A \subseteq M, p, q \in S_1(A)$  – неалгебраические,  $p$  и  $q$  не слабо ортогональны. Тогда имеет место следующее:

- (1)  $p$  – иррациональный  $\Leftrightarrow q$  – иррациональный;
- (2)  $p$  – квазирациональный  $\Leftrightarrow q$  – квазирациональный.

Теорема 12. Пусть  $T$  – почти омега-категоричная слабо о-минимальная теория,  $M \models T$ ,  $p, q \in S_1(\emptyset)$  – неалгебраические,  $p$  и  $q$  не слабо ортогональны,  $dcl(\{a\}) \cap q(M) \neq \emptyset$  для некоторого  $a \in p(M)$ . Тогда следующие условия эквивалентны:

- (1)  $RC_{bin}(p) > RC_{bin}(q)$
- (2) Не существует  $\emptyset$ -определимой функции  $f : p(M) \rightarrow q(M)$ , являющейся биекцией  $p(M)$  на  $q(M)$
- (3)  $dcl(\{b\}) \cap p(M) = \emptyset$  для любого  $b \in q(M)$
- (4) Существует  $\emptyset$ -определимая функция  $f : p(M) \rightarrow q(M)$ , являющаяся локально константой на  $p(M)$ .

Далее понадобится понятие  $(p, q)$ -секатора, введенное в [12] для неалгебраических изолированных 1-типов. Пусть  $A \subseteq M$ ,  $p, q \in S_1(A)$  – неалгебраические,  $p$  и  $q$  не слабо ортогональны. Распиряя определение  $(p, q)$ -секаторов на неизолированный случай, будем говорить, что  $A$ -определимая формула  $\phi(x, y)$  является  $(p, q)$ -секатором, если существует  $a \in p(M)$  такой, что  $\phi(a, M) \cap q(M) \neq \emptyset$ ,  $\phi(a, M) \cap q(M)$  выпукло, и  $[\phi(a, M) \cap q(M)]^\perp = [q(M)]^\perp$ . Если  $\phi_1(x, y), \phi_2(x, y)$  –  $(p, q)$ -секаторы, то мы говорим что  $\phi_1(x, y)$  меньше чем  $\phi_2(x, y)$ , если существует  $a \in p(M)$  такой, что

$$\phi_1(a, M) \cap q(M) \subset \phi_2(a, M) \cap q(M).$$

Теорема 13. Пусть  $T$  – почти омега-категоричная слабо о-минимальная теория,  $p, q \in S_1(\emptyset)$  – неалгебраические,  $p$  и  $q$  не слабо ортогональны.

Тогда следующие условия эквивалентны:

- (1)  $RC_{bin}(p) > RC_{bin}(q)$
- (2) Для любого  $(p, q)$ -секатора  $R(x, y)$  существует  $\emptyset$ -определимое отношение эквивалентности  $E(x, y)$ , разбивающее  $p(M)$  на бесконечное число бесконечных выпуклых классов, так что  $f(x) := \sup R(x, M)$  является константой на каждом  $E$ -классе.

Следствие 14. Пусть  $T$  – почти омега-категоричная слабо о-минимальная теория,  $p, q \in S_1(\emptyset)$  – неалгебраические,  $p$  и  $q$  не слабо ортогональны. Тогда следующие условия эквивалентны:

- (1)  $RC_{bin}(p) = RC_{bin}(q)$
- (2) Существует  $(p, q)$ -секатор  $R(x, y)$  такой, что для любого  $\emptyset$ -определимого отношения эквивалентности  $E(x, y)$ , разбивающего  $p(M)$  на бесконечное число бесконечных выпуклых классов, функция  $f(x) := \sup R(x, M)$  не является константой на каждом  $E$ -классе.
- (3) Существует  $(p, q)$ -секатор  $R(x, y)$  такой, что функция  $f(x) := \sup R(x, M)$  является локально монотонной (не локально константой) на  $p(M)$ .

Определение 15. [9] Будем говорить, что алгебра  $P_{v(\{p, q\})}$  является *обобщенно коммутативной*, если существует взаимно однозначное отображение  $\pi : \rho_{v(p)} \rightarrow \rho_{v(q)}$ , свидетельствующее о том, что алгебры  $P_{v(p)}$  и  $P_{v(q)}$  изоморфны (т.е. когда их задающие таблицы совпадают с точностью до  $\pi$ ), и для любых  $l \in \rho_{v(p, q)}, m \in \rho_{v(q, p)}$  имеет место  $\pi(l \cdot m) = m \cdot l$ .

Теорема 16. Пусть  $T$  – почти омега-категоричная слабо о-минимальная теория,  $p, q \in S_1(\emptyset)$  – неалгебраические,  $p$  и  $q$  не слабо ортогональны. Тогда следующие условия эквивалентны:



(1) Алгебра  $P_{v(\{p,q\})}$  – обобщенно коммутативная;

(2)  $RC_{bin}(p) = RC_{bin}(q)$ .

Данные исследования поддержаны грантом КН МОН РК № AP08855544.

### Литературы

1. H.D. Macpherson, D.Marker, and C.Steinhorn, Weakly o-minimal structures and real closed fields // Transactions of The American Mathematical Society, volume 352, issue 12, 2000, pp. 5435-5483.
2. B.S. Baizhanov, Expansion of a model of a weakly o-minimal theory by a family of unary predicates // The Journal of Symbolic Logic, volume 66, issue 3, 2001, pp. 1382-1414.
3. Б.Ш. Кулпешов, Ранг выпуклости и ортогональность в слабо о-минимальных теориях // Известия НАН РК, серия физико-математическая, 227 (2003), С. 26-31.
4. Б.Ш. Кулпешов, Счетно-категоричные вполне о-минимальные теории // Вестник НГУ. Серия: Математика, механика, информатика, 2011, том 11, выпуск 1, С. 45-57.
5. B.Sh. Kulpeshov, Weakly o-minimal structures and some of their properties // The Journal of Symbolic Logic, volume 63, issue 4, 1998, pp. 1511-1528.
6. K.Ikeda, A.Pillay, A.Tsuboi, On theories having three countable models // Mathematical Logic Quarterly, volume 44, issue 2, 1998, pp. 161-166.
7. С.В. Судоплатов, Классификация счетных моделей полных теорий, НГТУ, Новосибирск, части 1 и 2, 2018.
8. А.Б. Алтаева, Б.Ш. Кулпешов, Бинарность почти омега-категоричных вполне о-минимальных теорий // Сибирский математический журнал, том 61, номер 3, 2020, С. 484-498.
9. Д.Ю. Емельянов, Б.Ш. Кулпешов, С.В. Судоплатов, Алгебры распределений бинарных формул в счетно категоричных слабо о-минимальных структурах // Алгебра и Логика, том 56, номер 1, 2017, С. 20-54.
10. Д.Ю. Емельянов, Б.Ш. Кулпешов, С.В. Судоплатов, Об алгебрах распределений бинарных изолирующих формул для вполне о-минимальных теорий // Алгебра и Логика, том 57, номер 6, 2018, С. 662-683.
11. К.А. Байкалова, Д.Ю. Емельянов, Б.Ш. Кулпешов, Е.А. Палютин, С.В. Судоплатов, Об алгебрах распределений бинарных изолирующих формул теорий абелевых групп и их упорядоченных обогащений // Известия вузов. Математика, 2018, номер 4, С. 3-15.
12. B.Sh. Kulpeshov, Criterion for binarity of  $\aleph_0$ -categorical weakly o-minimal theories // Annals of Pure and Applied Logic, volume 45, issue 2, 2007, pp. 354-367.

ӘОЖ 517.9

### Ж.Б. БАЙТУЛЕНОВ

#### АТМОСФЕРАНЫҢ ШЕКАРАЛЫҚ ҚАБАТЫНЫҢ СЫЗЫҚСЫЗ ПІШІМІ ҮШІН ЖАЛҒАН АЙМАҚТАР ӘДІСІНІҢ МОДИФИКАЦИЯСЫ

ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Бұл жұмыста атмосфераның шекаралық қабатының стационарлық емес пішімі үшін жалған аймақтар әдісінің бір модификациясы жуықтаушы есеп ретінде қарастырылады. Мұнда жуықтаушы есептің жалпылама және күшті шешімдерінің бар болуы мен жинақталуы көрсетілген. Шешімдер үшін бірқалыпты априорлы бағалары анықталған. Күшті шешім үшін жалған аймақтар әдісінде жоғары дәрежелі жинақталу жылдамдығы алынған.

*Кілттік сөздер:* атмосфералық пішім, дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер, жалпылама шешім, жалған аймақ, бірқалыпты бағалар, интегралдық теңдіктер.

В данной работе модификации метода фиктивных областей с продолжением по старшим коэффициентам для нестационарной нелинейной модели пограничного слоя атмосферы рассматривается как приближенная задача. Здесь для приближенной задачи были показаны существования и сходимости обобщенного и сильного решений. Для решений определены равномерные априорные оценки. А также получена оценка скорости сходимости сильных решений высокого порядка.

*Ключевые слова:* атмосферная форма, уравнения в частных производных, общее решение, ложная область, равномерные оценки, интегральные уравнения.

In this paper, modifications of the fictitious domain method with continuation in the highest coefficients for a nonstationary nonlinear model of the atmospheric boundary layer are considered as an approximate problem. Here, for the approximate problem, the existence and convergence of the generalized and strong solutions were shown. Uniform aprior estimates are determined for solutions. And also an estimate is obtained for the rate of convergence of strong solutions of high order.

*Keywords:* atmospheric form, partial differential equations, general solution, false region, uniform estimates, integral equations.

Жалған аймақтар әдісі (ЖАӘ) математикалық физиканың көптеген есептеріне қолданылатыны белгілі [1]. Бұл бағытта шешімдердің жоғары дәрежелі жинақталу жылдамдығын беретін ЖАӘ-нің модификацияларын негіздеу маңызды болып табылады. Ұсынылып отырған жұмыста атмосфераның шекаралық қабатының математикалық бір пішімі үшін осындай модификацияның бір түрі зерттеледі.

Сонымен,  $[0, T] \times \Omega$  жиынында, мұндағы  $R^3 \supset \Omega$  - шенелген, атмосфераның шекаралық сығылмайтын қабатының стационарлық емес сызықсыз бір пішімін қарастырайық [2]:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + (v \cdot \nabla)v = \mu \Delta v - \nabla p + lk \times v + f, \quad (1)$$

$$\operatorname{div} v = 0, \quad (2)$$

бастапқы-шекаралық шарттары

$$v|_{t=0} = v_0(x), \quad (3)$$

$$v|_S = 0 \quad (4)$$

бұл жерде:

$S$  -  $\Omega$  жиынының шекарасы,

$v(t, x) = (v_1(t, x), v_2(t, x), v_3(t, x))$  - ортаның жылдамдық векторы,

$f(t, x) = (f_1(t, x), f_2(t, x), f_3(t, x))$  - қалдық күштері векторы,

$l = 2\omega \sin \varphi$  - Кориолис параметрі:  $\omega$  - Жердің айналуының бұрыштық жылдамдығы,  $\varphi$  - ендік,

$k = (k_1, k_2, k_3)$  - атмосфералық белгілі вектор,

$\mu = \text{const} > 0$  - тұтқырлық коэффициенті.

Мұнда айта кететініміз, (1) - (4) есебі жан-жақты [2] еңбегінде жалпылама функциялар кеңістігінде зерттелінген.

Енді (1) - (4) – **негізгі есебі** үшін үлкен коэффициенттер арқылы жалғастырылған жалған аймақтар әдісінің бір модификациясын қарастырайық.

Бұл модификация бізге  $\Omega$  облысын өзінде толық қамтитын, яғни шекаралары өзара

қиылыспайтын қандай –да бір  $D$  облысында(аймағында) анықталған келесі көмекші есеп арқылы берілсін:

$$\frac{\partial v^\varepsilon}{\partial t} + (v^\varepsilon \cdot \nabla) v^\varepsilon = \operatorname{div}(K^\varepsilon(v^\varepsilon) \nabla v^\varepsilon) - \nabla p^\varepsilon + l k \times v^\varepsilon + f^\varepsilon, \quad (5)$$

$$\operatorname{div} v^\varepsilon = 0, \quad (6)$$

$$v^\varepsilon|_{t=0} = v_0(x), \quad (7)$$

$$v^\varepsilon|_{S_1} = 0, \quad (8)$$

$$[v^\varepsilon]_S = 0, \quad \left[ K^\varepsilon(v^\varepsilon) \frac{\partial v^\varepsilon}{\partial n} \right]_S = 0$$

- шекарадағы үйлесімділік шарттары (9)

мұнда:  $S_1$  -  $D$  облысының шекарасы,  $S_1 \cap S = \emptyset$ ,  $D = \Omega \cup D_1$ , сонымен бірге

$$K^\varepsilon(v^\varepsilon) = \begin{cases} \mu, & \text{егер } x \in \Omega, \\ \frac{\mu}{\varepsilon \|\nabla v^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^\beta}, & 0 < \beta < 1, \text{ егер } x \in D_1 = D/\Omega, \end{cases}$$

$$f^\varepsilon = \begin{cases} f, & \text{егер } x \in \Omega, \\ 0, & \text{егер } x \in D_1 = D/\Omega, \end{cases}$$

Алғаш рет (5)-(9) есебі сипаттайтын ЖАӨ типті модификация [3] жұмысында сызықсыз эллиптикалық теңдеу үшін қойылған Дирихле есебі үшін негізделген болатын. Бұл бағытта ескеретін жұмыстар ретінде, сонымен бірге [4], [5] айтуға болады.

Енді біз (5)-(9) көмекші жуықтау есебінің жалпылама шешімі ұғымын берейік:

**1 - Анықтама.**  $v^\varepsilon(x, t)$  функциясын (5)-(9) көмекші есебінің жалпылама шешімі деп аталады, егер

$$1) v^\varepsilon(t) = v^\varepsilon(x, t) \in L_\infty(0, T, L_2(D)) \cap L_2(0, T, V(D))$$

$$2) \forall \Phi: \Phi \in L_2(0, T, V(D)), \Phi_t \in L_2(0, T, L_2(D)), \Phi(T) = 0 \text{ функциясы үшін}$$

$$3) \mu \int_0^T \left( K^\varepsilon(v^\varepsilon) \nabla v^\varepsilon, \nabla \Phi \right)_{L_2(D)} dt - \int_0^T \left( \Phi_t + (v^\varepsilon \cdot \nabla) \Phi, v^\varepsilon \right)_{L_2(D)} dt -$$

$$- \int_0^T (l k \times v^\varepsilon, \Phi)_{L_2(D)} dt = \int_0^T (f^\varepsilon, \Phi)_{L_2(D)} dt + (v_0, \Phi(0))_{L_2(D)},$$

интегралдық теңдігі орындалса.

Мұнда  $V(D)$  - ақырсыз туындыланатын соленаидалды финитті функциялардың  $W_2^1(D)$  кеңістігінің нормасы бойынша тұйықтамасы[2].

Бұл жерде  $\beta=0$  үшін (5)-(9) есебі (1)-(4) негізгі есебі үшін үлкен коэффициенттермен жалғастырылған «классикалық» жалған аймақтар әдісі болып табылады және ол үшін шешімдердің жақсартылмайтын жинақталуы жылдамдығы:

$$\|v^\varepsilon - v\|_{L_2(0, T; L_2(\Omega))} \leq C\varepsilon \quad (10)$$

болып табылады. Біз мұнда қарастырылып отырған ЖАӨ үшін (10)-нан да жоғары баға алу көздеп отырмыз.

(5)-(9) көмекші есебінің жалпылама шешімі үшін келесі нәтиже орын алады:

**1-теорема.** Егер  $f \in L_2\left(0, T; L_{\frac{6}{5}}(\Omega)\right)$ ,  $v_0 \in L_2(\Omega)$ , болса, онда (5)-(9) көмекші есебінің кем дегенде бір жалпылама шешімі бар болады және ол үшін мынадай бағалаулар орындалады:

$$\begin{aligned} & \|v^\varepsilon\|_{L_\infty(0, T; L_2(D))}^2 + \|\nabla v^\varepsilon\|_{L_2(0, T; L_2(\Omega))}^2 + \frac{1}{\varepsilon} \int_0^T \|\nabla v^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^{2-\beta} dt \leq C < \infty, \\ & \int_0^{T-\delta} \|v^\varepsilon(t+\delta, x) - v^\varepsilon(t, x)\|_{L_2(D)}^2 dt \leq C \left( \delta^{\frac{1}{2}} + \delta^{\frac{1}{2-\beta}} \right), \text{ кез-келген } \delta, 0 < \delta < T. \end{aligned} \quad (11)$$

Ал  $\varepsilon \rightarrow 0$  болғанда (5)-(9) көмекші есебінің жалпылама шешімі (1)-(4) негізгі есебінің жалпылама шешіміне ұмтылады.

Бұл теорема дәлелдеуі [5] сияқты жүргізіледі және аса қиынға соқпайды. (11) бағалары [2]-дегі сияқты алынады.

Енді (5)-(9) есебінің күшті шешімі туралы ұғымын берейік.

**2- Анықтама.** (5)-(9) есебінің күшті шешімі деп (5)-(7) теңдеулеріне кіретін барлық туындылары квадратты қосындыланатын және (5)-(9)-ды барлық жерде дерлік қанағаттандыратын, сонымен бірге  $v^\varepsilon \in L_2(0, T; V(D) \cap W_2^2(D))$ ,  $v_t^\varepsilon \in L_2(0, T; L_2(D))$ ,  $p^\varepsilon \in L_2(0, T; W_2^1(D))$  шарттарын қанағаттандыратын  $v^\varepsilon, p^\varepsilon$  функцияларын айтамыз.

Күшті шешім үшін келесі теорема орын алады.

**2-теорема.** 1-теореманың барлық шарттары орындалсын және де  $v_0(x) \in V(\Omega)$  болсын, онда (5)-(9) есебінің кем дегенде бір күшті шешімі бар болады және ол үшін

$$\|v^\varepsilon\|_{L_\infty(0, T; V(D))}^2 + \|v^\varepsilon\|_{L_2(0, T; W_2^2(\Omega))}^2 + \frac{1}{\varepsilon} \int_0^T \|v^\varepsilon\|_{W_2^2(D_1)}^2 dt \leq C < \infty$$

бағалары орын алады, сонымен бірге  $\varepsilon \rightarrow 0$  болғанда ол шешім негізгі (1)-(4) есебінің сәйкес күшті шешіміне жинақталады.

Бұл теорема да [2], [5]-тегі сияқты аса қиындықсыз дәлелденеді. Біз мұнда қарастырылып отырған есеп үшін бұрын жалған аймақтар әдісінде алынбаған жинақталу жылдамдығын алуды көрсетейік.

**3-теорема.** (5)-(9) және (1)-(4) есептерінің күшті шешімдері үшін келесі баға орынды:

$$\|v^\varepsilon - v\|_{L_\infty(0, T; L_2(\Omega))} + \|v^\varepsilon - v\|_{L_2(0, T; W_2^1(\Omega))} \leq C \varepsilon^{\frac{1+\beta}{4(1-\beta)}}, \quad 0 < \beta < 1. \quad (12)$$

(мұнда  $\beta \rightarrow 1$  болғанда  $\varepsilon$  аз шамалы параметрдің дәрежесі  $\infty$ -ке ұмтылады, яғни бұл жинақталу жылдамдығы (10)-мен салыстырғанда анағұрлым жақсы)

**Дәлелдеу.** (1)-ді қандай да бір  $\Phi: \operatorname{div} \Phi = 0, \Phi|_{S_1} = 0$  функциясына  $L_2(\Omega)$ -де скаляр көбейтейік:

$$\begin{aligned} & \int_{\Omega} (v_t \Phi - (v \cdot \nabla) \Phi v + f \Phi) dx + \mu \int_{\Omega} \nabla v \cdot \nabla \Phi dx - \mu \int_S \nabla v \cdot n \cdot \Phi dS + \\ & + \int_S p \cdot n \cdot \Phi dS + \int_{\Omega} l k \times v \cdot \Phi dx = 0, \end{aligned} \quad (13)$$

Содан кейін (5) -ті  $\Phi: \operatorname{div} \Phi = 0, \Phi|_{S_1} = 0$  функциясына  $L_2(D)$ -де скаляр көбейтеміз:

$$\int_D (v_t^\varepsilon \Phi - (v^\varepsilon \cdot \nabla) \Phi v^\varepsilon + f \Phi) dx + \frac{\mu}{\varepsilon \|\nabla v^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^\beta} \int_{D_1} \nabla v^\varepsilon \cdot \nabla \Phi dx +$$

$$+ \mu \int_D \nabla v^\varepsilon \cdot \nabla \Phi dx + \int_D lk \times v^\varepsilon \cdot \Phi dx = 0, \quad (14)$$

ары қарай,  $\Phi = v^\varepsilon - v \equiv \omega$ ,  $v|_{D_1} = 0$  деп алып (14) мен (13) айырымын аламыз:

$$\int_D (\omega_t \omega - (\omega \cdot \nabla) \omega v^\varepsilon) dx + \mu \|\nabla \omega\|_{L_2(\Omega)}^2 + \frac{\mu}{\varepsilon} \|\nabla \omega\|_{L_2(D_1)}^{2-\beta} + \\ + \int_S \left( \mu \frac{\partial v}{\partial n} - Pn \right) \omega dS + \int_D lk \times \omega \cdot \omega dx = 0$$

Мұнда  $\int_D lk \times \omega \cdot \omega dx = 0$  болғандықтан

$$\frac{d}{2dt} \|\omega\|_{L_2(D)}^2 + \mu \|\nabla \omega\|_{L_2(\Omega)}^2 + \frac{\mu}{\varepsilon} \|\nabla \omega\|_{L_2(D_1)}^{2-\beta} = \int_S \left( Pn - \mu \frac{\partial v}{\partial n} \right) \omega dS - \int_D (\omega \cdot \nabla) \omega v dx \quad (15)$$

теңдігін аламыз.

Ары қарай (15)-дің кейбір мүшелерін Гельдер, тиістілік теоремалары, Юнг теңсіздіктері арқылы бағалай отыр [5]-тегі сияқты (12) бағасын қорытып шығарамыз. Теорема дәлелденді.

### Әдебиеттер

1. Вабищевич П.Н. Метод фиктивных областей в задачах математической физики. М.: Изд-во МГУ, 1991. 111с.
2. Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.Н. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. - Новосибирск: Наука, 1983. - 318с.
3. Смагулов Ш.С., Сейлханова Р.Б., Куттыкожаева Ш.Н., Есекеева М. Суперсходимость метода фиктивных областей // Совместный выпуск по материалам международной конференций «Вычислительные технологии и математическое моделирование в науке, технике и образовании» (18-20 сентября). –Новосибирск-Алматы, 2002. -№4(32). – С.135-140.
4. Смагулов Ш.С., Данаев Н.Т., Куттыкожаева Ш.Н., Сеилханова Р.Б., Туkenова Л.М. Суперсходимость нового варианта метода фиктивных областей // Материалы международной конференции «Современные проблемы механики сплошных сред», 20-22 сентября. - Бишкек, 2002. - Вып.2. - С.153 - 156.
5. Байтуленов Ж.Б., Куттыкожаева Ш.Н. Суперсходимость метода фиктивных областей для стационарной модели однородной жидкости // НАН Кыргызской республики. Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям. – Бишкек: Илим, 2003. - С. 260-265.

ӘОЖ 517.43

**А.Б. БІРГЕБАЕВ<sup>1</sup>, Ж.Д. БАЙШЕМИРОВ<sup>2</sup>**

### **ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІҢ ШЕШІМДЕРІНІҢ ТЕГІСТІГІН ДӘЛЕЛДЕУДІҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҮДЕРІСТЕРДЕГІ СИПАТЫ**

<sup>1</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ  
ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ,  
<sup>2</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ҚР БҒМ ҒК АҚПАРАТТЫҚ  
ЖӘНЕ ЕСЕПТЕУШІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

Мақалада дифференциалдық тендеулердің шешімдерінің тегістігін дәлелдеудің физикалық үдерістерінің сипаты қарастырылған. Қоршаған ортадағы құбылыстар математикалық модельдермен, ал тиісті физикалық шамалар математикалық тілмен сипатталатыны ай-

тылған. Құрылған модель ретінде қойылған есептердің қисындылығы мен шешімін бағалауға қандай негізге сүйену керектігіне, қандай шарттарды қанағаттандыру қажет ететініне тоқталған.

*Кілттік сөздер:* физикалық үдеріс, математикалық модель, дифференциалдық теңдеулер, есептің қисындылығы, шешімнің орнықтылығы.

В статье описывается природа физических процессов для доказательства однородности решений дифференциальных уравнений. А также говорится, что явления окружающей среды описываются математическими моделями, а соответствующие физические величины описываются математическим языком. Вдобавок, в статье подчеркивается на чем основана оценка логики и решения задач, поставленных в качестве модели и какие условия необходимо выполнить.

*Ключевые слова:* физический процесс, математическая модель, дифференциальные уравнения, корректность задачи, устойчивость решения.

The article describes the nature of physical processes to prove the homogeneity of solutions to differential equations. It also says that environmental phenomena are described by mathematical models, and the corresponding physical quantities are described in mathematical language. In addition, the article emphasizes what the evaluation of the correctness and solution of the problems set as a model is based on and what conditions must be met.

*Keywords:* physical process, mathematical model, differential equations, correctness of the problem, stability of solution.

Табиғаттың физикалық заңдарының көпшілігін жай және дербес туындылы теңдеулер тілінде тұжырымдауға болады. Мысал ретінде Штурм-Лиувилл, Максвелл, Ньютонның жылу алмасу заңын, Навье - Стокс теңдеуін, кванттық механикадағы Шредингер теңдеулерін келтіруге болады. Бұл теңдеулердің барлығында да физикалық құбылыстар кеңістіктің және уақыттың туындылары тілінде сипатталады. Теңдеулердегі туындылардың қатысуы маңызды физикалық шамаларды сипаттайды. Олар жылдамдық, үдеу, күш, үйкеліс, ағым, ток және т.б. Сонымен, құрамында анықтауды қажет ететін дифференциалдық теңдеу пайда болады. Дифференциалдық теңдеулер үшін қойылатын есептердің ішінде шешімі бар, жалғыз және есептің бастапқы шарттарынан үзіліссіз түрде тәуелді қисынды қойылатын есептер класы ерекше маңызды.

Бір қарағанда бұл талаптар табиғи сияқты көрінуі мүмкін, соған қарамастан қабылданған модельдің аясында оларды дәлелдеу керек. Қисындылықты дәлелдеу – математикалық модельдің ең бірінші мақұлдануы болып табылады. Оның мәнісі: модельде қарама – қайшылық жоқ (*шешімі бар*), модель физикалық үдерісті бір мәнді сипаттайды (*шешім жалғыз*) модель физикалық шамалардың өлшемдерінің қателіктеріне аз мөлшерде тәуелді (*шешімдер үзіліссіз түрде есептің берілгендерінен тәуелді*).

Есептің қойылуының қисындылығы ұғымы өткен ғасырдың басында француз математигі Ж.Адамар тұжырымдаған. Оның берген анықтамасы бойынша есептің қойылуы қисынды деп аталады, егер мына шарттар орындалса: есептің шешімі бар, есептің шешімі жалғыз, есептің шешімі бастапқы шарттардан үзіліссіз түрде тәуелді. Бірінші шарт есеп қайта анықталмауын талап етеді. Екінші шарт есептің анықталуы үшін берілгендердің жеткілікті болуын талап етеді. Үшінші шарт келесі жағдайлармен байланысты. Егер есеп физикалық құбылыстарды сипаттаумен байланысты болса, бірақ есептегі берілгендер абсолютті нақты белгілі деп есептелмесе онда тек қана есептің берілгендеріндегі кейбір жуықтаулар ғана белгілі деп есептеуге болады. Сонымен, шешімнің берілгендерден үзіліссіз тәуелділігі болмаса, онда есептің шешімі физикалық түрде анықталмаған болып есептеледі.

Жоғарыда тұжырымдалған қисындылықтың шарттары нақтылауды талап етеді. Атап айтқанда шекаралық есептер теориясында шешімдер де және берілгендер де белгілі бір

функционалдық кеңістіктердің элементтері ретінде қарастырылады. Ал қисындылық шарттары мына түрде тұжырымдалады:

1) Кез- келген берілгендер үшін Нормалданған сызықтық кеңістіктердің ( $C^{\circ}$ ,  $L_p, W_p^1 \dots$ ) белгілі бір тұйықталған ішкі кеңістіктерінде жататын шешімдері бар болады;

2) Көрсетілген кеңістіктердің белгілі бір біреуінде есептің шешімі жалғыз;

3) Қарастырылған кеңістікте берілгендердің шексіз аз вариациясына (берілгендер де сол кеңістікте жатуы тиіс) осы кеңістікте жататын шешімдердің шексіз аз вариациясы сәйкес келеді. Шешімдердің бар болуы, жалғыздығы және бастапқы шарттардан берілгендердің үзіліссіз тәуелділігі қойылған есептің қисындылығын дәлелдейді.

Эллиптикалық теңдеулер үшін, шешімді анықтауға қажет болатын шекаралық шарттары облыстың шекараларының өн бойында қойылған есептер қисында болады. Ал гиперболалық және параболалық теңдеулер үшін берілгендер облыс шекараларының бөліктеріне қойылған Коши және аралас есептер қисынды болады. Математикалық есепке сәйкес келетін физикалық үдерістің деңгейіненен қарағанда Коши берілгендері, бастапқы лездік уақыттағы өрістің қалпы белгілі екенін білдіреді.

Енді дифференциалдық теңдеулерге қойылатын есептерге функционалдық анализ теориясы деңгейінен қарайық.

Функционалдық кеңістіктерден сызықтық оператор деп шекті өлшемді кеңістіктердегі сызықтық түрлендірулер ұғымының жалпы жағдайын айтады (функция, матрица т.б). Бірақ бұл жерде бір кезенді атап өту керек.  $\hat{A}$  операторын толық анықтау үшін ең алдымен оның анықталу облысын табу керек, яғни  $H$  кеңістігінде жатқан  $x$  элементтер жиыны үшін  $\hat{A}\vec{x}$  мағнасы болуы тиіс. Анықталу облыстары бірдей болмайтын операторлар әр түрлі операторлар деп саналады. Қалыпты жағдайда анықталу облысы  $H$  кеңістігінде жататын сызықтық жиын (көпбейнелілік) болады. Егер оператор сызықтық болып және  $\hat{A}\vec{x}$  кез келген  $\vec{x} \in S$  үшін анықталса, оның сызықтығынанан  $S$  жиынындағы элементтердің кез келген комбинациясы болатын  $\vec{y}$  үшін де бір мәнді  $\hat{A}\vec{y}$  анықтауға болады. Бірақ, операторлардың барлығы бірдей сызықтық бола бермейді.

Сызықтық оператордың формалды анықтамасын берейік:  $A$  сызықтық операторы немесе түрлендіруі  $H$  кеңістігіндегі анықталу облысы деп аталатын ішкі жиын  $D(A)$ , мәндер жиыны деп аталатын  $R(A)$  ішкі жиынына сызықтық бейнелеумен анықталады. Анықталу және мәндер облысы сызықтық көпбейнелілік болады.  $A$  операторы шенелген деп аталады, егер  $\hat{E}$  тұрақты саны табылса, кез келген  $u \in D(A)$  үшін  $\|Au\| \leq K\|u\|$  шарты орындалса, оператордың қарастырылған кеңістіктегі өлшемі осы  $\hat{E}$  тұрақты сандардың ең кішісі болады.

Егер  $A$  операторының мәндер жиынын  $R(A)$  нақты сандар жиыны болса, ол функционал ретінде анықталады. Яғни функция, функционал операторлардың дербес жағдайы. Нақты айнымалыдан тәуелді функцияларды оқып үйрену нақты сандар жиынындағы шек ( $\lim$ ) ұғымына сүйенеді. Сондықтан қарастырылып отырған жиында шек ұғымын енгізу мәселесі табиғи құбылыс. Осы арқылы, яғни белгілі бір жиынға шек ұғымын енгізу арқылы, кеңістік ұғымы пайда болады. Жалпы айтқанда, кеңістік ұғымы ғылымда әр түрлі мағынаға ие болады. Философияда ол материяның бір формасы ретінде қарастырылады, ал геометрияда оны аксиомалар арқылы анықталған  $R_3$  – үш өлшемді кеңістік деп түсінеді. Көп жағдайларда қолданыста үш өлшемнен жоғары  $i$  өлшемді кеңістіктерді қарастыруға тура келеді. Себебі, нүктелердің координаталарына уақыт, жылдамдық, үдеу және одан да басқа бірнеше қатар айнымалылар қосылады. Мұның өзі  $R_3$  үш өлшемді кеңістікті  $i$  өлшемді кеңістікке және шексіз өлшемді кеңістікке абстрактілі түрде жалпылауға, олардың қасиеттерін оқып үйренуге алып келді. Олардың ішінде метрикалық, өлшемді кеңістіктер, Гильберт, Банах, Соболев т.б кеңістіктер бар.

Функционалдық анализ математикалық пән ретінде XX ғасырдың басында қалыптасты. Соған қарамастан, жедел түрде дамудың арқасында, математиканың көптеген салаларына оның ішінде қолданбалы математиканың бірнеше бөлімдерінде қолданысқа ие болған математиканың ең ірі бағыттарының біріне айналды. Ол, математикалық пәндерде бұрыннан белгілі, қолданыста жүрген математикалық әдістер мен ұғымдарды жалпылау нәтижесінде пайда болды. Бұл жалпылау қазіргі таңдағы математикалық әдістерге тән математикалық абстракцияның ең жоғары деңгейіне өту есебінен құрылды. Әр түрлі математикалық, физикалық және техникалық есептерге жалпы абстрактілі көзқарас деңгейінен қарау көптеген жағдайларда оның негізгі заңдылықтарын жақсырақ анықтауға, шешілетін есептер мазмұны бойынша әр түрлі болса да оларды шешудің әдістеріндегі ортақ жалпылықты дұрысырақ ашуға мүмкіндік береді.

Бүгінде, күрделі физикалық үдерістер теңдеулерін, математикалық физиканың дифференциалдық теңдеулерін, қосындыланатын кеңістіктердегі жуықтап есептеулерді, т.с.с бірнеше қатар бағыттарда маңызды сұрақтарды функционалдық анализдің әдістерінсіз шешуді көзге елестету мүмкін емес.

Бұл, мәселеде қарастырылып отырған сұрақтар белгілі бір мазмұны бар әр түрлі математикалық есептерге қатысты сияқты болуы мүмкін. Бірақ, олардың нақты мазмұнын еске алмасақ, онда математикалық абстракциялаудың арқасында қарастырылған сұрақтар бір немесе екі математикалық есепке біріктіріледі.

Шынында да,  $X$  кез келген  $\tilde{\theta}$  элементтерден тұратын жиын болсын (*элементтер, сан, функция, вектор, матрица т.б*) және  $T, X$  жиынын өзіне - өзін бейнелейтін оператор болсын, яғни  $Tx \in X$ , онда

$$Tx = \theta \quad (1)$$

теңдеуіндегі, мұндағы  $\theta$  - нольдік элемент ( $\theta \in X$ )  $X$  жиынында жатады,  $T$  операторы  $\theta$  - нольдік элементке бейнеленетін  $x_0 \in X$  элементі ізделінеді. Осындай есепке, мысал ретінде:

$$\sum_{k=1}^n a_{jk} x_{jk} = r_j, \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

сызықтық теңдеулер жүйесі келтіріледі. Шынында да,  $Tx = \tilde{A} \tilde{\theta}$ -г деп белгілеу арқылы, мұндағы

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad r = \begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \dots \\ r_n \end{pmatrix}.$$

(2) жүйенің шешу  $T\tilde{\theta}_0 = \theta$ , (мұндағы  $\theta = (0, 0, \dots, 0)$ ) шартын қанағаттандыратын  $\tilde{\theta}_0$  -

элементтерін іздеуге келеміз. Сол сияқты,  $\frac{dy}{dx} = \sum_{v=1}^n a_{jv} y_v$ , ( $j=1, 2, \dots, n$ ). Сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесінің шешімдерін табу немесе Штурм-Лиувилл шекаралық есептерінің меншікті мәндерін табу есебі

$$TX = \lambda X \quad (3)$$

теңдеуін шешуге, мұндағы  $\lambda$  нақты сан, яғни  $T$  операторы арқылы оған коллинеар элементке ауысатын  $X$  - элементін табуға тіреледі.

(1) - (3) есептерге байланысты бірнеше қатар есептер қойылады, олардың ішіндегі негізгілері мыналар:

- I - Шешімінің бар болуы туралы есеп;
- II - Шешімнің жалғыздығы туралы есеп;



III - Тура немесе жуық шешімдер табу әдістерін таңдау;

IV - Шешімдердің орнықтылық әдістері есебі;

V - Жуық шешімдерді табуда қателіктерді бағалау есебі.

Дифференциалдық теңдеуді қосымша шарттарымен бірге алғанда  $A$  операторын анықтайды. Ол  $u \in E$  кеңістігіндегі кез келген шешімге қосымша шарттарда жатқан функциялар жиынтығын сәйкес қояды.

Осы жиынтықта жатқан  $f$  функциясын  $F$  функционалдық кеңістігінің элементі ретінде қарастырып, дифференциалдық теңдеудің шешімі

$$Au = f \quad (4)$$

операторлық теңдеуінің  $u \in E$  шарты орындалғандағы шешімімен эквивалент екенін аламыз.

(4) теңдеуінің шешімі бар болу үшін  $f$  функциясы кез келген  $u \in E$  элементінің образы болуы, яғни  $A$  операторының мәндер жиынында жатуы қажетті және жеткілікті. Сонымен, есептің берілгендерінің жиыны шешімдердің кеңістігі болып табылатын  $E$  кеңістігін анықтаумен толық сипатталады. (4) теңдеуінің шешімінің бар болуын және жалғыздығын анықтауға кері оператор  $A^{-1}$  бар болуы кепіл болады. Әрі ол төмендегі есебін шешеді:

$$u = A^{-1}f \quad (5)$$

Бұл жерде математикалық есепті шығарудағы негізгі мақсат физикалық үдерістің математикалық сипаттайтын анықтау екенін естен шығармау қажет. Сонымен бірге есептің берілгендері жоғарыда айтылғандай тәжірибеден алынатындығы белгілі сондықтан, олар абсолютті дәл өлшену мүмкін емес, яғни ылғи да есептің берілуінде өлшеу қателіктері қатысып отырады. Математикалық модель арқылы нақты физикалық үдерісті сипаттау үшін қойылған есепке, есептің берілгендерінің аз өзгерістеріне шешімнің аз өзгерістері сәйкес келетін физикалық деректерді анықтайтын қосымша талаптар қою керек. Оны әдетте операторлар теңдеуін қарастырғанда бастапқы берілгендердің аз ауытқуына *шешімнің орнықты болуы* деп атайды. Жоғарыда айтылғандарды математикалық терминмен түйіндейік.

$u$  - (4) теңдеуінің шешімі болсын дейік. Оператор  $E$  нормалданған кеңістігінен  $F$  нормалданған кеңістігіне әсер етсін. (4) теңдеуінің шешімі  $f \in F$  оң жағының аз ауытқуына орнықты деп аталады, егер кез келген  $\varepsilon > 0$  саны үшін  $\delta > 0$  саны табылып, кез келген  $\|f - \bar{f}\|_F < \delta$  шарты орындалатын  $f \in F$  үшін  $\|u - \bar{u}\|_E < \varepsilon$ ;  $\bar{u} \in E$  шарты орындалса, сонымен бірге  $Au = f$ ,  $A\bar{u} = \bar{f}$  теңдіктері орындалады. (4) теңдігінің шешімінің бар болуы, жалғыздығы, берілгендердің аз ауытқуына шешімнің орнықтылығы математикалық есептің қисындылығы деп аталады.

Бұл ұғымды дәлірек тұжырымдайық.  $A$  операторы  $E$  нормалданған кеңістігінен  $F$  нормалданған кеңістігіне әсер етсін  $A: E \xrightarrow{A} F$ . (4) теңдеуін шешу есебі  $E$ ,  $F$  жұп кеңістігінде қисынды қойылған деп аталады егер, ол келесі талаптарды қанағаттандырса.

1) кез келген  $f \in F$  шешімдер бар болады және ол  $E$  кеңістігінде жатады;

2)  $E$  кеңістігінде есептің шешімі жалғыз болады;

3)  $f \in F$  кез келген элементі үшін есептің шешімі орнықты.

Ескерту ретінде есеп бір жұп кеңістігінде қисынды болып келесі жұп кеңістікте қисынды болмау мүмкін. Мысалы  $F$  кеңістігі кеңейтілген жағдайда кез келген  $f \in F$  үшін шешімінің бар болуы қарама – қайшылыққа келуі мүмкін екені түсінікті.

Қисынды қойылмаған есепке мысал келтірейік (бұл мысал қисындылық ұғымын бірінші рет енгізген Адамарга тән). Жазықтықтағы Лаплас теңдеуін қарастырайық:

$$\frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} = 0 \quad (6)$$

$x$  – осының бойында Коши есебін қарастырайық. Шешімдері ізделінетін аймақ ретінде  $0 < y < \delta$  жолақты алайық, мұндағы  $\delta$  кез келген оң сан.

Жолақты  $\Omega = \{y, 0 < y < \delta\}$  белгілейік. Жанаспайтын бағыт ретінде  $y$  –ті алайық. Коши шарттары

$$u|_{y=0} = \varphi(x), \frac{du}{dy}|_{y=0} = 0 \quad (-\infty < x < \infty) \quad (7)$$

болсын. Берілгендердің қойылуы жалғыз  $\varphi(x)$  функциясына байланысты оны үзіліссіз және бүкіл сан осында шенелген функция деп қарастырайық. Онда ол функцияны  $C(\Omega) - \Omega$  жолағындағы үзіліссіз шенелген функцияны алайық. (6), (7) шеттік есептің операторларының

анықталу облысы ретінде үзіліссіз екінші туындылары бар және  $\frac{du}{dy}|_{y=0} = 0$  шартын қанағаттандыратын  $C(\Omega)$  кеңістігінде жататын функциялар жиынын алайық. (6) (7) есебінің  $E, F$  жұп кеңістігінде қисынды қойылғанын дәлелдейік. Есептің шешімінің жалғыздығын оңай дәлелдеуге болады. Бұдан  $\varphi(x \equiv 0)$  функциясына  $u \equiv 0$  шешімі сәйкес келетіні шығады.  $F$  кеңістігінің өлшемі бойынша  $\varphi(x)$  функциясына аз ауытқу берейік, сөйтіп (6) теңдеуі үшін Коши берілгендері бойынша

$$u|_{y=0} = \frac{\cos nx}{n}, \frac{du}{dy}|_{y=0} = 0 \quad (8)$$

Коши есебін қарастырайық: мұндағы  $n$  – жеткілікті үлкен натурал сан.

Жаңа есептің шешімі  $u(x, y) = \frac{\cos nx \cosh ny}{n}$  оны (6), (8) теңдеуіне қою арқылы тексеруге болады.  $\|\varphi\|_F = \left\| \frac{\cos nx}{n} \right\|_F = \max_{-\infty < x < \infty} \left| \frac{\cos nx}{n} \right| = \frac{1}{n} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0$ , болатынын түсінікті. Сонымен, бірге

$$\|u\|_F = \max_{\substack{-\infty < x < \infty \\ 0 \leq y \leq \delta}} \left| \frac{\cos nx \cosh ny}{n} \right| = \frac{\cosh n\delta}{n} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \infty. \text{ Яғни, } F \text{ кеңістігінің өлшемі бойынша берілгендердің}$$

соншалықты аз ауытқуына  $E$  кеңістігінің өлшемі бойынша  $u$  шешімінің соншалықты үлкен ауытқуы сәйкес келеді. Бұдан шығатын қорытынды Лаплас теңдеуі үшін Коши есебі қарастырылып отырған жұп кеңістікке қисынды болмайды.

Нормалданған кеңістіктерде қарастырылатын дифференциалдық теңдеулерге қойылған шеттік есептердің шешімдерінің бар болуын дәлелдеуде. Функционалдық анализдің әдістерін пайдалануға байланысты (*Рисс теоремасы, Тичмарш әдістері т.б.*) есептердің классикалық қойылымы жалпыланған заңдармен алмастырылады. Табылатын шешім жалпыланған шешім ретінде ізделінеді және ол шешімді табуға болатын функционалдық кеңістіктер көрсетіледі.

Сонымен дифференциалдық теңдеуге қойылған шекаралық есептерді шешуде оған сәйкес нормалданған  $H$  кеңістігінде анықталған  $A$  дифференциалдық оператор  $Lu \equiv f$  қарастырсақ жоғарыда классикалық шекаралық есептерді шешу есебі мына түрде анықталады:

- 1)  $L^{-1}$  операторын табу;
- 2)  $L^{-1}$  операторының  $H$  кеңістігінде шенелген болуы;
- 3)  $\|L^{-1} f\|_h \leq c \|f\|_h$  шарттарының орындалуы;
- 4)  $L$  операторының бөліктенуі;

1), 2) дифференциалдық операторы сызықтық болған жағдайда теңдеудің шешімінің бар болуын, жалғыздығын дәлелдейтіні түсінікті;

3) Коэрцитивті баға деп аталады және бастапқы шарттардан үзіліссіз түрде тәуелділікті білдіреді, яғни орнықтылықты анықтайды. Ал, 4) дифференциалдық теңдеулер шешімдерінің тегістігін анықтайды. Оны алғаш рет сингулярлы дифференциалдық операторлар үшін зерттей бастаған В.М. Эвиритт және М.Гирц [1]. Одан әрі бұл зерттеулер М.Өтелбаев [3], К.Х. Бойматов [2], М.Б. Муратбеков [4], А.Біргебаев [5] және т.б. жұмыстарында жалғасын тапты.

Сонымен қойылған есептердің және оларды шешудің мақсаты айналадағы құбылыстар үшін қарастырылған моделдің дұрыстығын математикалық тәжірибелер арқылы негіздеу болып табылады. Егер қойылған есептердің шешімдерінің бар болуын, жалғыздығын, қисындылығын дәлелдей алсақ, онда зерттеу дұрыс бағытта жүргізіліп жатқаны туралы объективті сенімділік пайда болады. Оның мәнін бағалау өте қиын, жұмыста ең бірінші есепті дұрыс түсініп, дұрыс қоя білу керек. Болашақ мұғалім математиктердің осы бағыттағы курсты оқып үйренуде айтылған мәселелерді түсінуі олардың дүниетанымын қалыптастырып, математикалық модельдің нормалданған кеңістіктерде қойылған есеп ретінде шешуі оларға қоршаған орта туралы ақпарат береді.

### Әдебиеттер

1. Everitt W.N., Yiertz M. On some properties of the properties of a formally self-adjoints differential expressions. Proc. London Math. Soc., 24(3), 1972, 756-768.

2. Бойматов К.Х. Теоремы разделимости. // Докл. АН СССР, 1973, т. 213, № 5, с. 1009-1011.

3. Отелбаев М. О разделимости эллиптических операторов // Докл. АН СССР, 1977, т. 234, № 3, с. 540-543.

4. Муратбеков М.Б. Теоремы разделимости и спектральные свойства одного класса дифференциальных операторов с нерегулярными коэффициентами. // Автореферат док. дис. физ.-мат. наук Алматы, 1994. -30с.

5. Биргебаев А. Элементы теорем вложения и теории разделимости. Учебное пособие – Алматы: КазНПУ им.Абая, 2008. – 88 с.

УДК 622.271.333:622.02 (043)

**Н.С. ЗАУРБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.Д. ЗАУРБЕКОВА<sup>2</sup>,  
К.К. МУСТАФИНА<sup>3</sup>, Ш.М. УРАЗГАЛИЕВА<sup>4</sup>**

### **ОБЗОР АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ АНАЛИЗА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

<sup>1,4</sup>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ,

<sup>2</sup>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЖЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ,

<sup>3</sup>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.САТПАЕВА

При решении задач геомеханики аналитическими методами, задачи сводятся к математическим моделям, которые принадлежат классу краевых задач. В зависимости от вида граничных условий различают три основные краевые задачи: первая основная краевая задача, когда на границе заданы силы; вторая- перемещения; третья основная краевая задача, когда силы задаются на одной части границы, а перемещения- на другой. В геомеханике в основном встречаются первые и третьи основные задачи. Решения краевых задач в геомеханике аналитическими методами в основном проводится в плоской постановке в двумерной области. В работе приведён анализ аналитических методов и моделей расчёта

напряжённо-деформированного состояния массива при открытой разработке месторождения.

*Ключевые слова:* аналитические методы, задачи геомеханики, математические модели, краевая задач, модели расчета.

Геомеханикалық есептерді аналитикалық әдістермен шешкен кезде шекті есептер класына жататын математикалық модельдерге келтіріледі. Шекаралық шарттардың түріне байланысты үш негізгі шекаралық есептерге бөлінеді: шекараға күштер қойылған кездегі алғашқы шекті есептер; екіншісі - орын ауыстыру; үшінші негізгі шекаралық есеп: шекараның бір бөлігінде күштер, ал екінші жағында орын ауыстырулар. Геомеханикада негізінен бірінші және үшінші негізгі есептер жиі кездеседі. Геомеханикадағы шекаралық есептерді аналитикалық әдістермен шешу негізінен екі өлшемді жазық облыста жүзеге асырылады. Мақалада ашық әдіспен тау-кен жұмыстарында тау жыныстарының кернеулік-деформациялық күйін есептеуге арналған модельдер мен аналитикалық әдістерді талдау келтірілген.

*Кілтті сөздер:* аналитикалық әдістер, геомеханикалық есептер, математикалық модельдер, шеттік есептер, есептеу модельдері.

When solving geomechanical problems by analytical methods, geomechanical problems are reduced to mathematical models that belong to the class of boundary value problems. Depending on the type of boundary conditions, three basic boundary value problems are distinguished: the first basic boundary value problem, when forces are set on the boundary; the second is displacement; the third main boundary-value problem, when forces are specified on one part of the boundary, and displacements - on the other. In geomechanics, the first and third main tasks are mainly encountered. The solution of boundary value problems in geomechanics by analytical methods is mainly carried out in a flat formulation in a two-dimensional domain. The paper provides an analysis of models and analytical methods for calculating the stress-strain state of the rock mass in open-pit mining.

*Key words:* analytical methods, geomechanical problems, mathematical models, boundary value problems, calculation models.

К процессам, происходящим в массивах в период деятельности горного предприятия относятся: технологические процессы; все физические процессы, происходившие в массивах до начала горных работ, а также ряд дополнительных процессов. В период горных работ все эти процессы претерпевают существенные изменения. При этом характер изменения и проявления каждого из них варьируется в зависимости от конкретных условий. Особенностью современной горнодобывающей промышленности является усложнение ведения горных работ. Увеличивается глубина работ, вовлекаются в эксплуатацию месторождения со сложными горно- геологическими и горнотехническими условиями. Все эти обстоятельства, а также трудность натурных исследований предопределяют сложность постановки научно обоснованных лабораторных экспериментов и аналитических исследований. Открытые горные работы изменяют природное напряжённое состояние массива горных пород вокруг карьера. Перераспределение напряжений в прибортовых массивах в определённых условиях приводит к критическим деформациям и разрушению бортов карьеров. Поэтому для решения проблемы оценки устойчивости и обеспечения сохранности бортов карьеров очень важно изучить напряжённо-деформированное состояние прибортовых массивов горных пород.

Обширные исследования напряжённо-деформированного состояния приоткосной зоны проводимые в работах [1, 2, 3 и др.] и др. выявили основные закономерности распределения напряжения вокруг открытых горных выработок. А именно, в верхней части откоса действуют горизонтальные растягивающие напряжения, под действием которых образуются вертикальные трещины отрыва. В средней части откоса в приконтурном массиве действуют

сжимающие напряжения. Вблизи откоса вектор максимальных сжимающих напряжений направлен параллельно поверхности откоса.

В породах нижней части борта карьера и его подошве наблюдается концентрация скалывающих и горизонтальных напряжений, превышающих вертикальные. При этом увеличение горизонтальной составляющей напряжений в подошве откоса объясняется созданием подпора сдвигающемуся массиву. Наконец концентрация напряжений в нижней части откоса зачастую приводит к разрушению пород, что снижает устойчивость уступов и бортов карьеров.

Методы исследования физических процессов происходящих в массиве горных пород осуществляется тремя основными методами: натурные (сейсмические, электромагнитные, радиометрические), лабораторные эксперименты (метод моделирования на эквивалентных и оптически активных материалах, методы центробежного моделирования, тензометрической сетки, электрогидродинамических аналогий), аналитические методы и математическое моделирование с применением численных методов на компьютере. Комплексное использование этих методов дают возможность полнее оценить ситуации и повысить эффективность исследований.

Натурные измерения в массиве горных пород позволяют получить большую информацию о напряжённо- деформированном состоянии, обусловленным влиянием многих факторов. Однако в силу трудоёмкости измерений данные могут быть получены лишь в ограниченном числе точек. В связи с этим для определения напряжённо- деформированного состояния породного массива вблизи выработок широко применяются лабораторные эксперименты и аналитические методы.

При решении задач геомеханики аналитическими методами, задачи сводятся к математическим моделям, которые принадлежат классу краевых задач. В зависимости от вида граничных условий различают три основные краевые задачи: первая основная краевая задача, когда на границе заданы силы; вторая- перемещения; третья основная краевая задача, когда силы задаются на одной части границы, а перемещения- на другой. В геомеханике в основном встречаются первые и третьи основные задачи. Решения краевых задач в геомеханике аналитическими методами в основном проводится в плоской постановке в двумерной области. Это связано во- первых с тем, что в пространственной постановке возникают большие математические трудности, а во вторых большая протяженность горных выработок действительно позволяет свести задачу к плоской. В настоящее время теория плоской деформации является одним из наиболее разработанных разделов геомеханики.

Аналитические исследования по оценке напряжённо- деформированного состояния породного массива вокруг выработок, вызванных постоянно и повсеместно действующими факторами, ведутся методами механики сплошной и дискретной среды.

Для получения решения о напряжённо- деформированном состоянии массива при заданных граничных условиях, в каждой точке области должны быть удовлетворены общие уравнения механики сплошной среды (уравнения равновесия , уравнения совместности деформаций) и физические уравнения, связывающие напряжения и деформации (закон состояния среды). В зависимости от принятого закона состояния применяется тот или иной метод- метод теории упругости или теории пластичности или же теории предельного состояния.

Широко используемые в геомеханике методы теории упругости предполагают, что массив удовлетворяет условиям сплошности, однородности, а зависимость между напряжениями и деформациями соответствует линейной модели. Решение пространственной задачи теории упругости в общем случае сводится к нахождению 15 неизвестных (шесть компонентов напряжений, шесть компонентов деформаций и три компонента перемещений), удовлетворяющих указанным выше уравнениям и граничным условиям. Методы теории упругости применительно к задачам горной геомеханики рассмотрены в работах других авторов [4, 5 и др.].

Следует отметить, что упругие решения дают небольшие смещения порядка нескольких миллиметров, которые значительно меньше реальных. Кроме того, по упругому решению концентрация напряжений сосредоточена на контуре выработки, в то время как в реальных условиях максимум напряжений наблюдается на некотором удалении от контура выработки. Однако отметим, что упругие решения представляют большой интерес при рассмотрении массива сложенного крепкими скальными породами, а также являются первым приближением при решении широкого круга задач геомеханики. Упругая модель в связи с разработанностью аппарата и универсальностью получила наибольшее распространение и является основой для построения более сложных моделей. Упругая модель получила также широкое распространение для решения задач, со сложной геометрией расчётной схемы, для которых не упругие решения пока не реализованы: задачи с технологическими неровностями контура, исследование напряжённо- деформированного состояния массива блочной структуры и пространственные задачи.

Известно, что твёрдые тела и прочные горные породы до некоторого предела близки по своим свойствам к линейно- упругим средам и определяются законом Гука. При воздействии значительных сил, превышающих прочность, тела испытывают не упругие деформации. Поэтому изучение механизма не упругого деформирования после достижения предела прочности имеет большое значение при расчёте несущей способности конструкций и при исследовании закономерностей проявлений горного давления.

Скачок в развитии методов расчёта напряжённо- деформированного состояния массива горных пород был сделан при внедрении решений, основанных на теории пластичности и предельного равновесия [6 и др.]. Основное их достоинство заключается в учёте характерных при проведении выработок процессов разрушения горных пород.

При решении упруго-пластической задачи используются различные гипотезы. Одной из первых была гипотеза о несжимаемости горных пород. В работе [7] рассматривается распределение напряжений вокруг выработки кругового поперечного сечения с предположением о несжимаемости пород в зоне пластических деформаций и условием непрерывности перемещений на границе упругой и пластической областей. В качестве условий пластичности принимается условие Кулона- Мора. Однако испытание горных пород в условиях одноосного сжатия или при малых значениях  $\sigma_e$  показало, что горные породы увеличиваются в объёме при разрушении. Этот же эффект был подтверждён данными замеров перемещений по глубинным реперам и наблюдением в стенках скважин, пройденных в выработках с использованием прибора РВП.

При решении геомеханических задач в большинстве случаев требуется исследование условий наступления предельного состояния массива. Для решения подобных задач используется теория предельного равновесия. Недостатком теории предельного равновесия является то, что уравнения замкнуты только относительно напряжений, поэтому с их помощью нельзя непосредственно найти перемещения.

Деформации горных пород около выработок на современных глубинах разработки в основном протекают за пределами прочности. При этом при решении задач геомеханики большое значение имеет учёт таких запредельных свойств горных пород, как разрыхление и разупрочнение (снижение сопротивляемости).

Результаты экспериментальных исследований поведения горных пород на жёстком прессе стимулировали интенсивное развитие теоретических методов расчёта проявлений горного давления в выработках. Обобщение закономерностей запредельного деформирования и введение их в условие прочности привело к статически неопределимым задачам.

Определение оптимальных параметров бортов карьеров при разработке полезных ископаемых открытым способом необходимо, чтобы обеспечить безопасность горных работ, сохранность объектов и сооружений, транспортных и энергетических коммуникаций, горно-транспортного оборудования, полноту извлечения полезного ископаемого и наконец, высокие экономические показатели горных предприятий.

Оценка напряжённо-деформированного состояния естественных склонов и откосов промышленных сооружений в основном производится методом теории упругости, с использованием теории функций комплексного переменного и точным удовлетворением граничных условий. Общие методы решения трёх краевых задач методом теории упругости с использованием комплексных потенциалов даны для изотропной среды Н. И. Мусхелишвили [8], для анизотропной среды - С.Г.Лехническим [9]. Важным моментом при решении задач этим методом является определение функций, достаточно точно отображающих исследуемые области массива на единичный круг или полуплоскость. Эффективность и приемлемость результатов зависит от выбора и задания этой функции. В настоящее время получены решения для весоных полуплоскостей и полу бесконечных областей как одиночных выступов и выемок, так их периодических систем различной конфигурацией.

В работе [10] рассмотрено напряжённое состояние однородных весоных горных массивов с сравнительно широким кругом криволинейных границ. Функция, отображающая нижнюю полуплоскость с криволинейной границей, принята в виде

$$Z = \omega(\xi) = C \left( \xi - \frac{B\xi - b}{z + a - di} \right) \quad (1.1)$$

где  $d > 0$ ,  $B$ ,  $a$ ,  $b$  – постоянные величины;  $c > 0$  – коэффициент пропорциональности.

Необходимо отметить, что указанная отображающая функция малоприспособна, когда подошва выработки и участки дневной поверхности горизонтальны, а контуры откосов прямолинейны или имеют заданную форму.

В качестве отображающей функции в работе [11] принято и

$$Z = W(\xi) = \xi + \frac{a}{\xi - 1}, \quad (1.2)$$

решение задачи о распределении напряжений в полу бесконечной области с выемкой с учётом гравитационных и тектонических сил.

Следует отметить, что общим недостатком вышеизложенного метода является то, что задачи решаются в упругой постановке, в рамках двумерной теории упругости.

Для определения напряжённого состояния прибортового массива кроме выше рассмотренного, используются методы теории предельного равновесия. Если в задачах теории упругости в заданных граничных условиях находится поля напряжений во всем породном массиве, то в задачах теории предельного равновесия при заданных условиях на одной части породного массива исследуются условия на другой части, при которых массив переходит в предельное состояние. Кроме этого, в областях предельного состояния компоненты напряжений помимо уравнений равновесия связаны ещё условием

$$\tau_n = f(\sigma_n, C, \varphi) \quad (1.3)$$

где  $\tau_n$ ,  $\sigma_n$  - предельное и нормальное напряжение на площадке с нормалью  $n$ ;  $C$  - сцепление;  $\varphi$  - угол внутреннего трения.

В случае наличия в прибортовом массиве поверхностей ослабления (прочностными свойствами  $c'$  и  $\varphi'$ ) используется дополнительно условие специального предельного равновесия [12]:

$$\tau_n = f(\sigma_n, C', \varphi') \quad (1.4)$$

Указанные уравнения предельного равновесия устанавливаются на основе экспериментальных исследований и аппроксимируются различными функциями. В методе теории предельного равновесия рассматриваются задачи двух видов, первое когда условие предельного равновесия удовлетворяется во всех точках некоторой области массива, второе лишь вдоль некоторой поверхности (в пространстве) и линий (в плоскости).

Теории предельного равновесия имеет широкое применение в тех задачах и случаях когда не требуется исследования деформированного состояния породного массива. Деформации пород уступов и бортов карьеров сложный физико-механический процесс разрушения

массива горных пород, обусловленный воздействием природных и горно-технических факторов и представляющий собой смещение некоторой части породного массива к подошве откоса. Величина, характер, время развития деформаций пород и глубина распространения различны и зависят от конкретных горно-геологических и горно-технических факторов. Практике известны примеры деформаций бортов карьеров, изменяющиеся миллионами кубических метров и, в то же время, на карьерах со скальными породами даже развитие осыпей не проявляется в сколько-нибудь значительном объеме в течение нескольких лет.

В целом расчётные методы, основанные на аналитических решениях обладают рядом безусловных достоинств, такими как общность, строгость и обозримость результатов. Общим недостатком аналитических методов является их ограниченные возможности для исследования реальных массивов горных пород и грунтов. Поэтому учёт многообразных факторов, приближающих расчётную модель массива к реальной, может быть осуществлена на основе применения современных численных методов решения краевых задач как метод конечных и граничных элементов.

Применение аналитических методов и моделей расчёта напряжённо-деформированного состояния массива при открытой разработке месторождении приведены в работах [13, 14].

### Литературы

1. Демин А.М. Закономерности проявления деформаций откосов в карьерах. – М.: Недра, 1981.- 144 с.
2. Жумабаев Б.Ж. Распределение напряжений в массивах пород с гористым рельефом. – Фрунзе: Илим, 1988.- 190 с.
3. Ильин А.И., Галперин А.М., Стрельцов В.И. Управление долговременной устойчивостью откосов на карьерах. – М.: Недра, 1985.-240 с.
4. Ержанов Ж.С., Айталиев Ш.М., Масанов Ж.К. Устойчивость горизонтальных выработок в наклонно слоистом массиве. – Алма-Ата: Наука, 1971.- 160 с.
5. Петухов И.М., Линьков А.М. и др. Теория защитных пластов– М.: Недра, 1976 - 224 с.
6. Ставрогин А.Н., Протосення А.Г. Пластичность горных пород - М.: Недра, 1979-301 с.
7. Руппенейт К.В. Некоторые вопросы механики горных пород. М.: Углетехиздат, 1954. - 383 с.
8. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. – М.: Наука, 1966 - 707 с.
9. Лехницкий С.Г. Теория упругости анизотропного тела. – М.: Наука, 1977 - 416 с.
10. Сандибеков М.Н., Заурбекова Н.Д. Тау-кен жыныстары мен минералдарының тығыздық параметрлерін анықтау: әдістемелік нұсқау. – Алматы: КазНТУ, 2002. -19 б.
11. Марков Г.А., Савченко С.Н. Напряжённое состояние пород и горное давление в структурах гористого рельефа. – Л: Наука, 1984- 140 с.
12. Соколовский В.В. Теория пластичности. – М. -Л.: Академиздат, 1946. - 360 с.
13. Заурбекова Н.Д., Тултуков Б.Т., Жумажанов Б.Ж., Абдылдаев Э.К. Методика оценки устойчивости породного массива вблизи выработок. – Вестник Казахского национального технического университета имени К.И.Сатпаева. № 5 (55). Алматы, 2006. - С. 42-45.
14. Абдылдаев Э.К., Заурбекова Н.Д. Математические модели породного массива - Математические модели породного массива - Комплексное использование минерального сырья. №1. Алматы, 2007. - С. 3-6.
15. Абдылдаев Э.К., Сандибеков М.Н., Заурбекова Н.Д. Моделирование процесса деформирования откоса – Вестник КазНТУ им.К.Сатпаева, №2 (59). А., 2007 – С. 17-19



**Н.С. ЗАУРБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.Д. ЗАУРБЕКОВА<sup>2</sup>,  
К.К. МУСТАФИНА<sup>3</sup>, Ш.М. УРАЗГАЛИЕВА<sup>4</sup>**

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ АНАЛИЗА  
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ  
МАССИВА ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

<sup>1,4</sup>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ,  
<sup>2</sup>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЖЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ,  
<sup>3</sup>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.САТПАЕВА

Расчётные методы, основанные на аналитических решениях обладают рядом безусловных достоинств, такими как общность, строгость и обозримость результатов. Общим недостатком аналитических методов является их ограниченные возможности для исследования реальных массивов горных пород и грунтов. Поэтому учёт многообразных факторов, приближающих расчётную модель массива к реальной, может быть осуществлена на основе применения современных численных методов решения краевых задач как метод конечных и граничных элементов.

*Ключевые слова:* численные методы, краевые задачи, методы конечных элементов, напряженно деформированного состояния массива.

Аналитикалық шешімдерге негізделген есептеу әдістері бірқатар сөзсіз артықшылықтарға ие, мысалы, жалпылық, қатандық және нәтижелердің бейнеленуі. Аналитикалық әдістердің жалпы кемшілігі - нақты жыныстар мен топырақ массивтерін зерттеудегі олардың шектеулі мүмкіндіктері. Сондықтан массивтің есептеу моделін нақты жағдайға жақындататын әр түрлі факторларды ескере отырып, шекті есептерді шешудің қазіргі сандық әдістерін ақырғы және шекаралық элементтер әдісі ретінде қолдану негізінде жүзеге асыруға болады.

*Кілттік сөздер:* сандық әдістер, шеттік есептер, ақырғы элементтер әдістері, сілемнің кернеулі-деформациялық күйі.

Computational methods based on analytical solutions have a number of unconditional advantages, such as generality, rigor and visibility of results. A common disadvantage of analytical methods is their limited capabilities for studying real rock and soil massifs. Therefore, taking into account various factors that bring the computational model of the array closer to the real one can be carried out on the basis of using modern numerical methods for solving boundary value problems as a method of finite and boundary elements.

*Keywords:* numerical methods, boundary value problems, finite element methods, stress-strain state of an array.

В целом расчётные методы, основанные на аналитических решениях обладают рядом безусловных достоинств, такими как общность, строгость и обозримость результатов. Общим недостатком аналитических методов является их ограниченные возможности для исследования реальных массивов горных пород и грунтов. Поэтому учёт многообразных факторов, приближающих расчётную модель массива к реальной, может быть осуществлена на основе применения современных численных методов решения краевых задач как метод конечных и граничных элементов.

Сложность конкретных задач горного производства и современных теоретических методов приводит к необходимости использования численных методов и компьютера. Еще недавно считалось, что процессы происходящие в массиве горных пород при проведении

выработок случайны, и проектирование выработок осуществлялось на основе интуиции исполнителя и опыта прошлого строительства. Успехи геомеханики и вычислительной техники изменили представление о проектировании открытых и подземных горных выработок.

Появление качественно новой вычислительной техники с большими быстродействиями и объемами памяти привели к интенсивному развитию и применению численных методов к решению нужных практических задач геомеханики. Одними из передовыми и широко распространенными численными методами решения линейных задач геомеханики являются метод конечных элементов, а также последнее время интенсивно развивающийся метод граничных элементов.

Метод конечных элементов (МКЭ) представляет собой синтез новейших достижений механики сплошных сред и численных методов математики. Он получил исключительно широкое применение в различных областях физики и техники, главным образом, при анализе напряженно- деформированного состояния. Принципиально новые возможности МКЭ открывает в механике горных пород и грунтов.

Основная идея метода конечных элементов заключается в следующем:

1. Рассматриваемая область разделяется линиями или поверхностями на определенное число конечных элементов;
2. Предполагается, что эти элементы взаимосвязанными в дискретном числе узловых точек, расположенных на их границах, неизвестными являются перемещения узловых точек;
3. В пределах каждого элемента выбираются функции перемещения, однозначно определяющие перемещения внутренних точек каждого элемента через перемещения узловых точек;
4. Функции перемещения однозначно определяют состояние деформации внутри элемента. Эти деформации вместе с упругими свойствами области будут определять напряженное состояние во всем элементе и, следовательно, на его границах;
5. Определяется система сил, сосредоточенных в узлах и уравнивающих граничные напряжения.

Основной операцией МКЭ является формирование матрицы жесткости элемента и полной матрицы жесткости системы. С математической точки зрения МКЭ является одним из вариантов вариационных методов и часто практикуется как метод Релея-Ритца Галеркина. Математический аппарат МКЭ достаточно хорошо разработан для различных форм элементов.

В последние годы интенсивно развивается метод численного решения задач - метод граничных элементов (МГЭ), называемой также методом граничных интегральных уравнений (ГИУ). С его помощью можно исследовать бесконечные области и сократить геометрические размеры области на единицу, что позволит снизить затраты на подготовку информации, памяти, время и стоимость вычислений на компьютере. Кроме этого, МГЭ легко учитываются достаточно сложные условия взаимодействия на соприкасающихся границах тел.

МГЭ использует фундаментальные свойства решений дифференциальных уравнений с частными производными. Зависимость между значениями искомых функций внутри рассматриваемой области и их искомыми функциями внутри рассматриваемой области и их значениями на границе устанавливается переходом от дифференциальных уравнений к следующим из них интегральным соотношениям. Использование этой идеи приводит к замене дифференциальных уравнений, требующих нахождения неизвестных функций во всей области, на эквивалентные интегральные уравнения, в которые в качестве неизвестных входят значения функций только на границе области. Такие уравнения называются граничными интегральными уравнениями, а численная реализация решения таких уравнений - методом граничных элементов.

Выше сказано, что если в методе конечных элементов вся рассматриваемая область разбивается на сетку элементов, то на методе граничных элементов на элементы разбивается

только граница области. Численное решение строится на основе полученных предварительно аналитических решений для простых сингулярных задач таким образом, чтобы удовлетворить приближенно заданным граничным условиям на каждом элементе контура. Поскольку каждое сингулярное решение удовлетворяет в каждой точке области определяющим дифференциальным уравнениям в частных производных, то в этом случае нет необходимости делить саму область на сетку элементов.

МГЭ делится на 3 варианта: 1- прямой; 2- не прямой; 3- разрывных смещений. В 1-ом варианте на границе непосредственно связываются механические величины - усилия и смещения. Некоторые из этих величин (например, усилия) заданы, а значения энергетически сопряженных переменных (в частности, смещений) определяются на элементах границы при решении системы линейных алгебраических уравнений, отвечающей приблизительно ГИУ. Отыскав значения неизвестных величин в точках границы, вычислим напряжения, деформации и смещения в любой внутренней точке области.

Во 2-ом варианте роль неизвестных играют не реальные смещения или усилия в точках границы, а некоторые функции, называемые плотностями потенциалов или фиктивными нагрузками. Найдя их из дискретного аналога ГИУ, нетрудно определить величины, характеризующие напряженно-деформированное состояние внутри области, и восстановить значения физических величин, заданных на границе.

3-й вариант в зависимости от класса решаемых задач имеет разную трактовку. Он примыкает и к не прямому варианту или является разновидностью прямого метода в задачах о трещинах в бесконечном пространстве.

Различия в вариантах МГЭ проявляются в приемах вывода соответствующих граничных интегральных уравнений и в способах обработки результатов их решения. В свою очередь каждый из вариантов может быть разделен на подклассы.

Из отечественных исследователей необходимо отметить, что в работе Ш. М. Айталиева и др. [1] обосновывается эффективная схема расчета методом граничных интегральных уравнений напряженно-деформированного состояния упругого и вязкоупругого анизотропного породного массива вблизи подземного сооружения, а также дается обширный анализ.

В последнее время число работ по МГЭ стремительно увеличивается и исследования ведутся по таким направлениям, как переход к вариантам повышенной точности и надежности, введение специальных элементов и приемов для особых точек, решения сложных нелинейных задач, распространение МГЭ на все новые и смежные области приложений, а также комбинирование МГЭ с другими методами. К настоящему времени закончен первый важный этап развития МГЭ как средства решения прикладных задач на ЭВМ. Основные его итоги подведены в монографии П.Бенерджи и Р.Баттерфилда [2].

Проведенный анализ и обзор литературных, экспериментальных данных позволил установить что вблизи открытых выработок при разработке месторождения полезного ископаемого возникает сложная картина напряженно-деформированного состояния породного массива, приводящая к неупругому деформированию, разрушению и перераспределению напряжений. В связи с этим необходимо разработка математической модели оценки устойчивости бортов карьеров и откосов позволяющей детально учитывать неоднородную структуру массива и неупругую деформации горных пород.

Некоторые примеры применения аналитических и численных методов и моделей расчёта напряженно-деформированного состояния массива при открытой разработке месторождения приведены в работах [3-7].

### Литературы

1. Айталиев Ш.М., Баничук Н.В., Каюпов М.А. Оптимальное проектирование протяженных подземных сооружений. – Алма-Ата : Наука 1986.- 240 с.
2. Бенерджи П., Баттерфилд Р. Методы граничных элементов в прикладных науках. – М.: Мир, 1984.

3. Абдылдаев Э.К., Заурбеков Н.С., Заурбекова Н.Д., Молдошев Р.А., Уйпалакова Информационная система реализации модели упруго-пластической среды - Вестник КазНУ, №5 (129). Алматы, 2018. - С. 349-356
4. Абдылдаев Э.К., Заурбеков Н.С., Заурбекова Н.Д., Молдошев Р.А., Уйпалакова Информационная система реализации модели упруго-пластической среды - Вестник КазНУ, №5 (129). Алматы, 2018. - С. 349-356
5. Абдылдаев Э.К., Сандибеков М.Н., Заурбекова Н.Д. Моделирование процесса деформирования откосов. Вестник Казахского национального технического университета имени К.И.Сатпаева. № 2 (59).– Алматы, 2007. - С. 17-19.
6. Абдылдаев Э.К., Заурбекова Н.Д. Математические модели породного массива. Комплексное использование минерального сырья. №1. – Алматы, 2007. - С. 3-6.
7. Заурбекова Н.Д. Метод конечных элементов при моделировании процесса деформирования откосов. Известия НАН Киргизской Республики. № 4. – Бишкек, Илим, 2007. - С. 42-45.

УДК 533.15:536.25

**A.B. KALIMOV<sup>1</sup>, O.V. FEDORENKO<sup>2</sup>, V.N. KOSSOV<sup>3</sup>**

# **NUMERICAL STUDY OF THE CHANGE OF REGIME FOR UNSTABLE MASS TRANSFER IN A TERNARY GAS MIXTURE**

<sup>1,3</sup>KAZAKHSTAN, ALMATY, ABAI KAZAKH NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY,  
<sup>2</sup>KAZAKHSTAN, ALMATY, AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

The main objective of this article is to investigate the evolution of the mass transfer regimes in three-component gas mixture subject to the pressure change. In this analysis, the mixing process is studied in a vertical cylindrical channel of a finite size and at the isothermal conditions. The governing equations are solved at the boundary conditions assuming the absence of matter transfer through the walls of diffusion channel. Through the Rayleigh partial numbers, the influence of the pressure change on the behaviour of diffusion and convective flows is examined. The numerical results reveal that an increase in the pressure leads to a change of modes in ternary gas mixture. The present results are in good agreement with the existing experimental data.

**Keywords:** isothermal molecular diffusion, diffusion instability, gravitational concentration convection, mechanical equilibrium, linear theory of stability.

Бұл мақаланың негізгі мақсаты-қысымның өзгеруіне байланысты үш компонентті газ қоспасындағы массаалмасу режимдерінің эволюциясын зерттеу. Ұсынылған талдауда араластыру процесі изотермиялық жағдайда ақырғы өлшемді тік цилиндрлік арнада зерттеледі. Негізгі теңдеулер диффузиялық каналдың қабырғалары арқылы заттың тасымалданбауы туралы болжаммен шекаралық жағдайларда шешіледі. Рэлейдің парциалды сандарының көмегімен қысымның өзгеруінің диффузиялық және конвективті ағындардың әрекетіне әсері зерттеледі. Сандық нәтижелер қысымның жоғарылауы үштік газ қоспасындағы режимдердің өзгеруіне әкелетінін көрсетеді. Ұсынылған нәтижелер қолданыстағы тәжірибелік мәліметтермен жақсы үйлеседі.

**Кілттік сөздер:** изотермиялық молекулалық диффузия, диффузиялық тұрақсыздық, гравитациялық концентрациялық конвекция, механикалық тепе-теңдік, сызықтық тұрақтылық теориясы.

Основная цель данной статьи – исследование эволюции режимов массопереноса в трехкомпонентной газовой смеси в зависимости от изменения давления. В представленном

анализе процесс смешения исследуется в вертикальном цилиндрическом канале конечных размеров при изотермических условиях. Основные уравнения решаются при граничных условиях в предположении отсутствия переноса вещества через стенки диффузионного канала. С помощью парциальных чисел Рэлея исследуется влияние изменения давления на поведение диффузионных и конвективных потоков. Численные результаты показывают, что повышение давления приводит к смене режимов в тройной газовой смеси. Представленные результаты хорошо согласуются с существующими экспериментальными данными.

*Ключевые слова:* изотермическая молекулярная диффузия, диффузионная неустойчивость, гравитационная концентрационная конвекция, механическое равновесие, линейная теория устойчивости.

## Introduction

The process of diffusion instability (i.e. the onset of convective flows in multicomponent liquid and gaseous systems) depends on certain conditions and parameters, for example, concentration, temperature, pressure, the difference in diffusion components, geometry of diffusion channel and etc. [1-5].

However, some experiments showed that a change in the mass transfer regime from molecular diffusion to concentration convection is to be characterized a different sign of the density gradient [6]. This made it possible to reveal the evolution of some characteristic features of the mass transfer regime in ternary gas mixtures in the course of transition from molecular diffusion to the diffusion instability and the ordinary convective mixing.

Application of stability theory [7] allowed formulating an approach to revealing common regularities in determining the transition from the diffusion regime to the gravitational concentration convection.

The aim of this study is to examine the transition from the state of diffusion to the regime of concentration gravitational convection (diffusion instability) in a channel of finite size in the absence of mass-transfer through its wall in the framework of the stability theory. In addition, to compare the obtained data with the experiments presented in [6], where the transition from the state of diffusion to the regime of convection is studied at different pressures.

## Mathematical Model of Diffusion Instability

The macroscopic flow of the isothermal ternary gas mixture is described by the general system of the hydrodynamic equations, that includes the Navier – Stokes equations, equations for conservation of the number of particles in the mixture and the components. Taking into account the conditions of independent diffusion, for which the  $\sum_{i=1}^3 \vec{j}_i = 0$  and  $\sum_{i=1}^3 c_i = 1$  are valid, the system of equation takes the following form [7, 8]:

$$\begin{aligned} \rho \left[ \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + (\vec{u} \nabla \vec{u}) \right] &= -\nabla p + \eta \nabla^2 \vec{u} + \left( \frac{\eta}{3} + \xi \right) \nabla \operatorname{div} \vec{u} + \rho \vec{g}, \quad \frac{\partial n}{\partial t} + \operatorname{div}(n \vec{v}) = 0, \\ \frac{\partial c_i}{\partial t} + \vec{v} \nabla c_i &= -\operatorname{div} \vec{j}_i, \quad \vec{j}_i = -(D_{ii}^* \nabla c_i + D_{ij}^* \nabla c_j), \end{aligned} \quad (1)$$

where  $D_{ij}^*$  is the practical diffusion coefficient.

The equations (1) are supplemented with the environmental state equation

$$\rho = \rho(c_1, c_2, p), \quad T = \text{const}$$

interrelating the thermodynamic parameters entering Eqs. (1).

The method of small perturbations [7] has been used by solution of the system of equations (1).

Taking into account that at  $L \gg r$  ( $L, r$  are the length and radius of diffusion channel accordingly) the differences between perturbations of the average  $\vec{v}$  and weight-average  $\vec{u}$  velocities in the Navier – Stokes equation will be inconsiderable, then the final system of equation of gravitational concentration convection for perturbation values in dimensionless quantities takes the form:

$$\begin{aligned} P_{22} \frac{\partial c_1}{\partial t} - (\vec{u} \vec{\gamma}) &= \tau_{11} \nabla^2 c_1 + \frac{A_2}{A_1} \tau_{12} \nabla^2 c_2, \\ P_{22} \frac{\partial c_2}{\partial t} - (\vec{u} \vec{\gamma}) &= \frac{A_1}{A_2} \tau_{21} \nabla^2 c_1 + \nabla^2 c_2, \\ \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} &= -\nabla p + \nabla^2 \vec{u} + (R_1 \tau_{11} c_1 + R_2 c_2) \vec{\gamma}, \\ \text{div} \vec{u} &= 0, \end{aligned} \quad (2)$$

where  $P_{ii} = \nu / D_{ii}^*$  is the Prandtl diffusion number,  $R_i = g \beta_i A_i d^4 / \nu D_{ii}^*$  is the Rayleigh partial number [4, 8],  $\tau_{ij} = D_{ij}^* / D_{22}^*$  denotes the parameters, which determine the relationship between the “practical” diffusion coefficients.

It is necessary to define exactly the boundary conditions for the solution of the system of equations (2). Therefore, we have considered the unstable diffusion mixing problem in the cylindrical channel of a finite size, which is distinct from the infinite case.

The equation system (2) is solved by the method given in [7]. As a result, we determine the concentration distribution along the length of the cylindrical channel of finite dimensions  $L, r$  [8]:

$$c_i = \frac{11K_i(h^2 - z^2)(5h^2 - z^2) \cos n\varphi}{248\alpha^2(k^2 + \alpha^2)} \times \left[ \alpha^2 \frac{J_n(kr)}{J_n(k)} + \frac{I_n(\alpha r)}{\alpha I_n(\alpha)} \left\{ n(\alpha^2 + k^2) - \alpha^2 k \frac{J'_n(k)}{J_n(k)} \right\} - (k^2 + \alpha^2) r^n \right], \quad (3)$$

where  $K_1 = \frac{1 - \frac{A_2}{A_1} \tau_{12}}{(\tau_{11} - \tau_{12} \tau_{21})}$ ,  $K_2 = \frac{\left( \tau_{11} - \frac{A_1}{A_2} \tau_{21} \right)}{(\tau_{11} - \tau_{12} \tau_{21})}$ ,  $\alpha^2 = \frac{153}{62h^2}$ ,  $J_n$  and  $I_n$  are the  $n$ -order Bessel functions of the first kind, and the parameter  $k$  can be found from the equation  $k J_n''(k) = (n+1) J_n'(k)$ .

In order to determine the monotonous stability boundary of the problem under consideration, the third equation of the system (2) can be scalarly multiplied by the vector  $\vec{u}$  and integrated all over the volume  $V$  of the diffusion channel. This can be done under the conditions, that  $\nabla p = 0$ ,  $\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} = 0$ .

Then we have:

$$\int \vec{u} \nabla^2 \vec{u} dV + R_1 \tau_{11} \int u_z c_1 dV + R_2 \int u_z c_2 dV = 0. \quad (4)$$

This equation in the coordinates  $(R_1, R_2)$  gives a straight line MM dividing the region of molecular transport and the region of the diffusion instability. Figure 1 shows the location of the neutral line of monotonic instability for the system  $0.4163\text{H}_2 + 0.5837\text{N}_2\text{O} - \text{N}_2$  for  $n = 1$ . The region that lies below the line  $M_1 M_1$  corresponds to diffusion.

From the condition of zero density gradient of the mixture and with allowance for the determined values of partial Rayleigh numbers (2), we obtain the following equation for the line in the plane  $(R_1, R_2)$ :

$$\tau_{11}R_1 = -R_2. \quad (5)$$

The mutual position of the line of monotonic instability  $M_1M_1$  (Eq. (4)) and the line  $\nabla\rho=0$  (Eq. (5)) for  $n = 1$  is shown in Fig. 1. As follows from figure, there exists a region on the plane  $(R_1, R_2)$  where the line MM is situated below the line (5). In this region, the mixture appears to be unstable.

## Results of Numerical Experiment

### Analysis of Experimental Data

Assessment of the pressure influence on the intensity of unstable process is given in [6]. The following system  $0.4163\text{H}_2 + 0.5837\text{N}_2\text{O} - \text{N}_2$  was examined. The experiments described in [6] were conducted in a two-flask diffusion setup comprising the upper and lower vessels with equal volumes  $V_1 = V_2 = 55 \text{ cm}^3$  and a diffusion channel with a diameter of 4.0 mm and a length of 7.0 mm. The temperature in all experiments was 298.0 K. The experiments lasted 20 min that made it possible to obtain the full information about the character of the examined mass transfer.

The binary gas mixture  $0.4163\text{H}_2 + 0.5837\text{N}_2\text{O}$  was always charged into the upper flask and the nitrogen was admitted to the lower flask. The process of gas mixing in the system was studied at various pressures. The experimental data allowed the characteristic transition regimes to be revealed. In the interval of pressures from atmospheric to about 0.4 MPa, behaviour of the component concentration is characteristic of the molecular diffusion. The further increase in the pressure leads to the development of instability in the mechanical equilibrium of the gas mixture. The subsequent increase in the pressure from 1.5 to 3.0 MPa leads to a change in the sign of the density gradient, which is accompanied by competition of the convective flows caused both by the diffusion instability and by the traditional convective mixing.

### Analysis of Calculation Results

To compare the numerical results identifying the areas of stability and instability with the experimental data shown in [6] we represent them in the form of partial Rayleigh numbers. The partial Rayleigh numbers in accordance with (2) can be written as follows:

$$R_1 = \frac{g n r^4 \Delta m_1}{\rho \nu D_{11}^*} \cdot \frac{\partial c_1}{\partial z}, R_2 = \frac{g n r^4 \Delta m_2}{\rho \nu D_{22}^*} \cdot \frac{\partial c_2}{\partial z}, \quad (6)$$

where  $m_i$  is the molecular mass of the  $i$ -th component,  $\Delta m_1 = m_1 - m_3$ ,  $\Delta m_2 = m_2 - m_3$ . If conditions of the experiment are known (pressure, temperature, composition of mixtures in each of the flasks, the size of the diffusion channel), then according to Eq. (6) we can find  $R_1$  and  $R_2$  and thus determine the point representing this experiment on the plane  $(R_1, R_2)$ . From experiment, we know what the regime (diffusion or convection) occurs under the given conditions.

Figure 1 shows the experimental data in terms of the Rayleigh numbers for the system  $0.4163\text{H}_2 + 0.5837\text{N}_2\text{O} - \text{N}_2$  obtained by varying the pressure. The full circles correspond to the convective mixing process while the open circles conform to the diffusion one. The lines  $M_1M_1$ ,  $M_2M_2$  are drawn for first and third modes of the disturbances characterizing the change of convective mass transfer type.

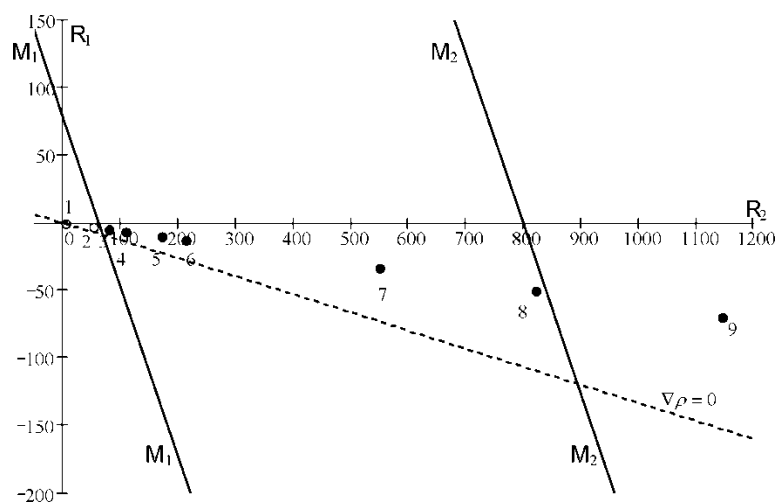


Fig.1. Boundary lines of monotonic instability MM and zero density gradient  $\nabla\rho=0$  for the system  $0.4163\text{H}_2 + 0.5837\text{N}_2\text{O} - \text{N}_2$ . Symbols  $\bullet$  correspond to data that determine unstable state. The calculation is carried out at the pressure values:  $p = 0.093$  (1),  $0.323$  (2),  $0.400$  (3),  $0.471$  (4),  $0.588$  (5),  $0.659$  (6),  $1.059$  (7),  $1.294$  (8),  $1.529$  (9) MPa.

As it is seen from the experimental data represented in [6], the change of the passed hydrogen or nitrous oxide concentration subject to the pressure is the curve with the maximum. If we suppose that the areas connecting with the abrupt changes of the process intensity correspond to the transfer mode change, then the experimental partial Rayleigh numbers determining at pressures of the intensity jump should be near the critical Rayleigh numbers fitting with the change of disturbances modes  $n$ .

As is seen, in Fig. 1 that at the pressure from  $0.093$  to  $0.323$  MPa the system  $0.4163\text{H}_2 + 0.5837\text{N}_2\text{O} - \text{N}_2$  is in the area of stable diffusion. It is conformed to the data given in [6]. According to Fig. 1 point 3 corresponds to the pressure  $0.4$  MPa is situated practically near the curve of monotonic disturbances  $M_1M_1$ . That indicates the instable process observes at the considered pressure, i.e. first regime change (or the transition from the molecular diffusion to the diffusion instability) happens at this pressure.

At the pressure above  $p \approx 1.294$  MPa the change of the disturbance scale to the formed flow regime occurs and the next convective regime  $n = 3$  arises.

Thus, the results reveal that ternary gas mixture exhibits various types of mixing and the transition regimes depending on the pressure.

### Conclusion

A numerical investigation has been performed to comprehend the evolution of the mass transfer regime in three-component gas mixture in a vertical cylindrical channel of a finite size for the pressure range from atmospheric ( $0.093$  MPa) to  $3.0$  MPa. The comparison of theoretical results with the experimental data for the study of the pressure dependence of the diffusion mixing of ternary gas mixture  $0.4163\text{H}_2 + 0.5837\text{N}_2\text{O} - \text{N}_2$  indicates qualitative and quantitative agreement.

*This work has been performed under the support of the grant of Abai Kazakh National Pedagogical University (Grant No. 03-05/360).*

### References

1. Ruev G.A., Fedorov A.V., Fomin V.M. Description of the anomalous Rayleigh-Taylor instability on the basis of the model of dynamics of a three-velocity three-temperature mixture // J. Applied Mech. and Tech. Phys. – 2009. – Vol. 50, No. 1. – P. 49-57.
2. Ryzhkov I.I., Shvetsova V.M. Long-wave instability of a multicomponent fluid layer with the Soret effect // Phys. Fluids. – 2009. – Vol. 21. – 014102.



3. Aleksandrov O.E., Seleznev V.D. Pressure dependence of the mixing rate for the free convection of a binary gas mixture in a two-flask apparatus // Tech. Phys. – 2016. – Vol 61, No. 7. – P. 982-986.
4. Kossov V., Fedorenko O., Zhakebayev D. Features of multicomponent mass transfer in gas mixtures containing hydrocarbon components // Chem. Eng. Technol. – 2019. – Vol. 42, No. 4. – P. 896-902.
5. Sankar M., Younghae Do. Numerical simulation of free convection heat transfer in a vertical annular cavity with discrete heating // Intern. Commun. in Heat and Mass Transfer. – 2010. – Vol. 37. – P. 600-606.
6. Zhavrin Yu.I., Kosov V.N., Kul'zhanov D.U., Karataeva K.K. Effect of the pressure on the type of mixing in a three-component gas mixture containing a component possessing the properties of a real gas // Tech. Phys. Letters. – 2000. – Vol. 26, No. 12. – P. 1108-1109.
7. Gershuni G.Z., Zhukhovitskii E.M. Convective Stability of Incompressible Fluids. – Jerusalem, Israel: Keter Publishing House, 1976. – 392 p.
8. Kossov V., Krassikov S., Fedorenko O. Diffusion and convective instability in multi-component gas mixtures at different pressures // Eur. Phys. J. Special Topics. – 2017. – Vol. 226. – P. 1177-1187.

ӘОЖ 004.42

**Н.Н. КЕРІМБАЕВ<sup>1</sup>, М.Ж. БОЛЫСХАНОВА<sup>2</sup>,  
И.Д. ЗЕЙНУЛЛАЕВА<sup>3</sup>, М.АЗЫБАЕВ<sup>4</sup>**

**ВЕБ ҚОСЫМШАЛАРЫН XML ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН  
ПАЙДАЛАНЫП ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ӨНДЕУ**

<sup>1,2,3,4</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Бұл мақалада веб бағдарламалаудың кілттік аспектілері қарастырылған. Қазіргі таңда веб бағдарламалау саласының қарқынды, жылдам дамуына веб бағдарламалаудың түрлі технологияларын бірге байланыстырудың өте маңызды екендігі қарастырылған. Сонымен бірге, мақалада жылдам дамып жатқан, ыңғайлы технологияларға көп көңіл бөлінген.

*Кілттік сөздер:* құжат, веб-сайт, веб-қосымша, тілдер, сервер.

В статье отражены ключевые аспекты веб программирование. В настоящее время интенсивное развитие веб приложений автоматизированных систем управления в бизнесе, гибкое развитие является актуальным и важным для электронного бизнеса, также рассматривается связь разных веб технологий.

*Ключевые слова:* документ, веб-сайт, веб-приложения, языки, сервер.

In the article key aspects are reflected web programming. Presently intensive development web of appendixes of management in business, flexible development is actual and important for electronic business, in the article connection is also examined different web of technologies.

*Keywords:* document, web site, web is an appendix, languages, server.

XML – ең алдымен Microsoft жүйелері қолданатын танымал деректер форматы болып табылады. XML – бұл деректерді сақтауға және алмасуға арналған синтаксис. Қазір бұл әлемдегі ең танымал деректер форматына айналады. Студенттер XML технологияларын, DTD, Xpath, XSL, XSD, DOM, XSLT тілдерін сонымен бірге, қазіргі веб-сайттың дамуына HTML 5, XHTML, XSL SVG, Docbook тілдерін оқиды, басқа да тақырыптар қамтылады, мысалы XML және CSS, JavaScript, DOM тілдер байланысы, құрылымы мен XML-дің Web

2.0-дегі рөлін көрсететін ашық бастапқы код, деректерді жеткізу және оларды веб- қызмет арқылы іске асыру. Осы технологияларды қолдану арқылы студенттер веб-сайттар және веб-қосымшаларды құрады. Қазіргі таңда Қазақстанда электронды бизнес жүйесі даму үстінде. Веб технологиясы даму үрдісі өте жылдам дамуда, негізгі ұғымдар мен құжаттар құру ережелерін және веб сайттың құру негіздерін оқыту университетімізде жүзеге асырылуда [1].

Заманауи құрылған веб-қосымшалар - бұл әр түрлі бағдарламалық және аппараттық құралдарға, бағдарламалау тілдеріне, хаттамаларға, интерфейстерге және стандарттарға негізделген, веб-қосымшаны пайдаланушыға автономды функционалдылықты қамтамасыз етумен қатар бизнес-іскер қосымшалармен біріктіріліп және деректер қорымен байланыстылырған күрделі есептеу құралдарына айналған корпоративті жүйелер. XML құрылымында деректер қоры, қосымша және веб-қолданушы интерфейсі логикалық түрде бөлінген, сондықтан оның архитектурасы веб-қосымшаларға сәйкес келеді. [2]

Веб бағдарламалау ортасында студенттердің жұмыс жасау дағдысын қалыптастыру, веб қосымша құра білуге және бағдарламалау орталарына тез ілесуге дағдылануда. Бұл веб қосымшалар желіге қосылаған мобильді құрылғыларға, қалта компьютерлеріне және де компьютерлерге арналып жазылады. Веб-сайттар мен веб-қосымша құратын студенттер белгілеу тілдерін білу және веб-парақтарды және веб-қосымшаларды безендіру талаптарын, веб-қосымшаларды құру этаптары, тұтынушы технологиялары және деректер қоры негіздерінен білімі болуы тиіс. Сонымен бірге, веб-парақтар және веб-сайттар құру кезінде енгізетін деректердің мазмұны және ақпараттық растығы, параққа қоятын материалдарды ешқандай құрылғыға немесе операциялық жүйеге тәуелсіз жұмыс жасауын қарастыру арқылы жасау.

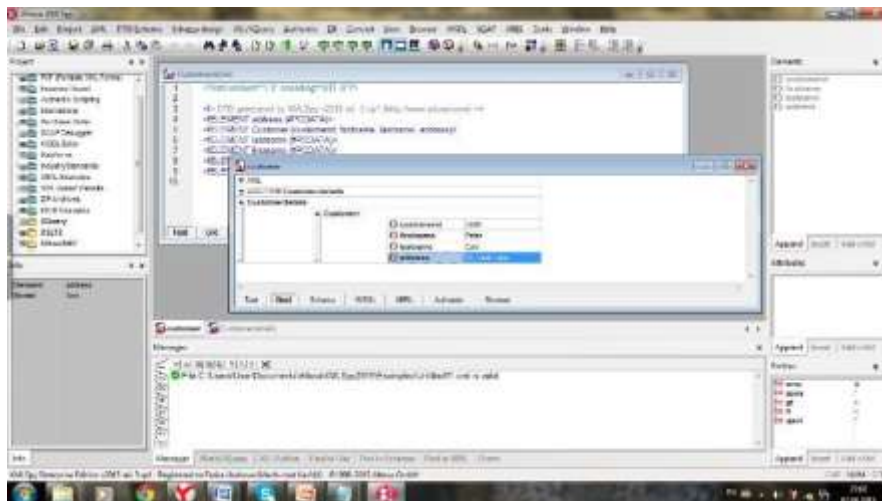
Заманауи интернет технологиялары дамуы шексіз жылдамдық пен жүзеге асуда. Осы технологиялар қолданыстағы қалта компьютерлері, планшеттер және смартфондарға арналып жасалатын веб қосымшаларға қолданылады. Мақалада осы технологияларды бір анализаторға жинап оларды бір ортада байланыстырып жұмыс жасайтын мета тіл XML технологиясы жайында айтамыз. Жоғарыда аталған веб технологиялар барлығы өз стандарттары және арнайы қабылданған спецификация бар, сол арқылы ортақ технологияда іске қосылады. Студенттер бұл технологияларды бір ортаға XML технологиясына жинауға болады. Себебі, HTML технологиясы арнайы тегтер арқылы жұмыс жасаса, ол құрылған құжаттың безендірілуі жеке CSS тілінде құрылады, құрылған құжат файлы бастапқы HTML құжатында сілтеу арқылы іске қосылады. Енді осы құрылған құжатты веб-қосымшаға айналдыру үшін біз сценарийлер тілі JavaScript қосамыз. Арнайы жұмыс жасайтын батырмаларға арналып жазылатын сценарий кодын тағы да HTML құжат денесіне енгіземіз. Сонында бір веб қосымша немесе веб-сайттар құрылады. Ал, енді осы 3 технологияны бір ортаға шақырып оларды іске қосуға болады оған біз осы технологияларды түсіндіруге арналған мета тіл XML технологиясын қолданамыз. Дәл осы технология біздің жұмысымызді жеңілдетеді. Бір мезетте құрылған құжатта кеткен қателіктер, ол құжат құрылымын арнайы кестеден және соңғы нәтижесін осы технология броузерінде көреміз.

Жоғарыда аталғандай XML технологиясы DTD, Xpath, XSL, XSD, DOM, XSLT HTML 5, XHTML, XSL, SVG, Docbook, CSS, JavaScript, DOM байланыстырады сол арқылы өте күшті корпоративті веб-қосымшалар немесе смартфон, планшеттерге арналған веб-сайттар және веб-қосымшалар құруға мүмкіндік береді. Бұл технологияларды байланыстыру арқылы біз жұмысымыз жеңілдейді, себебі барлық құжат Altova XML Spy ортасында құрылып, құжатты сипаттап, қатесін түзетіп және қорытынды құжатты яғни, веб қосымшаны көрсетеді. [3].

Біз электронды бизнеске арналған веб қосымша құратын болсақ онда құжаттың басқы парағы XML-де, құжаттың элементтерінің типтері DTD-да құрылады. Құрылған құжат бойынша келешек веб- қосымшаға тиісті деректер қорына арнап схемалар құжатын құрамыз ол XSD тілі арқылы іске қосылады. Құрылған веб-қосымшада деректер қорына сұраныстар жазып, жалпы құжат құрылымына өзгеріс енгізуге жауапты XSLT, XSL, Xquery тілдері қолданылады. Деректер қорын My SQL, Oracle, DB деректер қорын парсерлеу өте оңай іске асады.

Жалпы айтқанда веб-қосымшаға керекті деректер қоры, қосымша құрылымы, схемасы, деректер типі дұрыстығы, құжаттардағы сұраныстар және тағы басқа әрекеттерді XML бір өзі парсерлейді. Енді практикалық түрде көрсету. Келесі код XML- құжатының үзіндісі *customer.xml* XML- кодтың бөлігі болып табылады. Осы XML- кодта CyberShopper дүкенінің алушылары туралы ақпарат берілген: алушының (customer ID) ID сақталады, аты (first name), фамилиясы (last name) және мекенжай (address). Осы кодты тенгізуі арқылы, құжаттағы деректер типін анықтайтын құжат құрылған. Екі құжатты бірдей парсерлеген XML технологиясы. Төменде 1-суретте.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPECustomerdetails SYSTEM
"C:\Users\User\Documents\Altova\XMLSpy2020\Examples\Customerdetails.dtd">
<Customerdetails>
<Customer>
<customerid>c098</customerid>
<firstname>Peter</firstname>
<lastname>Cole</lastname>
<address>24, Park Lane</address>
</Customer>
</Customerdetails>
```



1-сурет

XML-құжат:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPEStudentdetails SYSTEM
"C:\Users\User\Documents\Altova\XMLSpy2020\Examples\Studentdetails.dtd">
<Studentdetails>
<Student>
<Firstname>Peter</Firstname>
<Lastname>Cole</Lastname>
<DateOfBirth>12/07/1983</DateOfBirth>
<Sem1Mark>89</Sem1Mark>
<Sem2Mark>96</Sem2Mark>
</Student>
</Studentdetails>
```

**DTD-құжат:**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- DTD generated by XMLSpy v2020 rel. 3 sp1 (http://www.altova.com) -->
<!ELEMENT Student (Firstname, Lastname, DateOfBirth, Sem1Mark, Sem2Mark)>
<!ELEMENTLastname (#PCDATA)>
<!ELEMENT Sem1Mark (#PCDATA)>
<!ELEMENT Sem2Mark (#PCDATA)>
<!ELEMENTFirstname (#PCDATA)>
<!ELEMENTDateOfBirth (#PCDATA)>
<!ELEMENTStudentdetails (Student)>
```

**DTD-құжат:**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- DTD generated by XMLSpy v2020 rel. 3 sp1 (http://www.altova.com) -->
<!ELEMENT Student (Firstname, Lastname, DateOfBirth, Sem1Mark, Sem2Mark)>
<!ELEMENTLastname (#PCDATA)> <!ELEMENT Sem1Mark (#PCDATA)>
<!ELEMENT Sem2Mark (#PCDATA)> <!ELEMENTFirstname (#PCDATA)>
<!ELEMENTDateOfBirth (#PCDATA)> <!ELEMENTStudentdetails (Student)>
```

XML құжатта элементтерін хабарлап XML құжат схемасын құру:

```
<?xmlversion="1.0"?>
<MOVIEDETAILS>
<MOVIE>
<TITLE>The Sixth Sense</TITLE>
<MOVIEID>M876</MOVIEID>
<DIRNAME>M Night Shyamalan</DIRNAME>
<CAST>Bruce Willis, Haley Joel Osment</CAST>
<YEAROFRELEASE>1999</YEAROFRELEASE>
</MOVIE>
</MOVIEDETAILS>
```

```
XSD: <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- W3C Schema generated by XMLSpy v2020 rel. 3 sp1 (http://www.altova.com) -->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="CAST">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:enumeration value="Bruce Willis, Haley Joel Osment"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="MOVIE">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element ref="TITLE"/>
<xs:element ref="MOVIEID"/>
<xs:element ref="DIRNAME"/>
<xs:element ref="CAST"/>
<xs:element ref="YEAROFRELEASE"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="TITLE">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
```

```

<xs:enumeration value="The Sixth Sense"/>
</xs:restriction>          </xs:simpleType>    </xs:element>
<xs:element name="DIRNAME">
  <xs:simpleType>                <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="M Night Shyamalan"/>
  </xs:restriction>          </xs:simpleType>    </xs:element>
<xs:element name="MOVIEID">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:enumeration value="M876"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="MOVIEDETAILS">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="MOVIE"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>          </xs:element>
<xs:element name="YEAROFRELEASE">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:short">
      <xs:enumeration value="1999"/>
    </xs:restriction> </xs:simpleType> </xs:element></xs:schema>

```

Үлгіге негізделген архитектура тұжырымдамасы веб-қосымшаны модульді түрде құруға көмектеседі. Веб-қосымшасы тұтынушының веб-сервермен браузердің көмегімен әрекеттесетін қашықтағы серверде сақталатын тұтынушы-сервер қосымшасы. Ол көру, қолдану және сақтау сияқты деңгейлер деп аталатын логикалық бірліктерден тұрады. Бірінші деңгей веб-браузер, келесі деңгей динамикалық веб-контент, ал деректер қоры соңғы деңгей. Веб-қосымшалардың күрделене түсуіне байланысты белгілі бір мазмұнға контентке және оңай қол жетімділікті қамтамасыз ету қажет болады.

Web-қосымшаларын әзірлеу және интеграциялау үшін XML технологиясын қолдану технологиялық платформаларды өзгерткен кезде де бизнес-іскерлік логиканы дамытуға шығынды үнемдеуге мүмкіндік береді. [4]

API- (қолданбалы бағдарламалау интерфейсі) басқа әзірлеушілерге бағдарламаның кейбір функционалдық мүмкіндіктерін кодты бөлісусіз пайдалануға мүмкіндік береді. Соңғы нүктелер әзірлеушілерге әсер етеді, ал API қол жетімділікті API кілтінің көмегімен басқара алады. Жақсы жасалған API-дің мысалдары - Facebook, Twitter және Google веб-қызметтері үшін жасаған API. Қосымшаның әрбір қолданушысы тұтынушы, тұтынушылар компьютерлер, мобильді құрылғылар, планшеттер және т.б. болуы мүмкін. Әдетте бірнеше тұтынушылар серверде сақталған бір бағдарламамен өзара әрекеттеседі. Қосымша коды әдетте серверде сақталады. Тұтынушылар серверлерге сұраныстар жасайды. Содан кейін серверлер сұралған ақпаратты жинағаннан кейін осы сұраныстарға жауап береді. Веб-технологиялар үнемі жетілдіріліп, жаңартылып отырады, және кез-келген веб-әзірлеуші топ мұны мүмкіндігінше пайдалануы керек.

Веб қосымшаларды құрудағы технологиялардың байланысы. Веб сайт бұл сіздің электрондық жүйеңіз болып табылады. Қазіргі таңда сайттар әртүрлі жұмыс ортасы, яғни бизнес құрушы құралы болып табылады. Сайттар белгілі финанстық қызметтерді ұсынуға, мысалы, онлайн төлемдер қабылдау жүйесі, алмасу пунктары. қолданылады. Сонымен қоса сайттар дистанционды оқуға қажет. Сонымен сайт дегеніміз гиперсілтемелер арқылы байланысқан веб-беттердің жүйесі. Веб-беттері немесе гипертекстік құжаттар құрамында арнайы тег деп аталатын командалар кодынан тұрады. Сонымен қоса қазіргі таңда WML, XML ұйымдастырушылары да қолданылады.

### Әдебиеттер

1. Мансурова М.Е., Болысханова М.Ж. Веб-бағдарламалау " Қазақ университеті " 2016 г. ISBN 978-601-04-1983 177 - стр.
2. Төкеев У.Ә. Ақпараттық жүйелердің ВЕБ-қосымшаларын программалау: / Әл-Фараби атын. ҚазҰУ.- Алматы: Қазақ университеті, 2012.- 99 б.
3. Школа схем XML (XSD). - <http://www.xml.nsu.ru/pdf/schema.pdf>.
4. Бин Д. XML для проектировщиков. Повторное использование и интеграция. - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. - 256 с.

УДК 533.15:536.25

V.N. KOSOV<sup>1</sup>, V.MUKAMEDENKYZY<sup>2</sup>, A.K. ZHUSSANBAYEVA<sup>3</sup>

### FEATURES OF MULTICOMPONENT MIXING OF ISOTHERMAL GAS MIXTURES AT CONVECTIVE INSTABILITY

<sup>1,3</sup>KAZAKHSTAN, ALMATY, KAZAKH NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY,

<sup>2</sup>KAZAKHSTAN, ALMATY, INSTITUTE OF EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PHYSICS

The features of the change of the modes "diffusion-gravitational concentration convection" in isothermal ternary gas mixtures have been studied experimentally and numerically. It is shown that, at a certain pressure, due to the difference in the diffusion coefficients of the components, an instability of mechanical equilibrium arises, leading to the appearance of structured convective formations. The calculation results are compared with experimental data.

*Key words:* convection, diffusion, instability, concentration, synergistic effect.

Изотермиялық үшкомпонентті газ қоспаларында «диффузиялық-гравитациялық концентрация конвекциясы» режимдерінің өзгеру ерекшеліктері тәжірибелік және сандық тұрғыдан зерттелген. Белгілі бір қысым кезінде компоненттердің диффузия коэффициенттерінің айырмашылығына байланысты, құрылымдық конвективті түзілімдердің пайда болуына әкелетін механикалық тепе-теңдіктің тұрақсыздығы пайда болатыны көрсетілген. Есептеу нәтижелері тәжірибелік мәліметтермен салыстырылған.

*Кілттік сөздер:* конвекция, диффузия, тұрақсыздық, концентрация, синергетикалық эффект.

Экспериментально и численным образом изучены особенности смены режимов «диффузия- гравитационная концентрационная конвекция» в изотермических тройных газовых смесях. Показано, что при определенном давлении за счет различия в коэффициентах диффузии компонентов возникает неустойчивость механического равновесия, приводящая к возникновению структурированных конвективных формирований. Результаты расчетов сравниваются с опытными данными.

*Ключевые слова:* конвекция, диффузия, неустойчивость, концентрация, синергетический эффект.

In multicomponent gas mixtures, there is a wide variety of mixing regimes [1]. Experiments on the study of multicomponent mixing in gases at elevated pressure [3, 5], diffusion of a mixture of solution vapors into an inert gas [4] recorded convective flows. In its turn, this convective flows leading to a synergistic effect. The synergistic effect associated with a significant increase in the mixing rate of the system components. Features which are observed in [3-5], during change of the "diffusion - convection" regimes is the fact, that it is realized not under traditional conditions corresponding to the thermal problems of Rayleigh [6] and Rayleigh-Taylor [7]. This feature arises

at the initial hydrostatic - stable stratification, which implies a decrease of the density of the mixture with height.

In this work, we study the mechanism of multicomponent mixing associated with the transition "diffusion - convection", which is important for the problems of combined heat and mass transfer.

In the works of Poyarkov I.V., Fedorenko O.V., Zhavrin Yu.I. [2] are showed high-quality shadow images of diffusion instability in the flasks of the diffusion device. The experiments were carried out on a device in which two flasks were connected by a vertical channel. For the study were chose systems  $0,65CH_4(1) + 0,35Ar(2) - N_2(3)$  and  $0,5538H_2(1) + 0,4462N_2(2) - CH_4(3)$ .

The experimental data for systems  $CH_4 + Ar - N_2$  and  $H_2 + N_2 - CH_4$  are shown in figure 1 as the dependence of the dimensionless parameter  $\alpha$  on pressure.

The parameter  $\alpha = c_{exp}/c_{theor}$  was obtained by normalizing the experimental values  $c_{exp}$  to calculated  $c_{theor}$  [1,8] using the Stefan-Maxwell equations for a given geometry under the assumption of diffusion. As view of figure 1 a, for system  $0,65CH_4(1) + 0,35Ar(2) - N_2(3)$  diffusion.

The experimental values of the concentrations of the components coincide with the calculated ones within the experimental error. Over the entire interval of the studied pressures, the parameter  $\alpha \approx 1$ . In the system  $0,5538H_2(1) + 0,4462N_2(2) - CH_4(3)$  is observed at a different picture in figure 1b. At a certain pressure  $p^*$ , the parameter  $\alpha$  begins to significantly exceed unity. Starting with  $p^* = 1,07 MPa$  the parameter  $\alpha_i$  increases for all components.

The dependences, which shown in figure 1b are not typical for diffusion, in which have to be decrease of the mixing intensity, in case, when increasing pressure. The priority transfer of the component with the highest molecular weight as compared to diffusion active hydrogen does not correspond to the generally accepted concept of diffusion mixing. Increasing the parameter  $\alpha_i$  with increasing pressure indicates that convection occurs in the system due to the instability of the mechanical equilibrium of the gas mixture, and the pressure  $p^*$  determines the change in the regimes "diffusion - concentration gravitational convection".

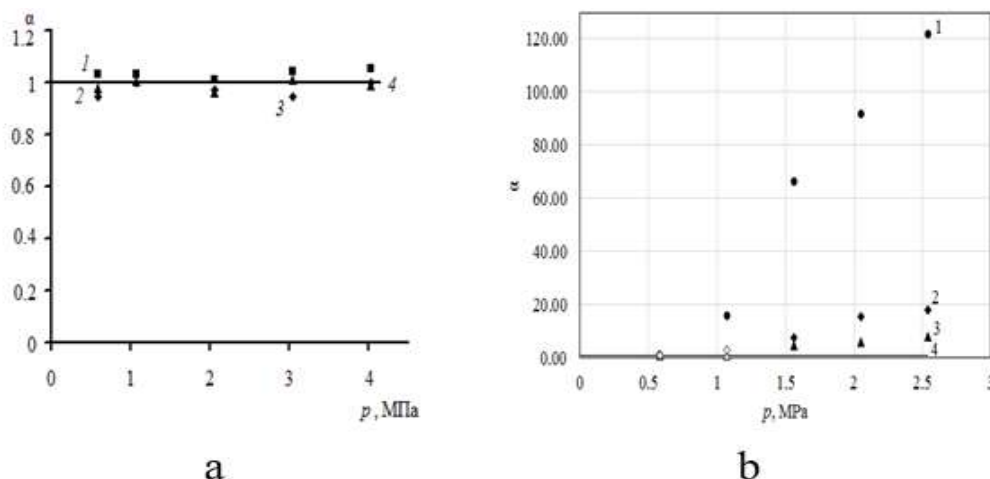


Figure 1. Dependence of the parameter  $\alpha$  from pressure:

a.  $CH_4 + Ar - N_2$ ,  $T = 298,0K$ ,

1 - methane, 2 - argon, 3 - nitrogen, 4 - calculation assuming diffusion;

б.  $H_2 + N_2 - CH_4$ , 1 - nitrogen, 2 - methane, 3 - hydrogen, 4 - calculation taking into account diffusion.

The arising convective flows in figure 1 distort the transfer expected during diffusion. The intensity of convective mixing is also influence the content of the component with the highest molecular weight in the initial mixture. If the content of the component decreases, the intensity of convective mixing decreases, that is at a certain initial content only diffusion takes place.

For describe the behavior of the gas mixture, we use the equations of free concentration convection in the Boussinesq approximation [6, 7] and the assumption that  $c_i$  and  $p$  are represented as a sum of some average constants (hereinafter taken as the origin) and small convective perturbations  $c_i', p'$ , which do not lead to a significant deviation of the density  $\rho'$  from the average value  $\rho_0$ , that is

$$c_i = \langle c_i \rangle + c_i' \quad p = \langle p \rangle + p'$$

In dimensionless form, the system of perturbed convective equations can be written as follows (primes are omitted) [9]:

$$\begin{aligned} Pr_{22} \frac{\partial c_1}{\partial t} - (\mathbf{v}\gamma) &= \tau_{11} \nabla^2 c_1 + \frac{A_2}{A_1} \tau_{12} \nabla^2 c_2, \\ Pr_{22} \frac{\partial c_2}{\partial t} - (\mathbf{v}\gamma) &= \frac{A_1}{A_2} \tau_{21} \nabla^2 c_1 + \nabla^2 c_2, \\ \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} &= -\nabla p + \nabla^2 \mathbf{u} + (Ra_1 \tau_{11} c_1 + Ra_2 c_2) \gamma, \\ \text{div} \mathbf{v} &= 0, \end{aligned} \tag{1}$$

Equations (1) contain the following parameters:  $Pr_{ii} = \frac{\nu}{D_{ii}^*}$  - Prandtl number,  $Ra_{ii} = \frac{g\beta_i A_i d^4}{\nu D_{ii}^*}$

- Rayleigh number,  $\tau_{ij} = \frac{D_{ij}^*}{D_{22}^*}$  - complex that determines the ratio between multicomponent diffusion coefficients.

For solve the system of equations (1), it is necessary to concretize the geometry of the problem, initial and boundary conditions. The solution to the problem of multicomponent mixing in a cylindrical vertical channel of finite height with solid and impermeable boundaries for the substance made it possible to determine the concentration distribution along the length in the form:

$$\begin{aligned} c_i &= \frac{11K_i (h^2 - z^2)(5h^2 - z^2) \cos n\varphi}{248\alpha^2 (k^2 + \alpha^2)} \times \\ &\times \left[ \alpha^2 \frac{J_n(kr)}{J_n(k)} + \right. \\ &\times \left. + \frac{I_n(\alpha r)}{\alpha I_n(\alpha)} \left\{ n(\alpha^2 + k^2) - \alpha^2 k \frac{J'_n(k)}{J_n(k)} \right\} \right. \\ &\left. - (k^2 + \alpha^2) r^n \right] \end{aligned} \tag{2}$$



where  $K_i$  - the numerical complexes, which depending on the initial composition and the coefficients of multicomponent diffusion,  $I_n, J_n$  - the Bessel functions. Combining (1), (2) we obtain the stability boundary of the considered problem

$$\int \mathbf{u} \nabla^2 \mathbf{u} dV + Ra_1 \tau_{11} \int u_z c_1 dV + Ra_2 \int u_z c_2 dV = 0 \quad (3)$$

Line II which is shown in figure 1 corresponds to zero density gradient. The relative position of these lines shows the existence of the area (the sector between lines I and II in figure 1, when convection takes place in the system, although the density in the upper part of the channel is less than in the lower one, which, at first view, corresponds only to diffusion. For the comparing results by determine the regions of diffusion and instability, we present the experimental data, under the given conditions, on the plane  $Ra_1, Ra_2$  in the form of partial Rayleigh numbers.

From experience it is known, which regime (diffusion or convection) takes place. The points which corresponding to the unstable regime will be denoted by signs  $\bullet$ , and the diffusion will correspond to the  $\circ$  icons shown in figure 1.

In figure 2 shows the neutral line (3) on the plane  $Ra_1, Ra_2$  for the system  $0,5538H_2(1) + 0,4462N_2(2) - CH_4(3)$ . Above line I, there is a convection area, and below - a diffusion area. For the most dangerous mode from the point of view of stability, the critical Rayleigh concentration numbers have the following values:  $Ra_1 = 64,6459, Ra_2 = 49,8018$ .

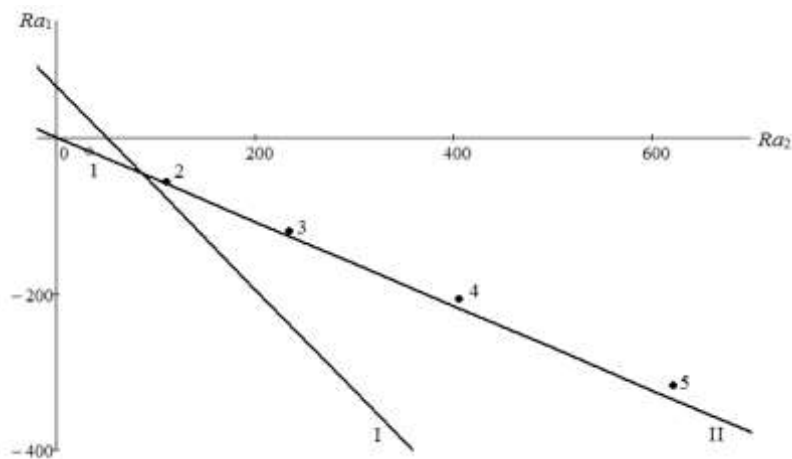


Figure 2. Areas of diffusion and convection: I - perturbation boundary;  
II - line of zero density gradient; points 1 - 5 - experimental data  
at different values of p: 1 - 0.58, 2 - 1.07, 3 - 1.56, 4 - 2.05, 5 - 2.54 MPa.

The totality of such points on the plane of Rayleigh numbers determine the transition from the diffusion area to the convective one through the neutral stability line. Point 1 corresponds to diffusion. Points 2 - 5 characterize the unstable regime. It is easy to see, that there is a satisfactory agreement between theory and experiment on the arrangement of the areas of diffusion and concentration convection.

In three-component systems, where the diffusion coefficients differ significantly from each other, at certain pressure values, the mechanical equilibrium in the mixture is violated, and the system undergoes a “diffusion - gravitational concentration convection” transition. In terms of Rayleigh numbers, a boundary relation is obtained that determines the regime change. Satisfactory

agreement is noted between the experimental and calculated data on the location of the instability boundaries in the gas mixtures under study.

### References

1. Taylor, R. and Krishna R.: Multicomponent mass transfer. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1993.
2. Поярков И.В., Федоренко О.В., Жаврин Ю.И. Влияние распределения плотности компонентов в диффузионном канале на процесс смешения, происходящий в двухколбовом аппарате // Организация структур в открытых системах: Тезисы докл. 6 международной конф. – Алматы, 2002. – С. 9.
3. Kosov V.N., Seleznev V.D., Zhavrin Yu.I. Separation of components during isothermal mixing of ternary gas systems under free convection conditions. Technical Physics. 1997; 42: 1236-1237.
4. Dil'man V.V., Lipatov D.A., Lotkhov V.A., Kaminskii V.A. Instability in unsteady-state evaporation of binary solutions into an inert gas. Theoretical Foundations of Chemical Engineering 2005; 39: 566-572.
5. Kosov V.N. Fedorenko, O.V., Zhavrin, Yu.I., Mukamedenkyzy V. Instability of mechanical equilibrium during diffusion in a three-component gas mixture in a vertical cylinder with a circular cross section. Technical Physics. 2014; 59: 482-486.
6. Joseph D.D.: Stability of fluid motions. Berlin Heidelberg- New York: Springer-Verlag. 1976
7. Nield D.A., Bejan, A.: Convection in Pores Media. Springer, New York, 3rd edition. 2006
8. Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N. Transport Phenomena. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2<sup>nd</sup> Edition. 2002.
9. Kossov V., Krasikov S., Fedorenko O. Diffusion and convective instability in multi-component gas mixtures at different pressures. Eur. Phys. J. Special Topics. 2017; 226: 1177-1187.

УДК 533.9:51-73

**Ф.КУРБАНОВ<sup>1</sup>, Л.Т. ЕРИМБЕТОВА<sup>2</sup>, Е.С. МУХАМЕТКАРИМОВ<sup>3</sup>**

### **ПОТЕНЦИАЛ ИОНИЗАЦИИ ЧАСТИЧНО ИОНИЗОВАННОЙ ВОДОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ В РАМКАХ САМОСОГЛАСОВАННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**

*<sup>1,2,3</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ*

В работе представлена самосогласованная химическая модель частично ионизованной водородной плазмы, состоящей из электронов, протонов и нейтральных атомов. Выражение для свободной энергии Гельмгольца такой системы в термодинамическом равновесии включает неидеальную часть, которая определяется в рамках обобщенного уравнения Пуассона-Больцмана, вытекающего из цепочки уравнений Боголюбова в приближении парных корреляций. В работе впервые предложено аналитическое выражение обобщенного уравнения Саха, в котором снижение потенциала ионизации зависит от степени ионизации плазмы, а его последующее решение находится в полном согласии с точными расчетами в рамках самосогласованной химической модели.

**Ключевые слова:** Уравнение Саха, свободная энергия Гельмгольца, химическая модель, межчастичные взаимодействия, обобщенное уравнение Пуассона-Больцмана.

Бұл жұмыста электрон, протон және нейтрал атомдардан тұратын жартылай иондалған сутегі плазмасының өзара келісілген химиялық моделі ұсынылған. Мұндай термодинамикалық тепе-теңдіктегі жүйенің Гельмгольц бос энергиясында жұптық байланыстар

жуықтауында Боголюбов теңдеулер жүйесінен шыққан жалпыланған Пуассон-Больцман теңдеуінің негізінде анықталатын идеалды емес құраушысы ескерілген. Бұл жұмыста алғаш рет шешімі өзара келісілген химиялық моделі негізінде нақты есептеулермен толық сәйкес келетін жалпыланған Саха теңдеуінің аналитикалық өрнегі ұсынылып, ондағы иондану потенциалының төмендеуі плазмалық иондалу дәрежесіне тәуелділігі көрсетілген.

*Кілттік сөздер:* Саха теңдеуі, Гельмгольц еркін энергиясы, химиялық модель, бөлшек аралық өзара әрекеттестік, Пуассон-Больцман жалпылама теңдеуі.

In this work a self-consistent chemical model of partially ionized hydrogen plasma consisting of electrons, protons, and neutral atoms is presented. The Helmholtz free energy expression of such the system at thermodynamic equilibrium includes a nonideal part, which is determined within the framework of the generalized Poisson-Boltzmann equation, which follows from the chain of Bogolyubov equations in the pair correlation approximation. In this work, a simple analytical expression for the generalized Saha equation is proposed for the first time, in which the ionization potential depression explicitly depends on the degree of plasma ionization, and its subsequent solution is found to be in a perfect agreement with exact calculations based on self-consistent chemical model.

*Key words:* Saha equation, Helmholtz free energy, chemical model, interparticle interactions, generalized Poisson-Boltzmann equation.

**Введение.** Частично ионизованная плазма встречается в астрофизических объектах, таких как планеты-гиганты и звездные атмосферы, а также возникает в промышленных установках плазменных технологий. Несмотря на то, что исследования различных свойств частично ионизованной плазмы ведутся десятками лет, до сих пор существуют актуальные проблемы, требующие точные аналитические решения. Одна из важных задач является теоретическое описание изменения потенциала ионизации газовой среды в условиях различной термодинамического состояния.

Равновесные процессы частично ионизованной плазмы принято описывать на основе физического и химического подхода. В физическом подходе кулоновская система многих частиц описывается законами квантовой статистической механики [1-6], и точность описания свойств системы ограничено вычислительными ресурсами и математическими трудностями.

В рамках химического подхода свободная энергия Гельмгольца частично ионизованной плазмы рассматривается как аддитивная сумма свободных энергий отдельных компонентов системы, электронов, протонов и нейтральных атомов. Однако расчет термодинамических величин с помощью химической модели оправдан только для идеальной частично ионизованной плазмы, в которой полностью пренебрегаются межчастичные взаимодействия [7]. При повышении давления и/или понижении температуры плазма переходит в слабо неидеальное состояние, в котором роль межчастичных взаимодействий становится более очевидным. В этом случае свободная энергия системы по-прежнему считается аддитивной, в которой заряженные и нейтральные составляющие плазмы рассматриваются как статистически независимые подсистемы. К сожалению, это означает, что стандартное выражение для свободной энергии частично ионизованной плазмы не выводится полностью, а фактически постулируется путем введения соответствующих вкладов. Принципиально иной подход, предлагаемый в этой работе, основан на самосогласованной версии химической модели частично ионизованной плазмы, в которой свободная энергия Гельмгольца точно выводится из цепочки уравнений Боголюбова для равновесных функций распределения [8,9].

**Параметры плазмы.** Для определенности в аналитических приближениях и численных расчетах мы предполагаем, что частично ионизованная плазма содержит три вида частиц: (i) свободные электроны с плотностью  $n_e$ , массой  $m_e$  и электрическим зарядом  $-e$ ; (ii) свободные протоны с плотностью  $n_p$ , массой  $m_p$  и электрическим зарядом  $e$ ; (iii) нейтралы, т.е. электроны и протоны, связанные в атомах водорода, с плотностью  $n_n$  и массой  $m_n$ .

Однако точный состав плазмы, который включает плотности свободных электронов, свободных протонов и нейтралов, остается первоначально неизвестным и должен быть определен в последующем рассмотрении.

Чтобы теоретически описать состояние частично ионизованной водородной плазмы, мы сохраняем общую плотность протонов в системе фиксированной,  $n = n_p + n_n$ . При этом безразмерный параметр плотности определяется как:

$$r_s = \frac{a}{a_B}, \quad (1)$$

где  $a = (3/4\pi n)^{1/3}$  - радиус Вигнера-Зейтца,  $a_B = \hbar^2/m_e e^2$  - первый радиус Бора и  $\hbar$  - приведенная постоянная Планка. Параметр плотности (1) может изменяться в довольно широком диапазоне, но всегда должен быть больше единицы,  $r_s > 1$ .

Другой величиной, подходящей для описания частично ионизованной плазмы, является параметр связи, который измеряет степень неидеальности плазмы, представляя отношение средней энергии кулоновского взаимодействия к тепловой кинетической энергии в виде:

$$\Gamma = \frac{e^2}{ak_B T} \quad (2)$$

где  $k_B$  - постоянная Больцмана и  $T$  - температура системы.

**Свободная энергия системы.** Строго говоря, ионизационное равновесие определяется конкурирующими кинетическими процессами, что требует точного знания соответствующих сечений. В случае ионизационного баланса такими конкурирующими процессами являются термическая ионизация и рекомбинация. Существенно, что при тепловом равновесии степень ионизации практически не зависит от этих кинетических процессов и может быть преимущественно извлечена в рамках классической термодинамики путем минимизации надлежащим образом определенной свободной энергии Гельмгольца.

В рамках химической модели свободная энергия Гельмгольца любой системы  $F_{tot}$  определяется как сумма идеальной  $F_{id}$  и неидеальной  $F_{exc}$  частей:

$$F_{tot} = F_{id} + F_{exc}. \quad (3)$$

Выражение для идеальной части  $F_{id}$  свободной энергии Гельмгольца всей системы можно представить в виде:

$$\frac{F_{id}}{Vk_B T} = n_e \ln \left( \frac{n_e \lambda_e^3}{2} \right) + n_p \ln(n_p \lambda_p^3) + n_n \ln \left( \frac{n_n \lambda_n^3}{\sigma} \right), \quad (4)$$

где  $V$  - объем системы,  $\lambda_a = (2\pi\hbar^2/m_a k_B T)^{1/2}$  обозначает длину волны де-Бройля частиц сорта  $a$ ,  $\sigma$  - атомная статистическая сумма атомов водорода в форме, предложенной Планком и Ларкиным [1]

$$\sigma = \sum_{n=1}^{\infty} 2n^2 \left[ \exp \left( \frac{E_n}{k_B T} \right) - 1 - \frac{E_n}{k_B T} \right] \quad (5)$$

где  $E_n = m_e e^4 / 2\hbar^2 n^2$  - энергетический спектр атома водорода.

В самых разных экспериментальных и естественных условиях межчастичные взаимодействия играют заметную роль в плазме. Одним из простейших вариантов учета межчастичных взаимодействий является самосогласованная химическая модель, впервые предложенная в [10]. Он полностью основан на процедуре перенормировки взаимодействий

частиц [11], которая приводит к следующему обобщенному уравнению Пуассона-Больцмана для макроскопического потенциала  $\Phi_{ab}(\mathbf{r}_i^a, \mathbf{r}_j^b)$  взаимодействия частиц сорта  $a$  и  $b$  с учетом коллективных явлений в среде:

$$\Delta_i \Phi_{ab}(\mathbf{r}_i^a, \mathbf{r}_j^b) = \Delta_i \varphi_{ab}(\mathbf{r}_i^a, \mathbf{r}_j^b) - \sum_c \frac{n_c}{k_B T} \int \Delta_i \varphi_{ac}(\mathbf{r}_i^a, \mathbf{r}_k^c) \Phi_{cb}(\mathbf{r}_j^b, \mathbf{r}_k^c) d\mathbf{r}_k^c. \quad (6)$$

Здесь  $\varphi_{ab}(\mathbf{r}_i^a, \mathbf{r}_j^b)$  обозначает микроскопический потенциал взаимодействия,  $\mathbf{r}_i^a$  - радиус-вектор  $i$ -й частицы, с соответствующим оператором Лапласа  $\Delta_i$ , и  $n_c$  - плотность числа частиц сорта  $c$ . Обратите внимание, что суммирование в (6) проводится по повторяющимся индексам сортов частиц. В Фурье пространстве система уравнений (6) преобразуется в набор линейных алгебраических уравнений, решение которых описывают Фурье-образы макропотенциалов  $\tilde{\Phi}_{ab}(k)$  которые в свою очередь выражаются через Фурье-образы микропотенциалов  $\tilde{\varphi}_{ab}(k)$ . Точное решение выражения (6) для частично ионизованной плазмы можно найти в ранних работах авторов [12].

Неидеальная часть свободной энергии Гельмгольца,  $F_{exc}$  в рамках самосогласованной химической модели водится как [12]:

$$F_{exc} = \frac{V}{2} \sum_{a,b} n_a n_b \tilde{\varphi}_{ab}(0) + \frac{VT}{16\pi^3 k_B T} \sum_{a,b} n_a n_b \int d\mathbf{k} \tilde{\varphi}_{a\Box}(k) \int dT \frac{\tilde{\Phi}_{ab}(k)}{T^3} \quad (7)$$

Это выражение справедливо в приближении парных корреляций для цепочки уравнений Боголюбова для равновесных функций распределения и хорошо учитывает взаимодействие между всеми компонентами плазмы.

Из законов термодинамики следует, что при фиксированных значениях температуры и общего числа частиц свободная энергия системы должна принимать минимальное значение, т.е.

$$\frac{dF_{tot}}{d\alpha} = 0 \quad (8)$$

где  $\alpha = n_e/n$  - степень ионизации. При фиксированных значениях параметров (1) и (2) свободная энергия частично ионизированной плазмы становится функцией единственного параметра, который затем минимизируется для получения равновесного значения  $\alpha$ . Эта основная процедура в рамках химической модели последовательно реализуется ниже с целью получения новых аналитических результатов по так называемому снижению ионизационного потенциала [13].

**Снижение потенциала ионизации.** Минимизация идеальной части свободной энергии Гельмгольца в рамках рассматриваемой модели приводит к выражению

$$\frac{\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{2\lambda_n^3}{n\lambda_p^3\lambda_e^3\sigma}, \quad (9)$$

которое схоже с классическим уравнением Саха и описывает приближение идеального газа. В случае неидеальной плазмы необходим учет межчастичных взаимодействий. В этом случае по аналогии с (9) можно записать обобщенное уравнение Саха:

$$\frac{\alpha^2}{1-\alpha} = 1 - \frac{2\lambda_n^3}{n\lambda_e^3\lambda_p^3\sigma \exp(-\Delta I(\alpha)/k_B T)}, \quad (10)$$

В отличие от квадратичного (9), выражение (10) является трансцендентным, в котором снижение потенциала ионизации  $\Delta I(\alpha)$  является функцией  $\alpha$ :

$$\Delta I(\alpha) = (1 - \alpha)^{1/2} \Delta I_0 + \alpha^{1/2} \Delta I_1. \quad (11)$$

Здесь  $I_0$  и  $I_1$  описывают снижения потенциалов ионизации при слабоионизованном  $\alpha \ll 1$  и сильноионизованном  $\alpha \sim 1$  состоянии плазмы, соответственно. Эти выражения легко получить путем решения (9) с учетом соответствующих поправок в степени ионизации  $\alpha$  при минимизации свободной энергии (8).

Обобщённое уравнение Саха (10) с выражением (11) описывающим снижение потенциала ионизации получены впервые и являются универсальными, связывающие различные состояния частично ионизованной плазмы.

**Выводы.** Таким образом, в работе предложено простое аналитическое выражение обобщенного уравнение Саха, в котором снижение потенциала ионизации  $\Delta I$  зависит от степени ионизации  $\alpha$  плазмы, и его последующее решение находится в полном согласии с точными расчетами в рамках самосогласованной химической модели.

*Работа выполнена в рамках проекта АР05132677/ГФ грантового финансирования Министерства образования и науки РК на 2018-2020 гг.*

### Литературы

1. W.Ebeling, W.D. Kraeft, and D.Kremp, Theory of Bound States and Ionization Equilibrium (Akademie-Verlag, Berlin, 1976).
2. F.J. Rogers and D.A. Young, Phys.Rev.E56, 5876 (1997).
3. F.J. Rogers, Phys.Rev.A 24, 1531 (1981).
4. W.R. Magro, D.M. Ceperley, C.Pierleoni, and B. Bernu, Phys. Rev. Lett. 76, 1240 (1996).
5. T.J. Lenosky, J.D. Kress, and L.A. Collins, Phys. Rev. B 56, 5164 (1997).
6. F.Perrot and M.W.C. Dharma-wardana, Phys.Rev.E 52, 5352 (1995).
7. A.I. Chugunov, Contrib. Plasma Phys. 52, 114 (2012).
8. Y.V. Arkhipov, F.B. Baimbetov, and A.E. Davletov, Phys. Rev. E 83, 016405 (2011).
9. Y.V. Arkhipov, F.B. Baimbetov, A.E. Davletov, and T.S. Ramazanov, Contrib. Plasma Phys. 39, 495 (1999).
10. Y.V. Arkhipov, F.B. Baimbetov, and A.E. Davletov, Phys. Plasmas 12, 082701 (2005).
11. F.B. Baimbetov, A.E. Davletov, Z.A. Kudyshev, and E.S. Mukhametkarimov, Contrib. Plasma Phys. 51, 533 (2011).
12. Y.V. Arkhipov, F.B. Baimbetov, and A.E. Davletov, Contrib. Plasma Phys. 43, 258 (2003).
13. G.RoËpke, D.Blaschke, T.DoËppner, C.Lin, W.-D.Kraeft, R.Redmer, and H.Reinholz, Phys. Rev. E 99, 033201 (2019).

ӘОЖ 519.622.1

**Р.Н. ТАЖИЕВА<sup>1</sup>, Р.Ғ. ҚҰДАЙБЕРГЕНОВА<sup>2</sup>**

**МАТЛАВ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒДАРЛАМАЛАР ПАКЕТІ  
МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ**

<sup>1,2</sup>ҚАЗАҚСТАН, ТАРАЗ, М.Х. ДУЛАТИ АТЫНДАҒЫ ТАРАЗ Өңірлік Университеті

Мақалада қолданбалы бағдарламалар пакетіне жататын Matlab бағдарламасының математикалық модельдеудегі мүмкіндіктері қарастырылған. Matlab ортасындағы динамикалық модельдерді зерттеу негіздері, дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешуге әкеледі және дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешудің әр түрлі әдістерін жүзеге асырады.

*Кілттік сөздер:* дифференциалдық теңдеу, Рунге-Кутта әдісі, файл-функция, процедура, функция, модельдеу, параметр.

В статье рассматриваются возможности математического моделирования программы Matlab, относящиеся к пакетам прикладных программ. Основы исследования динамических моделей в среде Matlab, приводят к решению системы дифференциальных уравнений и осуществляют различные методы решения систем дифференциальных уравнений.

*Ключевые слова:* дифференциальное уравнение, метод Рунге-Кутта, файл-функция, процедура, функция, моделирование, параметр.

The article discusses the mathematical modeling capabilities of the Matlab program related to application software packages. The basics of studying dynamic models in the Matlab environment lead to the solution of a system of differential equations and implement various methods for solving systems of differential equations.

*Keywords:* differential equation, Runge-Kutta method, file-function, procedure, function, simulation, parameter.

Matlab (MATrix LABoratory) - математикалық модельдеу құралдары арқылы аталуы ұқсас бағдарламалау тілдерін қолдана отырып, әртүрлі техникалық есептерді шешуге мүмкіндік беретін қолданбалы бағдарламалар пакеті. Matlab ортасында жүзеге асырылатын мүмкіндіктер аясы өте кең: математиканың барлық саласының есептерін шешу және визуализациялау, алгоритмдерді құру, массивтерімен жұмыс істеу, инженерлік және ғылыми есептеулерді орындау, деректерді өңдеу және т.б.

Табиғат құбылыстарын зерттегенде, физика және техника, химия және биология мәселелерін шешкенде, эволюциялық процесті анықтайтын шамалар арасындағы тәуелділік, көбіне, шамалар мен олардың өзгеру жылдамдықтары арасындағы байланыс түрінде, яғни белгісіз функциялар мен туындыларын (дифференциалдарын) байланыстыратын теңдеу ретінде алынады. Белгісіз функция және оның туындыларын байланыстыратын мұндай теңдеулер дифференциалдық деп аталады [1].

Matlab әртүрлі тәртіптегі қарапайым дифференциалдық теңдеулерді бастапқы жағдайлармен шешуге мүмкіндік береді (Коши есептері) және дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешудің әр түрлі әдістерін жүзеге асырады (1-кесте).

Кесте-1. Дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешудің әртүрлі әдістері

| Қолданылатын әдіс                                                               | Шешу    | Ескертпе                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4-ші және 5-ші Рунге-Кутта бір қадамдық айқын әдістері                          | Ode45   | Шешімнің бастапқы сынамасы үшін ұсынылатын классикалық әдіс.                                                  |
| 2-ші және 4-ші Рунге-Кутта бір қадамдық айқын әдістері                          | Ode23   | ҚДТ жүйесінің қалыпты қатандығы және дәлдікке қойылатын талаптар кезінде бұл әдіс шешім жылдамдығында ұтымды. |
| Адамс-Башворт-Мультон көп сатылы айнымалы тәртіп әдісі.                         | Ode113  | Шешімнің жоғары дәлдігін қамтамасыз ететін бейімделу әдісі.                                                   |
| Сандық дифференциалдау формулаларын қолданатын көпмағыналы айнымалы ретті әдісі | Ode15s  | Бұл адаптивті әдіс, егер шешім ode45 қамтамасыз етпесе, оны қолдану керек.                                    |
| Рунге-Кутта әдісі                                                               | Ode23tb | Салыстырмалы төмен дәлдікке қарамастан, бұл әдіс ode15s қарағанда тиімді болуы мүмкін                         |

|                                                                                   |        |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2-ретті Розенброктың модификацияланған формуласын пайдаланатын бір қадамдық әдіс. | Ode23s | Дифференциалды деңгейдің қатты жүйесінің төмен дәлдігі кезінде есептеудің жоғары жылдамдығын қамтамасыз ете алады |
| интерполяциялық трапеция әдісі                                                    | Ode23t | Бұл әдіс гармоникалық шығу сигналы бар тербеліс жүйелерін сипаттайтын есептерді шешу кезінде жақсы нәтиже береді  |

Теңдеулердің қатаң жүйелерін шешу үшін тек ode15s, ode23s, ode23t, ode23tb арнайы торы ұсынылады. Барлық торлар  $y' = F(t, y)$  айқын түрдегі теңдеулер жүйесін шеше алады. Ode15s және ode23t торлары  $M(t)y' = F(t, y)$  дифференциалдық-алгебралық теңдеулердің түбірін табуға қабілетті, мұнда  $M$  масса матрицасы деп аталады. Ode15s, ode23s, ode23t және ode23tb шешуші  $M(t,y) y' = F(t, y)$  айқын емес түрдің теңдеулерін шешеді [2].

Шешімдер ерекшеліктері:

- ode23tb, ode23s- қатаң дифференциалдық теңдеулерді шешу үшін қызмет етеді;
- ode15s - қатаң дифференциалдық және дифференциалдық-алгебралық теңдеулер;
- ode23t-орташа қатаң дифференциалдық және дифференциалдық-алгебралық теңдеулер.

Қарапайым дифференциалдық теңдеулерді шешу реті келесідей қарастырылады:

1. Дифференциалдық теңдеуді бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесіне келтіру. Бұл үшін теңдеудің тәртібі, қандай қосымша функциялар енгізілетіні қарастырылады.

2. Теңдеулер жүйесі үшін арнайы файл-функцияны құру. Файл-функцияда екі кіріс аргументі бар:  $t$  айнымалысы, онда дифференциалдау жүргізіледі, тіпті егер ол теңдеуге белгісіз болса да және өлшемі жүйенің белгісіз функцияларының санына тең векторы болады.

3. Қажетті шешімді (кірістірілген функцияны) шақыру. Шешушінің кіріс аргументтері-файл-функцияның атауы, айнымалы мәндердің бастапқы және соңғы мәні бар векторлар жатады.

Дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешудің Ode45 процедурасын қолдануды қарастырамыз. Мүмкін болатын шақыру форматтарының бірі ретінде мыналарды ұсына аламыз:

$[t,r]=ode45(@DiffEquationFunction, [Tstart,Tfifnish], StartVector)$ . Біз ode45 процедурасы келесі түрдегі теңдеулер жүйесін шеше алатындығына назар  $x_1$  аударамыз:  $\frac{d}{dt}F(t) = G(t, x_1, x_2, \dots, x_n)$ , мұнда  $F(t)$  - векторлық функция бар  $(\dot{x}_1, \dot{x}_2, \dots, \dot{x}_n)$ . Ode45 процедурасы арқылы шақырылатын DiffEquationFunction бастапқы функциясын құруды суреттейтін мысалды қарастырамыз. Массасы  $m$  нүкте массалары  $M_1$  және  $M_2$  бекітілген нүктелердің гравитациялық өрісінде қозғалсын (суретті қара).  $M_1$  және  $M_2$  нүктелерінің гравитациялық өрісіндегі күштердің теңдеуі келесідей болады [3]:

$$m \cdot \ddot{\vec{R}} = -\gamma \frac{m \cdot M_1}{|\vec{R} - \vec{r}_1|} \cdot (\vec{R} - \vec{r}_1) - \gamma \frac{m \cdot M_2}{|\vec{R} - \vec{r}_2|} \cdot (\vec{R} - \vec{r}_2).$$

Алынған екінші ретті дифференциалдық теңдеуді бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесіне келтіруге болады:

$$\begin{cases} \dot{\vec{R}} = \vec{V} \\ \dot{\vec{V}} = -\gamma \frac{M_1}{|\vec{R} - \vec{r}_1|^3} \cdot (\vec{R} - \vec{r}_1) - \gamma \frac{M_2}{|\vec{R} - \vec{r}_2|^3} \cdot (\vec{R} - \vec{r}_2) \end{cases}$$

Бұл мәселені «жазық» деп санаймыз және келесі белгілеулерді енгіземіз:

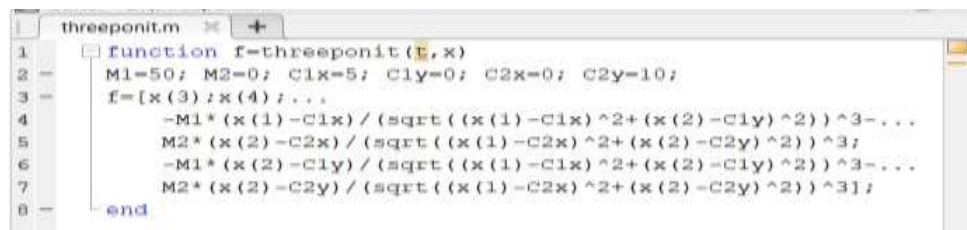
$\vec{R} = (x_1, x_2)$ ,  $\vec{r}_1 = (C^1_x, C^1_y)$ ,  $\vec{r}_2 = (C^2_x, C^2_y)$  и  $\vec{V} = (x_3, x_4)$ . Осындай белгілеулер негізінде гравитациялық өрістегі нүктенің қозғалысының дифференциалдық теңдеулер жүйесін келесі түрде көрсетуге болады:



$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_3 \\ \dot{x}_2 = x_4 \\ \dot{x}_3 = -\frac{M_1(x_1 - C^1_x)}{((x_1 - C^1_x)^2 + (x_2 - C^1_y)^2)^{\frac{3}{2}}} - \frac{M_2(x_2 - C^2_x)}{((x_1 - C^2_x)^2 + (x_2 - C^2_y)^2)^{\frac{3}{2}}} \\ \dot{x}_4 = -\frac{M_1(x_1 - C^1_y)}{((x_1 - C^1_x)^2 + (x_2 - C^1_y)^2)^{\frac{3}{2}}} - \frac{M_2(x_2 - C^2_y)}{((x_1 - C^2_x)^2 + (x_2 - C^2_y)^2)^{\frac{3}{2}}} \end{cases}$$

Шешімнің мәніне нұқсан келтірместен, гравитациялық тұрақтының шамасын келесі мәндерге тең деп қабылдаймыз:  $M_1=50$ ,  $M_2=0$ ,  $C^1=(5,0)$ ,  $C^2=(0,10)$ .

Осы түрде теңдеулер жүйесін файл-функциясы ретінде жазуға болады, біз оны threepoint (t, x) деп атап шақырамыз, мұнда threepoint - threepoint (t, x) функциясы орналасқан файл атауы (Сурет 1).



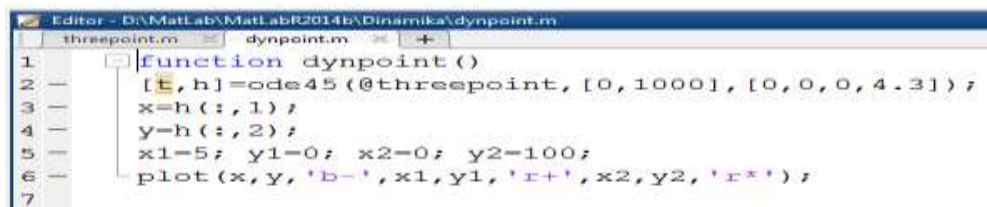
```

1 function f=threepoint(t,x)
2 M1=50; M2=0; C1x=5; C1y=0; C2x=0; C2y=10;
3 f=[x(3);x(4);...
4 -M1*(x(1)-C1x)/(sqrt((x(1)-C1x)^2+(x(2)-C1y)^2))^3-...
5 M2*(x(2)-C2x)/(sqrt((x(1)-C2x)^2+(x(2)-C2y)^2))^3;
6 -M1*(x(2)-C1y)/(sqrt((x(1)-C1x)^2+(x(2)-C1y)^2))^3-...
7 M2*(x(2)-C2y)/(sqrt((x(1)-C2x)^2+(x(2)-C2y)^2))^3];
8 end

```

Сурет-1. threepoint (t, x) функциясы орналасқан файл атауы

Біз dynpoint.m функциясының файлынан ode45 процедурасын шақыру арқылы дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешеміз. Осы ( $M_2 = 0$ ) бастапқы параметрлермен біздің нүкте бір объектінің өрісінде қозғалады (Сурет 2).



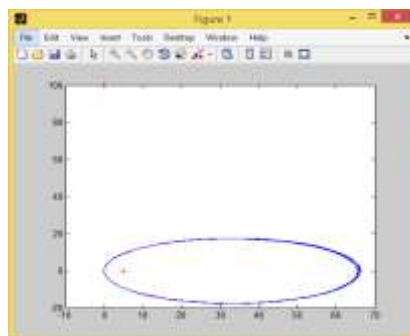
```

1 function dynpoint()
2 [t,h]=ode45(@threepoint,[0,1000],[0,0,0,4.3]);
3 x=h(:,1);
4 y=h(:,2);
5 x1=5; y1=0; x2=0; y2=100;
6 plot(x,y,'b-',x1,y1,'r+',x2,y2,'r*');
7

```

Сурет-2. dynpoint.m функциясының файлы

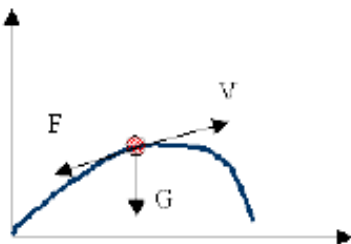
Кішкене тәжірибе жасап,  $M_2 = 0.2$  мәнін енгізейік. Бұл қозғалатын нүктенің орбитасына өзгерістерді енгізуі керек. Нәтижесі нде келесі графикті аламыз (Сурет 3):



Сурет-3. Бағдарлама нәтижесі

Алынған нәтижені қолайлы нәтиже деп атауға болады. Нәтиженің физика тұрғысынан дұрыстығын бағалауды біз физиктерге ұсынамыз. Біздің мақсат ode45 процедурасымен дифференциалдық теңдеулер жүйесін дұрыс шешуге дайындау болды. Екінші жағынан, басқа кіріктірілген процедураларды қолдана отырып, сіз түбегейлі әртүрлі нәтижелерге қол жеткізе аласыз.

Графикте крест және жұлдызша сәйкесінше  $M_1$  және  $M_2$  көрсетеді. Ode45 процедурасынан басқа, дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешудің бірнеше кіріктірілген процедуралары бар. Олардың сипаттамасын әдебиеттер тізімінде көрсетілген кітаптардан табуға болады. Дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешу өте маңызды мәселе болғандықтан, біз бір ғана мысалмен шектелмейміз, физикадан тағы бір мәселені қарастырамыз (Сурет 4).



Сурет-4. Оқтың траекториясының суреті

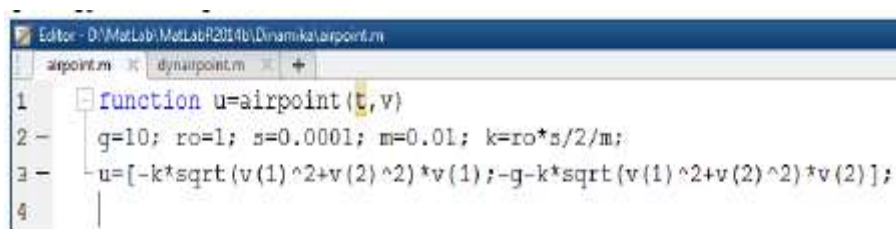
Ауырлық күшінің әсерінен өзгеретін оқтың траекториясын модельдейміз. Әуе кедергісі болмаған жағдайда, орта мектеп курсынан белгілі болғандай, оқтың траекториясы парабола болады. Ауаға төзімділік күші жылдамдықтың квадратына пропорционал және қозғалыс бағытына қарама-қарсы болған жағдайды қарастырамыз. Мектептегі физика курсына көрсетілгендей, күштер тепе-теңдігінің теңдеуі  $m\vec{a} = \vec{G} + \vec{F}$  болады. Егер үдеу уақытқа қатысты жылдамдықтың туындысы екенін ескерсек, бұл теңдеуді вектор түрінде жазамыз:

$$m\vec{V} = m\vec{g} - \frac{\rho|\vec{V}|^2}{2} \cdot S \cdot \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}.$$

мұндағы  $\rho$  - ауаның тығыздығы,  $m$  - оқтың массасы,  $S$  - қиманың ауданы. Бұл теңдеуді координаталық түрде жазамыз:

$$\begin{cases} V_x = -\frac{\rho\sqrt{V_x^2 + V_y^2}}{2m} \cdot S \cdot V_x \\ V_y = -g - \frac{\rho\sqrt{V_x^2 + V_y^2}}{2m} \cdot S \cdot V_y \end{cases}$$

Бұл формада дифференциалдық теңдеулер жүйесін ode45 процедурасын қолданып шешуге тырысамыз. Оқ массасы - 10 грамм, диаметрі - 1 см, ауаның тығыздығы - текше метрге 1 килограм. Осындай мәліметтермен біз airpoint.m файл- функциясын құрастырамыз (Сурет 5).



Сурет-5. airpoint.m файл-функциясы

Мұндай теңдеулер жүйесінде дәлел жылдамдық пен уақыт болып табылады. Егер біз қозғалыс траекториясын тапқымыз келсе, онда мынаны ескеру керек:

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + \int_{t_0}^t V_x(\tau) d\tau \\ y(t) = y_0 + \int_{t_0}^t V_y(\tau) d\tau \end{cases}$$

$V_x^i$ ,  $V_y^i$ ,  $t_i$  нүктелерінің алынған массивтерін әрі қарай өңдеуге болады. Интерполяция, жуықтау және т.б. Бірақ біз интеграцияны қорытындымен ауыстырамыз:

$$\begin{cases} x_i = \sum_{k=2}^i V_x^k (t_k - t_{k-1}) \\ y_i = \sum_{k=2}^i V_y^k (t_k - t_{k-1}) \end{cases}$$

Бұл жағдайда уақыттың бастапқы моменті 0, ал оқ бастапқы координатада орналасады. Ode45 процедурасы деп аталатын dynairpoint файл-функциясын жасаймыз. Бастапқы уақытта оқтың көлденең жылдамдығы 800, ал тік - 100.

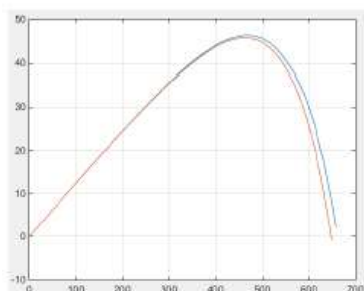
```

1 function dynairpoint()
2 [t,h]=ode113(@airpoint,[0,5.6],[800,100]);
3 vx=h(:,1); vy=h(:,2);
4 m=length(t);
5 x0=0; y0=0;
6 x(1)=x0; y(1)=y0;
7 for i=2:m
8     x(i)=x(i-1)+vx(i-1)*(t(i)-t(i-1));
9     y(i)=y(i-1)+vy(i-1)*(t(i)-t(i-1));
10 end;
11 [t1,h1]=ode45(@airpoint,[0,5.6],[800,100]);
12 vx1=h1(:,1); vy1=h1(:,2);
13 m1=length(t1);
14 x01=0; y01=0;
15 x1(1)=x01; y1(1)=y01;
16 for i=2:m1
17     x1(i)=x1(i-1)+vx1(i-1)*(t1(i)-t1(i-1));
18     y1(i)=y1(i-1)+vy1(i-1)*(t1(i)-t1(i-1));
19 end;
20 figure
21 plot(x,y,x1,y1)
22 grid on

```

Сурет-6. dynairpoint файл-функциясы

Айта кету керек, уақыт диапазоны [0; 5.6] эмпирикалық жолмен таңдалған, сондықтан қозғалыс траекториясы ұшу сәтінен бастап құлай бастайды. Жердің деңгейі 0-ге сәйкес келеді. Есептеу нәтижесінде төмендегідей график алынады (6-сурет).



Сурет-7. Модельдеу нәтижесі

### **Әдебиеттер**

1. Мироновский Л.А., Петрова К.Ю. Введение в MATLAB. Учебное пособие. СПбГУАП. СПб., 2005
2. А.И.Борзиков, Дифференциальные уравнения в частных производных. Matlab 2009 г.
3. В.Дьяконов. Simulink 4. Специальный справочник. Питер. 2002. - 528 с. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0

УДК 336.22:330.35

**Н.Р. ФАЙЗИЕВА**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАЛОГА НА ПРИБЫЛЬ НА ВАЛОВОЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ, ПОЛУЧЕННЫЙ ОТ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ – ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ SEM**

*УЗБЕКИСТАН, ТАШКЕНТ,  
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В этой статье исследуется влияние корпоративного подоходного налога на ВВП с помощью структурного уравнения, моделирующего экономический рост, другими словами SEM-моделирования траектории. Результаты SEM-PATH показывают, что между переменными существуют значительные взаимосвязи.

*Ключевые слова:* корпоративный подоходный налог, экономический рост, моделирование структурным уравнением.

Бул мақалада корпоративті табыс салығының ЖІӨ-ге экономикалық өсуді құрылымдық тендеумен модельдеу арқылы әсер етуі, басқаша айтқанда SEM - жол модельдеуі қарастырылады. SEM-PATH жолының нәтижелері айнымалылар арасында айтарлықтай байланыстар бар екенін көрсетеді.

*Кілттік сөздер:* корпоративті табыс салығы, экономикалық өсу, құрылымдық тендеуді модельдеу.

This article examines the impact of corporate income tax on GDP by structural equation modeling economic growth, in other word SEM - path modeling. The results from the SEM - path reveal that there are significant relationships between the variables.

*Keywords:* corporate income tax, economic growth, structural equation modeling.

Использование неявных переменных для практической реализации основных теорий поведения затрагивает большинство областей исследований зависимости. Одним из наиболее распространенных методов эмпирической оценки взаимосвязей неявных переменных является моделирование структурными уравнениями.

Модели структурных уравнений (SEM) оценивают лежащие в основе теории, оценивая модели измерения, которые отслеживают различия между людьми по латентным переменным с использованием наблюдаемых индикаторов, а затем связывают эти скрытые переменные через структурные модели для количественной оценки их взаимосвязей.

Ряд зарубежных ученых провели исследования по подоходному налогу юридических лиц. Снижение и повышение налогов различались по своему абсолютному макроэкономическому воздействию. Это также указывает на необходимость более пристального внимания к этим налоговым изменениям, чтобы узнать, какие конструктивные особенности лежат в основе их различного воздействия на экономическую деятельность. Ожидаемые и непредвиденные

снижения и повышения налогов, похоже, были почти одинаково распространены в ЕС в течение последних двух десятилетий [1].

Неопределенность экономической политики положительно сказывается на налоговом бремени юридических лиц, и этот эффект тем сильнее, чем выше налоговые квоты. Рассматривая неоднородный эффект фирм, мы обнаруживаем, что положительное влияние неопределенности экономической политики на корпоративное налоговое бремя в первую очередь значимо для государственных предприятий (ГП), не связанных с высокими технологиями фирм, фирм из восточных регионов и компаний сферы услуг [2].

Связь между будущим макроэкономическим ростом и установленными налоговыми ставками чувствительна к выбору показателей роста, спецификации модели и контрольных переменных [3].

Для разумной параметризации динамической модели эластичность капитала, операционные расходы и рыночная стоимость капитала являются примитивными характеристиками фирмы, оказывающими наибольшее влияние на ставку налога, максимизирующую доход. Налоговая ставка Лаффера изменяется проциклически в течение бизнес-цикла [4].

Долгосрочные повышения налоговой ставки негативно сказываются на развитии экономики. Согласно этой теории, долгосрочное повышение налоговой ставки приводит к увеличению доли теневой экономики в экономике. Снижение налоговой ставки также может негативно отразиться на госбюджет. Предельные развития в налоговой структуре оказывают заметное, но очень небольшое влияние на темпы роста.

Ниже приведены темпы роста ВВП в 2007-2019 годах на основе данных Госкомстата Республики Узбекистан (таб.1).

**Таблица-1. ВВП Республики Узбекистан в 2007-2019 гг.**

| Годы | ВВП,<br>млрд. сум |
|------|-------------------|
| 2007 | 28190             |
| 2008 | 38969.8           |
| 2009 | 49375.6           |
| 2010 | 74042             |
| 2011 | 96949.6           |
| 2012 | 120242            |
| 2013 | 144548.3          |
| 2014 | 177153.9          |
| 2015 | 210183.1          |
| 2016 | 242495.5          |
| 2017 | 302536.8          |
| 2018 | 406648.5          |
| 2019 | 511838.1          |

Как видно из таблицы ВВП значительно выросло за последние годы. На основе этих данных была проведена регрессионный анализ с использованием пакета приложений stata15 (таб.2.).

**Таблица-2. Результаты регрессионного анализа данных ВВП**

Number of obs = 13  
F(1, 11) = 89.68  
Prob > F = 0.0000

R-squared = 0.8907  
 Adj R-squared = 0.8808  
 Root MSE = 51205

Source | SS df MS

Model | 2.3513e+11 1 2.3513e+11

Residual | 2.8841e+10 11 2.6219e+09

Total | 2.6397e+11 12 2.1997e+10

YaIM | Coef. Std. Err. t P>|t| [95% Conf. Interval]

yil | 35943.22 3795.564 9.47 0.000 27589.24 44297.2

\_cons | -66743.07 30126.36 -2.22 0.049 -133050.7 -435.4092

При этом поступления динамики подоходного налога юридических лиц увеличивается (рис. 1).

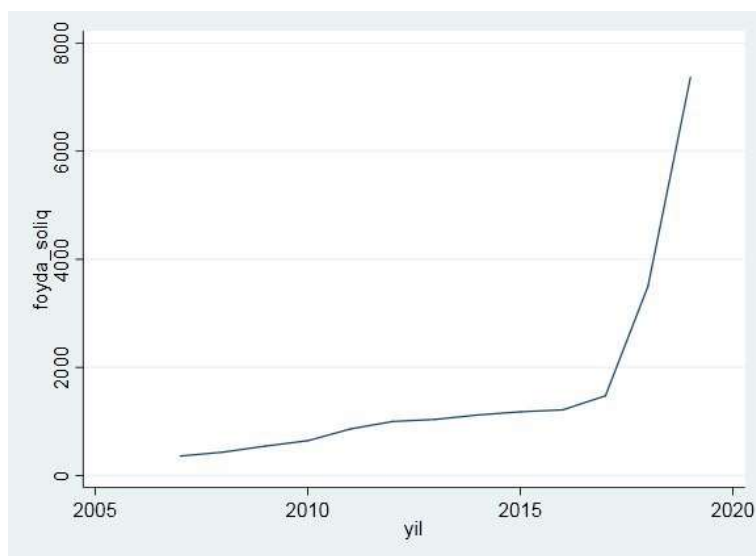


Рисунок-1. Динамика подоходного налога юридических лиц

Структура SEM модели влияния подоходного налога юридических лиц на ВВП выглядеть как на рис.2.

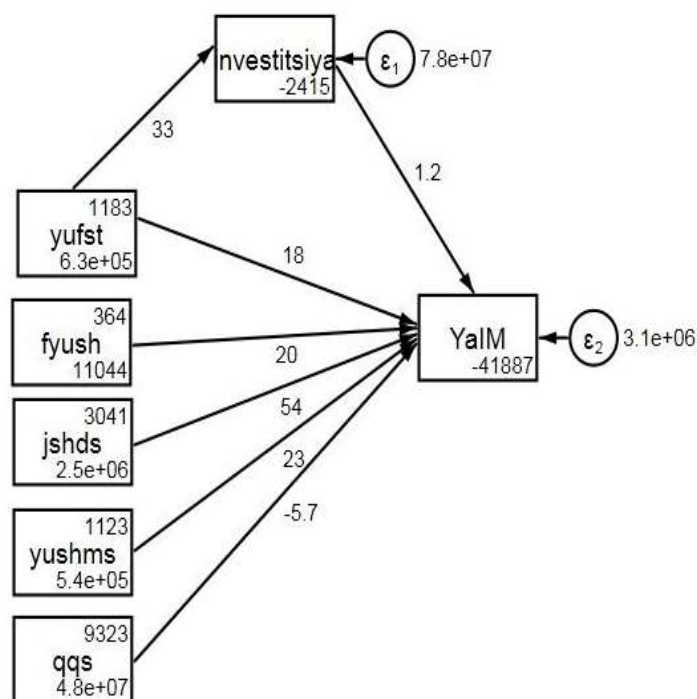


Рисунок-2. Структура SEM модели влияния  
подходного налога юридических лиц на ВВП

На рис. 2: yurst - подходный налог с корпоративного дохода, fyush - количество действующих юридических лиц, jshds - подходный налог, yushms - налог на имущество юридических лиц, qqs - налог на добавленную стоимость, investitsiya – инвестиция и YaIM - валовой внутренний продукт.

Налог на прибыль от юридических лиц влияет как на валовой внутренний продукт, так и непосредственно через инвестиции, то есть как прямые, так и косвенные. Инвестиции участвуют в нашей модели как эндогенные переменные, а также как посреднические переменные. Это также является особенностью самой модели. В качестве независимых переменных в модели приняты налог на прибыль юридических лиц, количество действующих в республике юридических лиц, подходный налог физических лиц, налог на имущество юридических лиц и налог на добавленную стоимость. Еще одним важным аспектом является то, что инвестиционная переменная одновременно является зависимой переменной, а также независимой переменной.

Ниже приводятся результаты статистического расчета приведенного выше рис.2 (таб.3).

**Таблица-3. Результаты статистического расчета**

Number of obs =11  
Observed: qqs yushms jshds fyush yufst  
Fitting target model:  
Iteration 0: log likelihood = -593.33358  
Iteration 1: log likelihood = -593.33358  
Structural equation model  
Estimation method = ml  
Log likelihood = -593.33358

---

| OIM  
| Coef. Std. Err. z P>|z| [95% Conf. Interval]

---

Structural |

```

YaIM |
investitsiya | 1.207338 .5838765 2.07 0.039 .062961 2.351715
qqs | -5.725598 3.107713 -1.84 0.065 -11.8166 .3654074
yushms | 23.14152 21.95986 1.05 0.292 -19.89901 66.18204
jshds | 54.37262 9.489904 5.73 0.000 35.77275 72.97249
fyush | 19.91819 17.96343 1.11 0.268 -15.28949 55.12587
yufst | 17.84776 9.02236 1.98 0.048 .1642568 35.53126
_cons | -41886.97 6205.667 -6.75 0.000 -54049.86 -29724.09
-----

```

```

Investitsiya |
yufst | 33.4844 3.360206 9.96 0.000 26.89852 40.07028
_cons | -2415.456 4783.337 -0.50 0.614 -11790.62 6959.712
-----

```

```

var(e.YaIM)| 3137085 1337657 1360106 7235687
var(e.investi~a)| 7.78e+07 3.32e+07 3.37e+07 1.79e+08
-----

```

Приведенные эти данные являются расчетами, выполненными в программе stata15. Согласно результатам, влияние налога на прибыль предприятий на ВВП страны, который является основной переменной, которую мы отслеживаем, является статистически значимым, как прямо, так и косвенно через инвестиции. Остальные переменные были взяты в качестве контрольных и помогли повысить адекватность модели.

Если мы увеличим поступления по налогу на прибыль на один миллиард, валовой внутренний продукт увеличится на 33,48 миллиарда.

Исследование показали, что на изменение объема валового внутреннего продукта прямо и косвенно влияет налог на прибыль организаций.

### Литературы

1. Van der Wielen, W. (2020). The macroeconomic effects of tax changes: Evidence using real-time data for the European Union. *Economic Modelling*, March. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.03.007>
2. Dang, D., Fang, H., & He, M. (2019). Economic policy uncertainty, tax quotas and corporate tax burden: Evidence from China. *China Economic Review*, 56(May), 101303. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2019.101303>
3. Shevlin, T., Shivakumar, L., & Urcan, O. (2019). Macroeconomic effects of corporate tax policy. *Journal of Accounting and Economics*, 68(1), 101233. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2019.03.004>
4. Menichini, A.A. (2020). How do firm characteristics affect the corporate income tax revenue? *International Review of Economics and Finance*, 65(September 2019), 146-162. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2019.10.004>



Х.ХОМПЫШ<sup>1</sup>, А.А. КАБИДОЛДАНОВА<sup>2</sup>, Х.КЕНЖЕБАЙ<sup>3</sup>, А.Г. ШӘКІР<sup>4</sup>

## НЬЮТОНДЫҚ ТИПКЕ ЖАТПАЙТЫН БІРТЕКТІ ЕМЕС СҰЙЫҚТАРДЫҢ ТЕҢДЕУІ ҮШІН БАСТАПҚЫ-ШЕТТІК ЕСЕПТІҢ ШЕШІМДІГІ

<sup>1,2,3,4</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

В данной работе рассматривается начально-краевая задача для уравнения одной неоднородной несжимаемой неньютоновской жидкости. Предполагается, что уравнение импульса возмущается нелинейным дополнительным членом, который, зависит от его знака. Нелинейный дополнительный член является стоком (абсорбция) если его знак отрицательный и является нелинейным источником если знак положительный в уравнение импульса. Для поставленной начально-краевой задачи исследуется локальное и глобальное существование обобщённых решений.

*Ключевые слова:* неоднородные жидкости, неньютоновские жидкости, обобщенное решение, глобальное и локальное существование.

Бұл жұмыста ньютондық типке жатпайтын сығылмайтын біртекті емес сұйықтардың қозғалысын сипаттайтын бастапқы - шеттік қарастырылады. Біздің пайымдауымыз бойынша, импульс теңдеуі оның таңбасына тәуелді сызықты емес қосымша мүше арқылы бұзылады. Сызықты емес мүшенің таңбасы теріс болса, онда ағын (абсорбция) болады, егер де оң таңбалы болса, онда жылу көзі болады. Қойылған бастапқы шеттік есептің жалпылама шешімінің локальды және глобальды бар болуы зерттелінеді.

*Кілттік сөздер:* біртекті емес сұйықтар, ньютондық емес сұйықтар, жалпылама шешім, локальды және глобальды бар болуы.

In this paper an initial-boundary value problem for the equations of one inhomogeneous incompressible non-Newtonian fluids is considered. It is assumed that the momentum equation is perturbed by a nonlinear additional term, which depending on its sign. The nonlinear additional term in the momentum equation is a sink (absorption) if its sign is negative and is a nonlinear source if the sign is positive. For the stated initial-boundary value problem, the local and global existence of generalized solutions is proved.

*Keywords:* Inhomogeneous fluids, non-Newtonian fluids, generalized solution, global and local existence.

В этой работе рассматривается нелинейная начально-краевая задача для уравнения с нелинейным источником или стоком, которые описывают движения одной неньютоновской неоднородной жидкости (жидкости Кельвина-Фойгта). Задача исследования заключается в следующем: при заданной начальной скорости  $v_0$ , начальной плотности  $\rho_0$  и силе поля  $f$ , надо найти скорость  $v$ , давление  $\pi$  и плотность  $\rho$ , из следующих систем:

$$\frac{\partial(\rho v)}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho v \otimes v) - \chi \Delta v_t - \operatorname{div}(\mu |D(v)|^{p-2} D(v) + \nabla \pi = \rho f + \gamma |v|^{m-2} v, \quad \text{в } Q_t \quad (1.1)$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho v) = 0, \quad \operatorname{div} v = 0. \quad \text{в } Q_t \quad (1.2)$$

где  $Q_t := \Omega \times (0, T)$  ограниченный цилиндр, с боковой границей  $\Gamma_t := \partial\Omega \times (0, T)$ , а  $\Omega \subset R^d$ ,  $d \geq 2$ , является ограниченной областью, граница которой обозначена через  $\partial\Omega$ , а  $T > 0$ . Здесь коэффициент релаксации  $\chi$  и вязкость жидкости  $\mu$  являются положительными

константами. Кроме того, показатели  $p$  и  $m$  - положительные константы, удовлетворяющие условию  $p, m \in (1, \infty)$  и  $\gamma$  считается константой без заранее определенного знака. Мы рассмотрим систему (1.1) - (1.2) со следующими начальными и граничными условиями

$$\rho v = \rho_0 v_0, \quad \rho = \rho_0 \text{ в } \Omega, \text{ когда } t = 0, \quad (1.3)$$

$$v = 0 \text{ на } \Gamma_T \quad (1.4)$$

Дополнительный член  $\gamma|v|^{m-2}v$  в системе (1.1) является стоком или источником, в зависимости от того,  $\gamma < 0$  или  $\gamma > 0$  соответственно. Если  $\gamma = 0$  и  $p = 2$  в уравнении импульса, то система уравнений (1.1)-(1.2) дает классическую модель Кельвина-Фойгта для неоднородной и несжимаемой жидкости, у которой при постоянной  $\rho$  изучался Осколковым [1] и Ладыженской [2]. С другой стороны, уравнения (1.1) - (1.2) в случае  $\chi = 0$ ,  $p = 2$  и  $\gamma = 0$  были использованы для описания неоднородных течений вязких несжимаемых жидкостей (см., например, работы Антонцева, Кажихова, Монахова [3-4] и ссылки в них. Случай  $\chi = 0$  и  $\gamma = 0$ , но с возможностью  $p \neq 2$  в (1.1), изучался Жиковым и Пастуховой [5-6]. Математические вопросы, связанные с уравнениями Кельвина-Фойгта для однородной несжимаемой вязкой жидкости, т.е. случай  $\chi \neq 0$ ,  $\gamma = 0$  и  $p, q = 2$  в (1.1) с постоянной плотности  $\rho$  рассматривались Осколковым [1], Звягиным и его учениками [7].

Определение 1.1 Слабым решением задачи (1.1)-(1.4) называется пара функций  $(v, \rho)$ , при  $f \in L_2(Q_T)$  и  $d \geq 2$ ,  $1 < p, m < \infty$  если:

- (i)  $v \in L^\infty(0, T; H) \cap L^p(0, T; V_p) \cap L^m(Q_T)$ ;
- (ii)  $\rho > 0$  в  $Q_T$ ,  $\rho \in C([0, T]; L^1(\Omega))$  для всех  $\lambda \in [1, \infty)$  и  $\rho|v|^2 \in L^\infty(0, T; L^1(\Omega))$ ;
- (iii)  $v(0) = v_0$  и  $\rho(0) = \rho_0$ , вместо  $\rho_0 \geq 0$  в  $\Omega$ ;
- (iv) Для любого  $\phi \in H$  и  $t \in [0, T]$

$$\begin{aligned} & \frac{d}{dt} \left( \int_{\Omega} \rho(t) v(t) \cdot \phi dx + \chi \int_{\Omega} \nabla v_t(t) \cdot \nabla \phi dx \right) + \\ & \mu \int_{\Omega} |D(v(t))|^{p-2} D(v(t)) : D(\phi) dx + \int_{\Omega} (\rho(t) v(t) \cdot \nabla) v(t) \cdot \phi dx = \\ & = \int_{\Omega} \rho(t) f(t) \cdot \phi dx + \gamma \int_{\Omega} |v(t)|^{m-2} v(t) \cdot \phi dx \end{aligned}$$

- (v) Для любого  $\phi \in C_0^\infty(\Omega)$ ,  $t \in [0, T]$

$$\frac{d}{dt} \int_{\Omega} \rho(t) \phi dx + \int_{\Omega} \rho(t) v(t) \cdot \nabla \phi dx = 0.$$

Определения и обозначения основных функциональных пространств, используемых на протяжении всей статьи можно найти в монографиях [7, 9]. Мы просто фиксируем обозначения

$$H := \{v \in C_0^\infty(\Omega) : \operatorname{div} v = 0\}$$

$$H := \{\text{замыкание } v \text{ по норме } L^2(\Omega)\}$$

$$V_p := \{\text{замыкание } v \text{ по норме } W^{1,p}(\Omega)\}$$

Если  $p = 2$ , мы обозначаем  $V_p$  просто  $V$ .

## 2. Основные результаты.

Сначала рассмотрим случай

$$\gamma \leq 0 \quad (2.1)$$

Для результатов, которые мы стремимся здесь установить, определим величину

$$s := \max\{2, p\}$$

**Теорема 2.1** (Глобальное существование:  $\gamma \leq 0$ ). Пусть  $M_1$  и  $M_2$ ,  $M_1 \leq M_2$ , две положительные константы такие, что

$$0 < M_1 := \inf_{x \in \Omega} \rho_0(x) \leq \rho_0(x) \leq \sup_{x \in \Omega} \rho_0(x) =: M_2 < \infty \quad \forall x \in \bar{\Omega}, \quad (2.2)$$

$$v_0 \in V \cap V_p \cap L^m(\Omega), \quad (2.3)$$

$$f \in L_2(Q_T). \quad (2.4)$$

Предположим, что в дополнение к (2.1), (2.2) и (2.3) - (2.4) выполняется одна из следующих альтернатив:

$$2 \leq d \leq 4 \quad \text{и} \quad \rho > 1, \quad (2.5)$$

$$d \geq 3 \quad \text{и} \quad \rho \geq \frac{d}{2},$$

$$d \leq m \quad \text{и} \quad \gamma \neq 0. \quad (2.6)$$

Если

$$s > \frac{4d}{d+4}, \quad (2.7)$$

то задача (1.1) - (1.4) имеет, по крайней мере одно слабое решение  $(v, \rho)$  в смысле определения 1.1. Кроме того, слабые решения задачи (1.1) - (1.4) удовлетворяют следующим оценкам:

$$0 < M_1 \leq \rho(x, t) \leq M_2 < \infty \quad \forall (x, t) \in Q_T \quad (2.8)$$

$$\sup_{t \in [0, T]} (\|v(t)\|_{2, \Omega}^2 + \|\nabla v(t)\|_{2, \Omega}^2) + \|\nabla v\|_{p, Q_T}^p + |\gamma| \|v\|_{m, Q_T}^m \leq C_1 (\|v_0\|_{2, \Omega}^2 + \|\nabla v_0\|_{2, \Omega}^2 + \|f\|_{2, Q_T}^2),$$

$$\sup_{t \in [0, T]} (\|\nabla v(t)\|_{p, \Omega}^p + |\gamma| \|v(t)\|_{m, \Omega}^m) + \|v_t\|_{2, Q_T}^2 + \|\nabla v_t\|_{2, Q_T}^2 \leq C_2 (\|\nabla v_0\|_{p, \Omega}^p + |\gamma| \|v_0\|_{m, \Omega}^m + \|f\|_{2, Q_T}^2 + 1), \quad (2.9)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  - положительные постоянные.

Теперь рассмотрим задачи (1.1) - (1.4) в случае

$$\gamma > 0. \quad (2.10)$$

**Теорема 2.2.** (Глобальное существование:  $\gamma > 0$ ). Предположим, что выполнены (2.2), (2.3) - (2.4) и (2.10) и одна из альтернатив, записанных в (2.5) - (2.6) выполнена. Кроме того, предположим, что также выполнено (2.7). Если выполнено одно из следующих условий

$$m \leq 2,$$

$$2 < m < p, \quad (2.11)$$

и если, в случае (2.11) дополнительно имеем

$$2(m-1) \leq p^*, \quad (2.12)$$

то задача (1.1) - (1.4) имеет, по крайней мере одно слабое решение  $(v, \rho)$  в смысле определения 1.1 в цилиндре  $Q_T$ .

Более того, это слабое решение удовлетворяет оценкам (2.8) - (2.9) при  $\gamma = 0$ .

**Теорема 2.3** (Локальное существование:  $\gamma > 0$ ). Предположим, что выполнены (2.2) - (2.4) и (2.10). Если выполняется одно из следующих условий,

$$2 < m \leq 2^*,$$

$$2 < p \leq m < p(1 + \frac{2}{d}), \quad (2.13)$$

и если в случае (2.13) дополнительно выполняется (2.12), то существует время  $T_{\max} \in (0, T)$  такое, что задача (1.1) - (1.4) имеет хотя бы одно слабое решение  $(v, \rho)$  в смысле определения 1.1 в  $Q_T$ . Более того, это слабое решение также удовлетворяет оценкам (2.8) - (2.9) при  $\gamma = 0$ , но в цилиндре  $Q_T$  при  $t < T_{\max}$ .

*Доказательства теоремы 1-3 опирается на метода Галеркина, т.е. сначала получают априорные оценки типа (2,9) для галеркинских приближения, затем используя методы компактности и монотонности доказывается существования решения.*

#### **Благодарности.**

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования научно-технических программ и проектов Министерством науки и образования Республики Казахстан (ИРН №AP08052425 "Разработка математических методов исследования нелинейных обобщенных уравнений Кельвин-Фойгта для неоднородных жидкостей в изотропных и анизотропных средах" 2020-2022 гг.).

#### **Литературы**

1. Осколков А.П. 1973 Единственность и глобальная разрешимость краевых задач для уравнений движения водных растворов полимеров, Зап. Научн. Сем. ЛОМИ, 38, с. 98–136.
2. Ладыженская О.А. 1966 г. О некоторых нелинейных задачах теории сплошных сред, Междунар. Конгресс математиков (Москва, Тезисы докладов) с. 149
3. Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.Н. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей// М: Наука, 1983. -315 с.
4. Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Математическое исследование течений неоднородных жидкостей, Конспект лекций (Новосибирский государственный университет), -1973.
5. Жиков В.В., Пастухова С.Е. 2009. О разрешимости системы Навье-Стокса для сжимаемой неньютоновской жидкости, Докл. Математика. 80 (1) с. 511–515.
6. Жиков В.В., Пастухова С.Е. 2009. О разрешимости системы Навье – Стокса для неоднородной неньютоновской жидкости, Докл. Математика. 79 (3) pp 403–407
7. Звягин В.Г., Турбин М.В. 2010 Исследование начально-краевых задач для математических моделей движения жидкостей Кельвина-Фойгта Пер. С русского в J. Math. Sci. 168 (2) pp 157-308.
8. S.N. Antontsev, J.I. Diaz, and S. Shmarev, Energy Methods for Free Boundary Problems: Applications to Nonlinear PDEs and Fluid Mechanics, Progress in Nonlinear Differential Equations and their Applications, Birkhauser, 48, 2002.
9. P.-L. Lions, Mathematical Topics in Fluid Mechanics, Volume 1: Incompressible Models, Oxford Lecture Series in Mathematics and its Applications, Clarendon Press, Oxford, 3, 1996.

# ОБРАТНЫЕ И НЕКОРРЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ ЖАРАТЫЛЫСТАНУДЫҢ КЕРІ ЖӘНЕ ҚИСЫНДЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРІ INVERSE AND ILL-POSED PROBLEMS OF NATURAL SCIENCE

УДК 539.3

Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.М. ТЕМИРБЕКОВ<sup>2</sup>, Л.Н. ТЕМИРБЕКОВА<sup>3</sup>

## МЕТОД СОПРЯЖЕННЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ МАГНИТОТЕЛЛУРИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

<sup>2</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, НАЦИОНАЛЬНАЯ  
ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
<sup>1,3</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АБАЯ

В работе рассмотрена прямая и обратная задача магнитотеллурического зондирования (МТЗ). Даны постановки прямой и обратной задач МТЗ. Для нахождения численного решения используется метод сопряженных уравнений.

*Ключевые слова:* прямая задача, обратная задача, метод сопряженных уравнений, задача магнитотеллурического зондирования, модель Тихонова-Каньяра, уравнений Максвелла, горизонтально-слоистая среда.

Жұмыста магнитотеллуриялық зондтаудың (МТЗ) тура және кері есептері қарастырылған. МТЗ тура және кері есептерінің қойылымы берілген. Сандық шешімді табу үшін түйіндес теңдеулер әдісі қолданылады.

*Кілттік сөздер:* тікелей есеп, кері есеп, жұптасқан теңдеулер әдісі, магнитотеллуриялық зондтау есебі, Тихонов-Каняр моделі, Максвелл теңдеулері, көлденең қабатты орта.

The paper considers the direct and inverse problem of magnetotelluric sensing (MTS). Statements of direct and inverse MTS problems are given. The method of conjugate equations is used to find a numerical solution.

*Key words:* direct problem, inverse problem, method of conjugate equations, magnetotelluric sensing problem, Tikhonov-Kanyar model, Maxwell equations, horizontal-layered medium.

Метод магнитотеллурического зондирования широко используется в настоящее время для изучения структуры земной коры и мантии [1]. По измеренным значениям импеданса Тихонова-Каньяра определяется кажущаяся удельное электрическое сопротивление горизонтально-слоистой среды

$$\rho_k = \frac{1}{\omega \mu_0} |Z|^2 \quad (1)$$

где

$\omega$  - циклическая частота переменного тока,

$\mu_0$  - постоянная магнитная проницаемость,

$Z$  - электромагнитный импеданс среды.

В модели Тихонова-Каньяра наиболее удобной характеристикой среды и поля является импеданс, представляющий собой отношение взаимно перпендикулярных составляющих напряженностей электрического и магнитного полей [2]. Модель дает простую физическую интерпретацию связи кажущегося сопротивления с истинным распределением сопротивлений в слоистом разрезе.

$$z = \frac{E_x}{H_y} \quad (2)$$

где  $E_x$  - северная компонента токов,

$H_y$  - восточная компонента вариаций магнитного поля.

Соотношение между магнитными вариациями и земными точками с точки зрения уравнений Максвелла для плоской волны имеют вид

$$\begin{aligned} \frac{dE_x}{dz} &= -i\omega\mu_0 H_y, \\ \rho_n \frac{dH_y}{dz} &= E_x. \end{aligned} \quad (3)$$

где  $\rho_n = \frac{1}{\sigma_n}$  - одномерное распределение удельных электрических сопротивлений в разрезе.

Уравнения (3) приводят к решению прямой задачи МТЗ

$$u_{zz} + i\omega\mu_0\sigma(z)u = 0, z \in [0, L] \quad (4)$$

$$(u_z + h_1 u)|_{z=0} = 1 \quad (5)$$

$$(u_z + h_2 u)|_{z=L} = 0 \quad (6)$$

В математической геофизике принято выделять две основные задачи: прямую, в которой по заданной модели рассчитывают теоретическое электромагнитное поле, и обратную, в которой по модельному полю определяют параметры среды. Поэтому задав дополнительную информацию

$$u|_{z=0} = f(\omega) \quad (7)$$

получаем обратную задачу (4)-(7).

В данной работе теория сопряженных уравнений используется для решения обратной коэффициентной задачи (4)-(7).

Коэффициент  $\omega$  находится из условия минимума функционала

$$J(\sigma) = \int_{\omega_1}^{\omega_2} [u(0, \omega, \sigma) - f(\omega)]^2 d\omega \quad (8)$$

### Литературы

1. Тихонов А.Н., Гласко В.Б., Кулик Н.И. Регуляризирующие алгоритмы для нелинейных задач и обратная задача магнитотеллурического зондирования. Сб. работ ВЦ МГУ, вып. XX, 1973 г., С.158-175.
2. Бердичевский М.Н., Дмитриев В.И. Магнитотеллурическое зондирование горизонтально-однородных сред. Москва, Недра, 1992.
3. Кашафутдинов О.В. обоснование прямой и обратной задачи магнитотеллурического зондирования (МТЗ) и эксперименты по их решению. ИВМ СО РАН, - Красноярск, 2005. – 83 с.
4. Краснов И.К., Зубарев К.М., Иванова Т.Л. Численное решение задачи восстановления электрофизических параметров по результатам зондирования переменным током. Математическое моделирование и численные методы, 2018, №1, с. 41-54.
5. Марчук Г.И. Сопряженные уравнения и анализ сложных систем.
6. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Численные методы решения обратных задач математической физики.
7. Воеводин А.Ф. Метод сопряженных операторов для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка, Сиб. журнал вычисл. математики, 2012, Том 15, № 3, с. 250-260.

УДК 532.546

**С.К. ДЖАНАБЕКОВА<sup>1</sup>, С.Т. МУХАМБЕТЖАНОВ<sup>2</sup>**

### **ОБ ОДНОМ ПРИБЛИЖЕННОМ МЕТОДЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ ФИЛЬТРАЦИИ**

<sup>1</sup>*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АБАЯ*  
<sup>2</sup>*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ*

В настоящей работе приведен приближенный метод решения одной задачи теории фильтрации с учетом массообменных процессов. Рассматриваемая задача соответствует задачам со свободными неизвестными границами типа Стефана и Веригина. В прискважинной зоне пласта многие задачи так определяются. Задачи вытеснения нефти относятся к сложным задачам. Границы области меняются из градиента температуры и давления. Изменения границы определяется в процессе решения самой задачи. Созданы вычислительные алгоритмы. Полученные результаты апробированы в реальных месторождениях с конкретными данными.

*Ключевые слова:* массообменные процессы, агрегатное состояние, прискважинная зона пласта, теория фильтрации, свободные неизвестные границы.

Бұл жұмыста масса алмасуды ескеретін фильтрация теориясының бір есебін жуықтап шешудің әдісі келтірілген. Қарастырылып отырған есеп белгісіз шекаралы Стефан және Веригин есебіне сәйкес. Ұңғы маңайындағы көптеген есептер осылай анықталады. Мұнайды ығыстыру өте күрделі есептердің бірі болып саналады. Температура мен қысым градиентіне байланысты аймақ шекаралары өзгеріп отырады. Сондықтан аймақ шекарасы есепті шығару барысында анықталып отырады. Қосымша сандық алгоритмдерде құрылды. Алынған нәтижелер нақты мұнай мен газ орындарында сынақтан өтті.

*Кілттік сөздер:* масса алмасу процестері, агрегаттық күй, ұңғымаға жақын түзілу аймағы, фильтрация теориясы, еркін белгісіз шекаралар.

In this paper, an approximate method for solving one problem in the theory of filtration is given, taking into account mass transfer processes. The problem under consideration corresponds to problems with free unknown boundaries of the Stefan and Verigin type. In the near-wellbore zone of the formation, many tasks are defined in this way. Oil displacement tasks are complex tasks. The boundaries of the region change from the temperature and pressure gradients. Border changes are determined in the process of solving the problem itself. Computational algorithms have been developed. The results obtained have been tested in real fields with specific data.

*Key words:* mass transfer processes, aggregate state, near-wellbore formation zone, filtration theory, free unknown boundaries.

В работе приведены основные теоретические результаты по приближенным методам задач теории фильтрации без учета и с учетом массообменных процессов. Всюду в работе массообменными процессами понимается изменение агрегатного состояния рассматриваемого объекта. Основными моментами являются приведение задач неравновесной фильтрации к задачам со свободными (неизвестными) границами типа Стефана и Веригина. Последний факт оправдан тем, что, имея информации по скважинам восстановить границы рассматриваемой области. Известно, что граница или часть границы могут меняться либо из-за градиента температуры, либо из-за градиента давления.

Исследована задача неравновесной фильтрации в следующей постановке:

в заданной конечной области  $\Omega$  с кусочно - гладкой границей  $\Gamma \equiv \partial\Omega$ . В соответствии с различными видами граничных условий граница  $\Gamma$  может разбиваться на несколько связных компонент  $\Gamma^i$ . Пусть  $Q_T = \Omega \times [0, T]$ ,  $S_T^i = \Gamma^i \times [0, T]$ ,  $n$  – внешняя нормаль к границе  $\Gamma$ . Тогда соответствующая система уравнений имеет вид:

$$m \cdot \frac{\partial s}{\partial t} = \text{div}(K_0 \cdot a_1 \cdot \nabla s - b \cdot \vec{v} + \vec{F}) \quad (1)$$

$$\text{div}(K \cdot \nabla P + \vec{f}) = 0, \quad -\vec{v} = K \cdot \nabla P + \vec{f} \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(m \cdot c \cdot s + a) = \text{div}(D \cdot \nabla c - c \cdot \vec{v}) \quad (3)$$

$$\frac{\partial a}{\partial t} = \frac{1}{\tau} \cdot (\chi(c) - a) \quad (4)$$

где функция  $\chi(c)$  равна единице, если  $c > c_*$ ,  $\chi(c)$  равна нулю, если  $c < c_*$  и принимает значения из промежутка  $[0, 1]$ , если  $c = c_*$ ,  $m$  - пористость,  $K = K_0(x)$  - тензор фильтрации для однородной жидкости, капиллярное давление обладает следующими

свойствами:  $\frac{\partial P_k}{\partial s} < 0$  и  $\frac{\partial P_k}{\partial c} \leq 0$ , а  $p = p_1 - \int \frac{\partial p_k}{\partial s} \frac{k_{02}}{k} d\xi + \rho_1 g h$  - приведенное давление,

остальные коэффициенты и функций определяются из следующих соотношений:

$$k = k_{01}(s) + k_{02}(s), \quad a_1 = -\frac{\partial p_k}{\partial s} \frac{k_{01} k_{02}}{k}, \quad \vec{F} = K_1 \int \nabla \frac{\partial p_k}{\partial s} \frac{k_{02}}{k} d\xi, \quad (5)$$

$$K = K_1 + K_2 = k K_0 = (k_{01} + k_{02}) K_0, \quad \vec{f} = K \int \nabla \frac{\partial p_k}{\partial s} \frac{k_{02}}{k} d\xi + K_2 \nabla p_k + K_2 (\rho_2 - \rho_1) \vec{g}.$$



Таким образом, требуется найти функций  $\{s, p, \vec{v}, c, a\}$  (соответственно водонасыщенность, давление, скорость течения, концентрация активной примеси, функция адсорбции), определенные в  $Q_T$ , удовлетворяющие уравнениям (1)-(4), начальным:

$$s|_{t=0} = s_0(x), \quad c|_{t=0} = c_0(x), \quad a|_{t=0} = a_0(x) \quad (6)$$

а также следующим граничным условиям:

$$\vec{v}\vec{n} = \vec{v}_1\vec{n} = 0 \quad - \text{условие непротекания и для концентрации:}$$

$$c(x, t) = 0 \quad \text{при } (x, t) \in S^0 = \Gamma^0 \times [0, T] \quad (7)$$

$$p = p_0(x, t), \quad s = s_0(x, t),$$

$$-D \cdot \frac{\partial c}{\partial n} + \vec{v}_{1n} \cdot c = \vec{v}_{1n} \cdot \tilde{c} \quad \text{при } (x, t) \in S^2 = \Gamma^2 \times [0, T] \quad (8)$$

$$-(K\nabla p + \vec{f})\vec{n} \equiv \vec{v}\vec{n} = R(x, t), (x, t) \in S^1 = \Gamma^1 \times [0, T] \quad (9)$$

$$-(K_0 a_1 \nabla s + K_1 \nabla p + \vec{f}_0)\vec{n} \equiv \vec{v}_1\vec{n} = bR(x, t), (x, t) \in S^1.$$

$$-D \cdot \frac{\partial c}{\partial n} + \vec{v}_{1n} \cdot c = q_n \cdot c^* \quad \text{при } (x, t) \in S^1 = \Gamma^1 \times [0, T]$$

где  $q_n$  - заданный расход на единицу площади,  $\tilde{c}$  и  $c^*$  - известные значения концентрации примеси.

Всюду ниже предполагается, что все коэффициенты в системе уравнений (1)–(4) определены при всех  $(x, s, c)$  и имеют непрерывные производные вплоть до первого порядка. С использованием теоремы Шаудера о неподвижной точке получено существование решения задачи (1) – (9) (задача 1) и сформулировано в виде.

**Теорема 1.** Пусть коэффициенты в системе уравнений имеют непрерывные производные вплоть до первого порядка и дополнительно

$$\left( \|p_0\|_{\infty, Q_t}; \sup_t \|p_0\|_{W_2^1(\Omega)}; \|s_0\|_{1, Q_T}; \|\nabla s_0\|_{2, Q_T}; \|\tilde{c}_t\|_{1, Q_T}; \|\nabla c_0\|_{2, Q_T} \right) \leq M;$$

$$a_0(x) \text{ - измерима и } 0 \leq a(x, t) \leq 1, \quad x \in \Omega.$$

Тогда существует одно обобщенное решение задачи 1 и функций  $s(x, t)$ ,  $c(x, t)$  и  $a(x, t)$  удовлетворяют п.в. в  $Q_T$  неравенствам:

$$0 < \delta_0 \leq \min s_0(x, t) \leq s(x, t) \leq \max s_0(x, t) \leq 1 - \delta_1 < 1 \quad (10)$$

$$0 \leq c(x, t) \leq 1, \quad 0 \leq a(x, t) \leq 1, \quad |a_t| \leq 1 \quad (11)$$

**Теорема 2.** (устойчивость и единственность решений) Пусть выполнены условия теоремы 1 из определения и граница  $\Gamma \equiv \partial\Omega \in H_*^1$ ,  $\{s_j, p_j, \vec{v}_j, c_j, a_j\}$  - обобщенные решения регулярных задач 1 соответственно с начальными и граничными функциями вида (6) – (9),  $j = 1, 2$ , и такие, что

$$\left( \|\nabla s_j\|_{\alpha_1, \beta_1, Q_T}; \|\nabla p_j\|_{\alpha_2, \beta_2, Q_T}; \|R_j\|_{\alpha_0, \beta_0, \Gamma^n} \right) \leq M$$

и при этом данные удовлетворяют условиям (5), то для  $s = s_1 - s_2$ ,  $p = p_1 - p_2$ ,  $c = c_1 - c_2$ ,  $a = a_1 - a_2$ ,

$$\left( \|s; p\|_{V_2(Q_T)} \right) \leq C_0 \cdot \mu; \left( \|\nabla s; \nabla p\|_{q, Q_T} \right) \leq C_0 \cdot \mu^{1-\gamma}; \quad \|c\|_{q, Q_T}^{(2)} \leq C_1 \cdot \lambda^{1/q}, \quad \|a_t\|_{p, Q_T} + \|a\|_{p, Q_T} \leq C_2 \cdot \lambda^{1/p}.$$

Здесь

$$\mu = \left( \|s_0\|_{V_2(Q_T)} + \|c_0\|_{V_2(Q_T)} + \|p_0\|_{V_2(Q_T)} + \|R\|_{\alpha_0, \beta_0, \Gamma^1} + \|a_0\|_{V_2(Q_T)} + \|s_{0t}\|_{2, Q} + \|a_{0t}\|_{V_2(Q_T)} \right), \quad 1 \leq p < \infty,$$

константы  $C_0, C_1, C_2$  зависят от  $\alpha_i, \beta_i, T, \Omega$  и от норм данных.

Поведение решений при  $\tau \rightarrow 0$  исследуется на примере задачи Дирихле. Для задачи Неймана верен аналогичный результат. Пусть  $\chi$  - единичная функция Хевисайда,  $K(Q_T)$  - пространство функций, определенных в области  $Q_T$ , с нормой:

$$\|u\|_{K(Q_T)} = \|u\|_{\infty, Q_T} + \|u_{tt}\|_{1, Q_T} + \|\nabla u\|_{2, Q_T} + \|u_t\|_{2, Q_T} + \|\nabla u_t\|_{2, 1, Q_T}.$$

Рассматриваются функции  $c^\tau(x, t)$ ,  $a^\tau(x, t)$ ,  $p^\tau(x, t)$ , удовлетворяющие исходным уравнениям и условиям:

$$\left( c^\tau - c_0^\tau \right) \Big|_{\Gamma_T \cup \{t=0\}} = 0, \quad a^\tau \Big|_{t=0} = a_0^\tau,$$

где  $c_0^\tau \in W_q^{2,1}(Q_T) \cap K(Q_T)$ ,  $a_0^\tau \in L_\infty(\Omega)$  и  $a_0^\tau(x) = \chi[c_0^\tau(x, 0)]$ ,  $x \in \Omega$ .

Без ограничения общности положим, что  $D = \text{const} > 0$  и  $s(x, t) = 1$ . Тогда имеют места следующие утверждения

**Теорема 3.** Для решения регуляризованной задачи справедливы оценки:

$$\|c^\tau\|_{\infty, Q_T} \leq M_1, \quad \|c_t^\tau\|_{2, Q_T} + \max_{[0, T]} \|\nabla c^\tau\|_{2, \Omega} \leq M_2, \quad \|\chi(c^\tau) - a^\tau\|_{1, Q_T^\delta} \leq M_3 \cdot \delta^{-1/2} \cdot \tau, \quad \delta > 0,$$

где  $Q_T^\delta = \Omega^\delta \times (0, T)$ ,  $\Omega^\delta = \{x \in \Omega \mid \text{dist}(x, \Omega) > \delta\}$ , а константы  $M_i, i = 1, 2, 3$  зависят только от  $T, \Omega$  и  $\|c_0^\tau\|_{\Omega, T}$ .

**Теорема 4.** Если  $\|c_0^\tau - c_0\|_{\Omega, T} + \|a_0^\tau - a_0\|_{1, \Omega} \rightarrow 0$  при  $\tau \rightarrow 0$ , то  $c^\tau + a^\tau \rightarrow U \equiv m \cdot c + \chi(c)$  при  $\tau \rightarrow 0$ .

Пусть  $U \equiv m \cdot c + \chi(c)$  - обобщенное решение задачи Стефана (определение см., например в [1]), удовлетворяющие начальным и краевым условиям:

$$U(x, 0) \equiv c_0(x, 0) + a_0(x), \quad x \in \Omega, \quad c(x, t) = c_0(x, t), \quad \forall (x, t) \in \Gamma_T,$$

где  $c_0(x, t) \in K(Q_T)$ ,  $a_0(x) \in L_\infty(\Omega)$  и  $a_0(x) = \chi[c_0^T(x, 0)]$ .

Полученные теоретические результаты подтверждены с помощью численного моделирования задач неравновесной фильтрации. Проведен сравнительный анализ с конкретными данными нефтяных месторождений Атырауской области.

### Литературы

1. Мейрманов А.М. Задача Стефана. Новосибирск, 1985, с.264.
2. Полубаринова-Кочина П.Я. Теория движения грунтовых вод. М.:Наука, 1977.
3. Жумагулов Б.Т., Мухамбетжанов С.Т., Шыганаков Н.А. Моделирование вытеснения нефти с учетом массообменных процессов: Монография. – Алматы: КазгосИНТИ, 2004. - 252 с.
4. Смагулов Ш.С., Мухамбетжанов С.Т., Баймиров К.М. Разностные схемы для моделирования двумерных уравнений Маскета-Левеверетта на нерегулярной сетке // Доклады 3-й Казахстанско-Российской научно-практической конференции, 19-20 октября 2000 г. – Алматы, -С.43-48.
5. Калиев И.А., Мухамбетжанов С.Т., Разинков Е.Н. Корректность математической модели неравновесных фазовых переходов воды в пористых средах // Сб.: Динамика сплошной среды / ИГиЛ СО РАН. – Новосибирск, 1989. - №93,94. - С. 46-59.
6. Джанабекова С.К., Мухамбетжанов С.Т. Сулейменов Б.К. О приближенных методах решения задач теории фильтрации жидкости в пористой среде //Материалы научно-методической конференции «Теория и методика обучения физико-математическим дисциплинам», - Алматы, 2007. – С.67-73.

ӘОЖ 621.01

**Е.К. ЖАМЕНКЕЕВ**

### **ПОРШЕНДІ СУСОРҒЫСЫНЫҢ НЕГІЗГІ КИНЕМАТИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН АЛУ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Бұл мақалада поршенді сусорғылардың негізгі сипаттамалары және бөгетсіз сутурбинысын поршенді сусорғының жетегі ретінде қолдану және оның негізгі кинематикалық параметрлерін алу қарастырылады.

*Кілттік сөздер:* сутурбинасы, қос иін, поршень, бөгетсіз, сусорғы.

В данной статье рассмотрены основные характеристики поршневого насоса и применение безплотинной гидротурбины в качестве привода поршневого насоса.

*Ключевые слова:* гидротурбина, кривошип, поршень, без плотинный.

This article discusses the main characteristics of piston pumps and the use of dam less hydraulic turbines as a piston pump drive.

*Keywords:* hydraulic turbine, crank, piston, dam less.

Өзен жағалауларына жақын орналасқан шалғайдағы көптеген елді мекендерді, суармалы жерлерді сумен қамтамасыз ету үшін сусорғылардың бірнеше түрлері қолданылады. Мұндай сусорғыларының жетегі ретінде көп жағдайда электрқозғалтқыштар немесе іштен жану қозғалтқыштары қолданылады. Бұл экономикалық және экологиялық жағынан тиімсіз. Бұл мәселенің шешімі сусорғылардың жетегі ретінде бөгетсіз сутурбиналарын пайдалану болар еді.

Бұл мақалада поршенді сусорғылардың негізгі сипаттамалары және бөгетсіз сутурбинысын поршенді сусорғының жетегі ретінде қолдану қарастырылады.

Қос иінді поршенді сусорғылар - қозғалтқыштың механикалық энергиясын ығыстырушы сұйықтың гидравликалық энергиясына түрлендіру, цилиндрдің ішінде қайтымды-іргелілемелі қозғалыс жасайтын, ығыстырғыштың (поршень немесе плунжердің) көмегімен жүзеге асатын гидравликалық машина болып табылады.

Қос иінді поршенді сусорғының жұмысы бірнеше параметрлермен сипатталады. Соның ішінде негізгілері мыналар; беріліс, ағын күші, қуат, пайдалы әсер коэффициенті (п.э.к.) және сорудың мүмкін вакуумметриялық биіктігі.

Жұмыс істейтін желі кедергісін еңсеру үшін сорғы жасайтын ағын күші  $H$  (м) келесі формуламен есептеуге болады:

$$H = (p_e - p_0) / (\rho g) + H_{\Gamma} + h_{B.T} + h_{H.T} + (g_e^2 - g_0^2) / (2g) \quad (1)$$

Мұндағы,

$p_e, p_0$  - ағын күшіндегі және қабылдау қоймасындағы қысым, Па,

$\rho$  - айдалатын сұйықтықтың тығыздығы, кг / м<sup>3</sup>;

$g$  - еркін түсу үдеуі, м/с<sup>2</sup>;

$H_{\Gamma}$  - геометриялық арын (Қоймадағы сұйықтық деңгейінің әртүрлілігі), м;

$h_{B.T}, h_{H.T}$  - сорғыш және арынды құбырлардағы гидравликалық шығындар, м;  $v_e$ ,

$v_0$  - арынды және қабылдау қоймалардағы сұйықтықтың жылдамдығы, м / с.

Көп жағдайда поршеньді сорғының негізгі параметрлері ретінде судың арыны  $H$  емес, ол тудыратын қысым  $p$  көрсетіледі.

$p$  (Па) қысым мен судың арыны  $H$ , (м) арасындағы тәуелділік мына түрде жазылады:

$$p = \rho g H \quad (2)$$

Әртүрлі сұйықтықтардың тығыздығы да  $\rho$  әртүрлі болады және олар температураға байланысты.

Қысымды келте құбыр арқылы өтетін сорғы арқылы берілген сұйықтықтың пайдалы қуаты ( $N_p, \text{кВт}$ ) мына формуламен анықталады,

$$N_{\Pi} = Q \rho g H / 1000 = Q p / 1000 \quad (3)$$

Бұл формуладағы  $Q$  (м<sup>3</sup>/с),  $H$ , (м),  $\rho$  - Па

Сорғының қуаты деп ол тұтынатын қуатты (иінді біліктегі қуатты) айтады.  $N$ , кВт. Сорғының қуатын анықтау үшін келесі формула қолданылады [1];

$$N = Q \rho g H / 1000 \eta = Q p / 1000 \eta \quad (4)$$

Мұндағы  $\eta$  - сорғының ПӘК-ті.

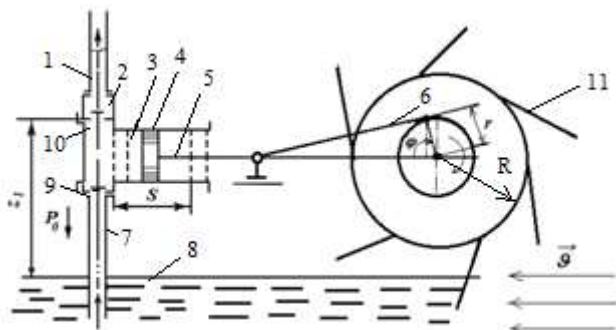
(4) формуланы келесі түрде жазуға болады;

$$N = N_{\Pi} / \eta$$

Бұдан сорғының ПӘК -ті,  $\eta = N_{\Pi} / N$

Жоғарыда айтылғандай электрқозғалтқыштарын немесе іштен жану қозғалтқыштарын сусорғының жетегі ретінде қолдану экономикалық және экологиялық жағынан тиімсіз. Бұл мәселенің шешімі сусорғылардың жетегі ретінде бөгетсіз сутурбиналарын пайдалану болар еді. Жетегі бөгетсіз сутурбинысы болатын қос иінді поршенді сусорғысының есептеу сұлбасы 1-суретте келтірілген. Цилиндрдің 3 ішіне поршень 4 орналастырылған, оның бүйір беті цилиндр қабырғасына тығыс жанасады. Поршень қос иінді- бұлғақты механизм 6 және шток 5 арқылы сутурбинысынан 11 қозғалыс алады.

Цилиндрге ішінде сорғыш 9 және айдау 10 клапандары бар клапанды қорап 2 орнатылған. Клапанды қорапқа сорғыш 7 және айдау 1 құбырлары қосылған. Сорғы өзен суы ағысынан 8 сұйықтықты алады.  $Z$  және  $Z_1$  арқылы сорғының сору және айдау геометриялық биіктігі сәйкесінше белгіленеді. Сорғы клапандары өздігінен әсер етеді және сұйықтықты бір бағытта, төменнен-жоғары өткізеді [4].



Сурет-1. Жетегі бөгетсіз сутурбинысы болатын поршенді сусорғысының есептеу сұлбасы

Өзен су ағынымен қалақты дөңгелектің 11 әсерлесуінен гидротурбинаның жұмыс дөңгелегі айналмалы қозғалыстарды жасайды,  $\varphi$ -қос иіннің оң бағыттағы айналу бұрышы, поршень цилиндрдің ішінде қайтымды-ілгерілемелі қозғалады, ал оның жүріс ұзындығы  $S = 2r$ , тең, ( $r$  – қос иін радиусы). Қарастырылып отырған сорғы поршеньдің әрбір екі жүрісіне (сору және айдау) теориялық түрде арынды құбырға  $FS$  тең сұйықтық көлемін береді, мұнда  $F$  – поршень ауданы. Егер сорғының білігі минутына  $n$  айналым жасайтын болса, онда сорғының теориялық (геометриялық) секундтық берілісі мынаған тең болады,

$$Q_T = FS n / 60 \quad (5)$$

Сәйкесінше, сорғының бір сағат ішіндегі беруі  $Q_T = FS n / 60$  тең болады. Тәжірибе  $Q$  нақты беру  $Q_T$  -дан аз екенін көрсетеді. Сұйықтықты беру коэффициентін  $\eta_0$  сорғының нақты беру коэффициентінің теориялық коэффициентке қатынасы ретінде анықталады, яғни  $\eta_0 = Q / Q_T$ . Сорғыны нақты беруі  $Q = Q_T \eta_0$  теңдеуі ретінде анықталады..

[3] жұмысында алты жазық және радиалды қалақтары бар сутурбинысының қозғаушы моментінің сипаттамасы анықталды. Мұндай бөгетсіз сутурбинысының қозғаушы күштерінің орташаланған моменттері мынаған тең:

$$M = a - b\dot{\varphi} \quad (6)$$

Мұндағы,

$$a = \frac{\rho Q_0^2}{h} (3W - T_1 \cdot \mu_{11} + D_1 \mu_{12})$$

$$b = \frac{\rho Q_0^2}{h} (E_1 \lambda_{11} + K_1 \lambda_{21})$$

$$\begin{aligned}
T_1 &= \frac{1}{2} \frac{R}{l} [\sin \alpha_2 + \sin(2\alpha_1 + \alpha_2) + \sin(4\alpha_1 + \alpha_2)] + \frac{1}{4} [\sin 2\alpha_2 + \sin 2(\alpha_1 + \alpha_2) + \sin 2(2\alpha_1 + \alpha_2)] \\
D_1 &= \frac{1}{2} \frac{R}{l} [\cos \alpha_2 + \cos(2\alpha_1 + \alpha_2) + \cos(4\alpha_1 + \alpha_2)] + \frac{1}{4} [\cos 2\alpha_2 + \cos 2(\alpha_1 + \alpha_2) + \cos 2(2\alpha_1 + \alpha_2)] \\
W &= \frac{1}{2} \frac{R}{l} \cos \alpha_2 + \frac{1}{4}, C = \frac{R^2}{l^2} + \frac{R}{l} \cos \alpha_2 + \frac{1}{3}, Q = ghl \\
E_1 &= \frac{JC}{g} [\cos \alpha_2 + \cos(\alpha_1 + \alpha_2) + \cos(2\alpha_1 + \alpha_2)] \\
K_1 &= \frac{JC}{g} [\sin \alpha_2 + \sin(\alpha_1 + \alpha_2) + \sin(2\alpha_1 + \alpha_2)] \\
\mu_{11} &= \frac{1}{\pi - 2\alpha_1 - \alpha_2} \int_0^{\pi - 2\alpha_1 - \alpha_2} \sin 2\varphi d\varphi, \mu_{21} = \frac{1}{\pi - 2\alpha_1 - \alpha_2} \int_0^{\pi - 2\alpha_1 - \alpha_2} \cos 2\varphi d\varphi \\
\lambda_{11} &= \frac{1}{\pi - 2\alpha_1 - \alpha_2} \int_0^{\pi - 2\alpha_1 - \alpha_2} \sin \varphi d\varphi, \lambda_{21} = \frac{1}{\pi - 2\alpha_1 - \alpha_2} \int_0^{\pi - 2\alpha_1 - \alpha_2} \cos \varphi d\varphi
\end{aligned}$$

Мұндағы;

$Q_0$  – қалақшаның жұмыс бөлігіндегі сұйықтың шығыны,  $h$  – сутурбинысы қалақшаларының ені,  $R$  – қалақтар бекітілетін гидротрубинаның негізгі цилиндрі тірегінің (дисктің) радиусы,  $l$  – қалақшалардың ұзындығы,  $\alpha_1$  – қалақшалар арасындағы бұрыш,  $\alpha_2$  – қалақшалардың көлбеу бұрышы,  $g$  – ағын судың жылдамдығы. Қалған параметрлер сутурбинының схемасында көрсетілген. Иітіректің оң бағыттағы айналысы ретінде сағат тіліне кері бағыт алынған.

Қос иінді сусорғы поршені қозғалысының кинематикалық сипаттамаларын анықтайық. Қос иінді сорғыларда поршень қозғалысының заңы қос иінді-бұлғақты механизмнің кинематикасына негізделген. Егер бұлғақ ұзындығының әсерін елемесек, яғни бұлғақтың ұзындығы қос иіннің радиусынан әлдеқайда көп үлкен десек, онда поршеннің өтетін жолын қос иіннің бұрылу бұрышы  $\varphi$ -мен (сутурбинының бұрылу бұрышы) келесі тәуелділікпен байланыстыруға болады (1-сурет.) [4],

$$x = r(l - \cos \varphi) \quad (7)$$

Поршеннің жылдамдығы мен үдеуін келесі теңдеулермен анықтаймыз;

$$\begin{aligned}
u &= \frac{dx}{dt} = r\omega \sin \varphi, \\
j &= \frac{du}{dt} = r\omega^2 \cos \varphi
\end{aligned} \quad (8)$$

Мұндағы;

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} - \text{қос иіннің бұрыштық жылдамдығы.}$$

Дұрыс жұмыс істейтін сорғыда сұйық үздіксіз, қалмай поршеннің соңынан ілесіп отырады. Поршеннің шағын орын ауыстыруы кезінде сорғының беруі былай анықталады,

$$dq = Fdx = Fudt$$

Мұндағы  $F$  – поршеньнің ауданы.

Осы өрнектен байқайтынымыз, поршеньнің ауданы  $F$  тұрақты болып қалатындықтын, сорғының берісі поршень жылдамдығының өзгеру заңдылығындай өзгереді екен.

Бірлік уақытта сорғымен берілетін сұйықтық мөлшері сорғының беруі деп аталады және мына формуламен анықталады,

$$Q = \frac{1}{T_B + T_H} \int_0^\pi dq = \frac{Fr}{T_B + T_H} \int_0^\pi \sin \varphi d\varphi = \frac{2Fr}{T_B + T_H} \quad (9)$$

Мұндағы  $T_B, T_H$  – сутурбинасының толық бір айналысындағы сорғының сору және беру уақыты.

### Әдебиеттер

1. И.А. Чирнаев Поршневые кривошипные насосы, Машиностроение, Ленинград, 1983г.- 176 с.

2. Стесин С.П., Яковенко Е.А. Лопастные машины и гидродинамические машины.- М.: Машиностроение, - 1990, - 220с.

3. Тулешов А.К., Бисембаев К., Жаменкеев Е.К. Момент силы и мощность гидротурбины в начале погружении лопасти // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия информатика и информатизация образования, - 2008, - №4(14),-С.154-161.

4. Бисембаев К., Жаменкеев Е.К. Математическое моделирование движения поршня поршневого кривошипного насоса с приводом бесплотинных гидротурбин.// Материалы VI Международной научно-методической конференции «Математическое моделирования и информационные технологии в образовании и науке», 25-26 октября, 2013 г.Алматы.

UDC 519.622.2

**S.E. KASENOV<sup>1</sup>, B.D. BAKYTBЕКOVA<sup>2</sup>**

### MATHEMATICAL MODEL OF SPREADING INFECTION

<sup>1,2</sup>KAZAKHSTAN, ALMATY, AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

In this work, an analysis of existing models of the spread of infections was carried out. It is proposed to use an agent-based approach to model this process. A simulation multi-agent model of the spread of infection is presented.

*Keywords:* multi-agent model, infection, direct problem, various systems

Бұл жұмыста инфекция таралуының қолданыстағы модельдеріне талдау жүргізілді. Бұл процесті модельдеу үшін агенттікке негізделген әдісті қолдану ұсынылады. Инфекция таралуының имитациялық көп агентті моделі ұсынылған.

*Кілттік сөздер:* көп агенттік модель, инфекция, тікелей проблема, әртүрлі жүйелер.

В данной работе был проведен анализ существующих моделей распространения инфекций. Предлагается использование агентного подхода для моделирования данного процесса. Представлена имитационная мультиагентная модель распространения инфекции.

*Ключевые слова:* мультиагентная модель, заражение, прямая проблема, различные системы.

## Introduction

Mathematical modeling is one of the powerful tools for studying complex objects and processes in the real world. It is especially indispensable in those areas of research where real experiments on objects are difficult. Epidemiology is an example of one such area. The problem of the spread of various kinds of infections and epidemics is relevant for all humanity. The developed mathematical models are mainly systems of differential equations. This type of model has a number of disadvantages: the models are continuous, the process of infection spread is discrete; individual properties of objects are not taken into account; the models contain "averaged" parameters that are not related to the physical properties of objects; the values of some parameters are very difficult or impossible to determine based on statistical data [1, 2].

The principles of modeling social and epidemiological processes differ significantly from modeling in the natural sciences. There are no dependencies firmly established by experiment and practice, which always remain valid and do not change. When constructing models of such processes, it is necessary to take into account the initial inaccuracy of specifying all data, the lack of a clear mathematical description of the variables and parameters used in modeling. It is important to understand the possibility of deviation of statistical data from their real values.

As the most suitable apparatus for modeling processes in epidemiology, simulation-modeling using a multi-agent method assumed. It allows, by setting the initial parameters for each type of object, as well as a system of rules according to which objects interact with each other and the environment, calculate the dynamic patterns of development infection and identify the most significant properties agents contributing to changes in the rate of distribution. The advantage of this approach is that it takes into account the individual properties of each object that makes up a complex system. The dynamics of a complex process is the result of the functioning and interaction of relatively simple objects [3]. The main task of the analyst is to formulate the rules of interaction.

This model considers the spread of infection in one risk group; it should be note that this approach is often encounters in modeling. Many of the techniques used in the application of the multi-agent approach are currently insufficiently developed. In particular, the problems of parametric identification of the indicated models, finding the required number of agents that ensure the representativeness of computational experiments, and testing multi-agent models for adequacy were not solve. For this reason, the development of new mathematical models, algorithms and programs designed to use the multi-agent approach in the analysis of various systems is an urgent scientific problem. This work is aimed at developing a multi-agent model of the spread of infection, based on which it is planned to create a universal simulator for simulating various infections.

### Simulation multi-agent model of distribution of infection

The total number of infected agents at any iteration can be calculate using the formula:

$$K_{inf} = K_v + K_i + K_e ,$$

where  $K_{inf}$  – total number of infected,  $K_v$  – the number of infected as a result of internal processes,  $K_i$  is the number of infected immigrants,  $K_e$  is the number of infected emigrants.

The number of people infected as a result of internal processes is calculated by the formula:

$$K_v = \sum_i K_{Z_i} - D ,$$

where  $K_{Z_i}$  – the number of those infected by various routes of infection,  $D$  – the number of deaths among the infected,  $Z_i$  – the i-th route of transmission.

At the initial moment of time, there is a set  $M$  - a set of objects of various types:

$M = \{\{C1\}, \{C2\}, \dots, \{Cp\}\}$ , where  $p$  is the number of object types.

$$C_k = \{c_1^k, c_2^k, \dots, c_n^k\}, k = \overline{1, p} \quad (1)$$

where  $C_k$ - set of objects of type  $k$ ,  $nk$  is the total number of objects of type  $k$  at the initial moment of time.

Each object from the set defined by expression (1) has the following set of parameters:



$$c_i^k \rightarrow \{s_i^k, a_i^k, am_i^k, w_i^k, p_i^k, h_i^k\}, i = \overline{1, n},$$

where  $s_i^k$  – gender of object,  $a_i^k$  – the age of the object at the initial moment of time,  $am_i^k$  is the maximum lifespan of the object,  $w_i^k$  is the number of interactions of an object with other objects,  $p_i^k$  is the probability of infection during interaction,  $h_i^k$  – lifetime of the infected object.

The functioning of objects is subject to the following rules.

The emergence of the  $i$ -th object of type  $k$  at time  $t + 1$  is determined by expression (2), and its death by expression (3).

$$(C_k) \rightarrow (C_k + \{c_i^k\})_{t+1}, \quad (2)$$

$$(C_k) \rightarrow (C_k - \{c_i^k\})_{t+1}. \quad (3)$$

The system of rules (4) determines the change in  $a^k$  - the age of an object of type  $k$  per unit of time. According to our assumptions, time is discrete and is measured in iterations. At each iteration, we will increase the object's age by a unit of time. According to the second rule of the system, it is necessary to exclude an object from the set of objects of type  $k$  if its maximum lifetime has already expired.

$$\begin{cases} (c_i^k)_{t-1} \rightarrow (c_i^k)_t : (a_i^k)_t = (a_i^k)_{t-1} + 1 \\ ((a_i^k)_t \geq am_i^k \Rightarrow (C_k)_t \rightarrow (C_k - \{c_i^k\})_{t+1} \end{cases}, \quad (4)$$

$$k = \overline{1, p}, i = \overline{1, n_k}.$$

Expression (5) makes it possible to reduce the maximum lifetime of objects of type  $k$  by a given number of iterations  $h_i$  (maximum lifetime of the  $i$ -th object after changing the type) in the case of a change in the type of object as a result of the interaction of objects of different types.

$$\{c_i^k \in C_k | k_{t+1} \neq k_t\} \Rightarrow (am_i^k)_{t+1} = \begin{cases} (a_i^k) + h, (a_i^k) + h_i < am_i^k \\ am_i^k, (a_i^k)_t + h_i \geq am_i^k. \end{cases} \quad (5)$$

The probability of a new infection when two agents interact exists if the following condition is met:

$$\{c_i^k \in C_k, c_j^m \in C_m | k \neq m\} \Rightarrow \exists P(A \cap B) \neq 0,$$

So, in order to simulate the spread of infection based on the agent-based approach, it is necessary to determine the initial parameters for each type of object.

### Conclusion

It should be noted that the problem of the spread of infections remains relevant and requires identifying the main causes and factors that can reduce the rate of spread. In this work, to solve these problems, it is proposed to use a discrete model of the spread of infection using a multiagent approach. The main assumptions used in modeling are indicated, and the simulation model of the spread of infection is formalized based on the agent-based approach. Computational experiments, even with a significant simplification of the model (as reflected in the assumptions), allow research into the propagation process. Thus, we can recommend a multi-agent approach for imitating the spread of infections and other social processes in which the behavior of a complex system is the result of the interaction of its constituent objects.

### Acknowledgement

This work was supported by the grant of the Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (AP05134121 «Numerical methods of identifiability of inverse and ill-posed problems of natural science»)

### References

1. Perelson A.S. Modeling viral and immune system dynamics // NatureReviews Immunology. 2002. No. 1. P. 28-36.

2. Zhukovsky E.S., Shindyapin A.I., Pluzhnikova E.A. Mathematical model of the dynamics of the spread of HIV / AIDS, taking into account the probability of stopping antiviral treatment // Gaudeamus. Actual problems of computer science and information technology. Materials of the XIV-th international scientific-practical conference. 2010. No. 2. S. 350-352.

3. Zamyatina E.B. Modern Theories of Simulation: Special Course. Perm: PSU, 2007.119 p.

UDC 519.622.2

S.E. KASENOV<sup>1</sup>, A.BEIBITKYZY<sup>2</sup>

## NUMERICAL SOLUTION OF THE INVERSE PROBLEM FOR THE ACOUSTIC EQUATION

<sup>1,2</sup>KAZAKHSTAN, ALMATY, AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

In this paper is considered a solution of inverse problem for the acoustic equation. The initial problem is reduced to the inverse problem. The continuation problem is formulated for acoustic equation. Consider the inverse problem in operator form. We will reduce the solution of the operator equation to the problem of minimizing the objective functional. The functional gradient is written out and an algorithm is constructed for solving the inverse problem by the conjugate gradient method.

**Keywords:** inverse problem, direct problem, functional gradient

Мақалада акустикалық теңдеу үшін кері есептің шешімі талқыланады. Бастапқы мәселе кері есепке ауысады. Акустикалық теңдеуді жалғастыру мәселесі тұжырымдалды. Операторлық түрінде кері есепті қарастырылды. Операторлық теңдеуінің шешімін мақсатты функционалды минимизациялау мәселесіне келтірейік. Функционалды градиент жазылып, кері есепті түйіндес градиенттер әдісімен шешудің алгоритмі құрылды.

**Кілттік сөздер:** кері есеп, тура есеп, функционалды градиент.

В статье рассматривается решение обратной задачи для акустического уравнения. Исходная задача сводится к обратной задаче. Сформулирована задача продолжения для акустического уравнения. Рассмотрим обратную задачу в операторной форме. Сведем решение операторного уравнения к задаче минимизации целевого функционала. Выписан функциональный градиент и построен алгоритм решения обратной задачи методом сопряженных градиентов.

**Ключевые слова:** обратная задача, прямая задача, функциональный градиент.

### 1. Formulation of continuation problem for acoustic equation

Let's consider continuation problem in a domain  $\Delta(L_x) = \{(x, t) : x \in (0, L_x), t \in (x, 2L_x - x)\}$ :

$$u_{tt} = u_{xx} - \frac{\rho_x}{\rho} u_x \quad (1)$$

$$u_x(0, t) = g(t), \quad (2)$$

$$u(0, t) = f(t). \quad (3)$$

By doing transformation as  $u(x, t) = v(x, t) \cdot e^{\frac{1}{2} \ln \rho(x)}$  we will get the following equality:

$$v_{tt} = v_{xx} - r(x)v \quad (4)$$

$$v_x(0, t) = \phi(t), \quad (5)$$

$$v(0, t) = f(t). \quad (6)$$

Here 
$$r(x) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho_{xx}\rho - (\rho_x)^2}{\rho^2} + \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{\rho_x}{\rho}\right)^2, \quad \phi(t) = \left(g(t) - \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho_x(0)}{\rho(0)} f(t)\right) \cdot e^{\frac{1}{2} \ln \rho(0)}$$
 and 
$$f(t) = f(t) \cdot e^{\frac{1}{2} \ln \rho(0)}$$

### 1.1 Direct and inverse problem

Let's consider the nonlinear (4) — (6) problems as an inverse problem of the next direct (linear) problem. We should find the  $v(x, t)$  from the following equalities by functions  $q(x)$  and  $\phi(t)$  in the domain  $\Delta(L_x) = \{(x, t) : x \in (0, L_x), t \in (x, 2L_x - x)\}$ .

$$v_{tt} = v_{xx} - r(x)v, \quad (x, t) \in \Delta(L_x) \quad (7)$$

$$v_x(0, t) = \phi(t), \quad t \in (0, 2L_x) \quad (8)$$

$$v(x, x) = q(x), \quad x \in (0, L_x), \quad (9)$$

In the direct problems (7) – (9) by given  $q(x)$  and  $\phi(t)$  functions we must find  $v(x, t)$ .

**The inverse problem** is the identified  $q(x)$  function defined by the additional information of direct problems (7) – (9) from the relations (7) – (9)

$$v(0, t) = f(t). \quad (10)$$

**Definition 1**  $q(x) \in W_2^1((0, L_x))$ ,  $\phi(t) \in W_2^1((0, 2L_x))$ . If for any  $w \in H^1(\Omega)$

$$w(x, 2L_x - x) = 0, x \in (0, L_x), \quad (11)$$

Performed and the following relation exists

$$\iint_{\Delta(L_x)} (w_t v_t - w_x v_x + r(x)wv) dx dt = \int_0^{L_x} w(x, x) q_x(x) dx - \int_0^{2L_x} w(0, t) \phi(t) dt. \quad (12)$$

Then the function  $v \in H^1(\Delta(L_x))$  will be generalized solution of direct problem (7) — (9)

**Theorem 2** (about the existence of generalized solution of direct problem) If  $q, \phi \in H^1(\Delta(L_x))$  and  $\|r(x)\|_{C^1((0, L_x))} \leq M$ , then the direct problem (7) — (9) have only one generalized solution in the form  $v \in H^1(\Delta(L_x))$  and the next evaluation is appropriate

$$\|v\|^2(t) \leq C_*(M) \cdot (\|q\|^2(L_x) + \|\phi\|^2(2L_x))$$

## 2. The solution of continuity problem for acoustic equation by gradient method

Let's add an operator A in the form:

$$A: q(x) \mapsto f(t)$$

$$A: H^1(0, L_x) \mapsto H^1(0, 2L_x)$$

Then the inverse problem (7) — (10) will be written in operator form as:

$$Aq = f. \quad (13)$$

Present the target functionality

$$J(q_n) = \|Aq_n - f\|_{L_2}^2 = \int_0^{2L_x} [v(0, t; q_n) - f(t)]^2 dt. \quad (14)$$

The target functionality (14) we will minimalize by gradient method

$$q_{n+1} = q_n - \alpha_n J'q_n, \quad (15)$$

## 2.1 The calculation of gradient of target functionality

Let's give the increment  $q_n + \delta q_n$ , then

$$\delta v = \tilde{v} - v = v(x, t; q_n + \delta q_n) - v(x, t; q_n). \quad (16)$$

By using (16), we will calculate the increment of target functionality  $J(q_n)$ .

$$\begin{aligned} J(q_n + \delta q_n) - J(q_n) &= \int_0^{2L_x} [v(0, t; q_n + \delta q_n) - f(t)]^2 dt - \int_0^{2L_x} [v(0, t; q_n) - f(t)]^2 dt \\ &= \int_0^{2L_x} [v(0, t; q_n + \delta q_n) - v(0, t; q_n)] \cdot [v(0, t; q_n + \delta q_n) - f(t) + v(0, t; q_n) - f(t)] dt \\ &= \int_0^{2L_x} \delta v(0, t; q_n) 2[v(0, t; q_n) - f(t)] dt + o(\|\delta v\|). \end{aligned} \quad (17)$$

In order to take equation related to  $\delta v(0, t; q_n)$ , Consider the statement of the problem for equation (7) - (9).

$$\tilde{v}_{tt} = \tilde{v}_{xx} - r(x)\tilde{v}, \quad (18)$$

$$\tilde{v}_x(0, t) = \phi(t), \quad (19)$$

$$\tilde{v}(x, x) = q_n + \delta q_n. \quad (20)$$

From the relation (18) — (20) we will subtract the relation (7) — (9) and by considering the equation (16), we take the following equation for increment the  $\delta v$ :

$$\delta v_{tt} = \delta v_{xx} - r(x)\delta v, \quad (21)$$

$$\delta v_x(0, t) = 0, \quad (22)$$

$$\delta v(x, x) = \delta q_n. \quad (23)$$

We will multiply (21) to any function  $\psi(x, t)$  and integrate by  $\Delta(L_x)$ :

$$\begin{aligned} 0 &= \iint_{\Delta(L_x)} (\delta v_{tt} - \delta v_{xx} + r(x)\delta v) \psi dx dt = \int_0^{L_x} \int_x^{2L_x-x} \psi \delta v_{tt} dt dx - \int_0^{L_x} \int_0^t \psi \delta v_{xx} dx dt \\ &\quad - \int_{L_x}^{2L_x} \int_0^{2L_x-t} \psi \delta v_{xx} dx dt + \iint_{\Delta(L_x)} r(x) \psi \delta v dx dt \end{aligned}$$

Next, the given equation we will integrate by parts:

$$\begin{aligned} &\int_0^{L_x} [(\psi \delta v_t)(x, 2L_x - x) - \underline{(\psi \delta v_t)(x, x)} - (\psi_t \delta v)(x, 2L_x - x) + \underline{(\psi_t \delta v)(x, x)} + \int_x^{2L_x-x} \psi_{tt} \delta v dt] dx \\ &\quad - \int_0^{L_x} [\underline{(\psi \delta v_x)(t, t)} - (\psi \delta v_x)(0, t) - \underline{(\psi_x \delta v)(t, t)} + (\psi_x \delta v)(0, t) + \int_0^t \psi_{xx} \delta v dx] dt \\ &\quad - \int_{L_x}^{2L_x} [\underline{(\psi \delta v_x)(2L_x - t, t)} - (\psi \delta v_x)(0, t) - (\psi_x \delta v)(2L_x - t, t) + (\psi_x \delta v)(0, t) + \int_0^{2L_x-t} \psi_{xx} \delta v dx] dt \\ &\quad + \iint_{\Delta(L_x)} r(x) \psi \delta v dx dt \end{aligned}$$

By considering (22),

$$\psi_x(x, 2L_x - x) - \psi_t(x, 2L_x - x) = \frac{d\psi}{dx} \Big|_{\frac{dt}{dx} = -1} = \psi_t(x, 2L_x - x)$$

( $t = 2L_x - x$  direction derivative);

$$\delta v_x(x, 2L_x - x) - \delta v_t(x, 2L_x - x) = \frac{d\delta v}{dx} \Big|_{\frac{dt}{dx} = -1} = \delta v_t(x, 2L_x - x)$$

( $t = 2L_x - x$  direction derivative);

$$\psi_x(x, x) + \psi_t(x, x) = \frac{d\psi}{dx} \Big|_{\frac{dt}{dx} = 1} = \psi_t(x, x)$$

( $x = t$  direction derivative);

$$\delta v_x(x, x) + \delta v_t(x, x) = \frac{d\delta v}{dx} \Big|_{\frac{dt}{dx} = 1} = (\delta q)_t(x)$$

( $t = x$  direction derivative), integrate by parts and take the following:

$$\begin{aligned} 0 = & \iint_{\Delta(L_x)} (\psi_{tt} - \psi_{xx} + r(x)\psi) \delta v dx dt \\ & + \int_0^{L_x} [\psi(x, 2L_x - x)(\delta v(x, 2L_x - x))_t \Big|_{t=2L_x-x} - \delta v(x, 2L_x - x)(\psi(x, 2L_x - x))_t \Big|_{t=2L_x-x}] dx \\ & + \int_0^{L_x} [\delta v(x, x)(\psi(x, x))_t \Big|_{t=x} - \psi(x, x)(\delta v(x, x))_t \Big|_{t=x}] dx - \int_0^{2L_x} \psi_x(0, t) \delta v(0, t) dt \end{aligned}$$

From this we get the conjugate problem:

$$\psi_{tt} = \psi_{xx} - r(x)\psi, \quad (24)$$

$$\psi(x, 2L_x - x) = 0, \quad (25)$$

$$\psi_x(0, t) = 2(u(0, t) - f(t)). \quad (26)$$

Then considering (21) we get

$$\langle \delta q_n, J'q_n \rangle = \int_0^{L_y} \int_0^{L_x} \delta q(2\psi(x, x))_t \Big|_{t=x} dx,$$

By definition [3, p.260] the main part of functional increment is the gradient, i.e.

$$J'q_n = (2\psi(x, x))_t \Big|_{t=x}, \quad (27)$$

here  $\psi(x, t)$  is the solution of conjugate problem (24) — (26).

## 2.2 Algorithm of solving inverse problem

1. Find the initial approximation  $q_0$ .
2. By identified  $q_n$  we will solve the direct problem (7)-(9).
3. The value of functionality  $J(q_n)$  we will calculate by the equation (24).
4. If the value of target functionality is not small enough, then we will solve the conjugate problem (34)-(36).
5. The gradient of  $J'(q_n)$  functionality we will solve by equation (37).
6. Solve the approximation  $q_{n+1} = q_n - \alpha_n J'q_n$ , move to the second point.

### Acknowledgement

This work was supported by the grant of the Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (AP05134121 «Numerical methods of identifiability of inverse and ill-posed problems of natural science»

## References

1. Kabanikhin S.I. Inverse and Ill-Posed Problems. Theory and Applications. De Gruyter, Germany, 2012, — 459 pp.
2. M.A. Bektemesov, D.B. Nursetov S.E. Kasenov Numerical solution of the two-dimensional inverse acoustics problem//Bulletin of KazNPU Series "Physics and mathematics".— 2012. — No. 1 (37). Page 47-53
3. Kabanikhin S.I., Shishlenin M.A., Nurseitov D. B., Nurseitova A.T., Kasenov S.E. Comparative Analysis of Methods for Regularizing an Initial Boundary Value Problem for the

UDC 519.622.2

**S.E. KASENOV<sup>1</sup>, D.M. ATUDINOV<sup>2</sup>**

## **NUMERICAL SOLUTION CAUCHY PROBLEM FOR THE LAPLACE EQUATION**

*KAZAKHSTAN, ALMATY, AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY*

In this paper is considered the initial-boundary value problem for the heat equation with inverse time. The initial problem is reduced to the inverse problem. Consider the inverse problem in operator form. We will reduce the solution of the operator equation to the problem of minimizing the objective functional. The functional gradient is written out and an algorithm is constructed for solving the inverse problem by the conjugate gradient method.

*Keywords:* Cauchy problem, Laplas equation, Godunov method, singular value decomposition.

Жұмыста Лаплас теңдеуі үшін Коши есебі қарастырылған. Бастапқы есеп дискретті түрде жазылып, сызықты алгебралық теңдеулер жүйесін келтіріліп С.К.Годуновтың регуляризация әдісімен шешіледі. Берілген есеп орнықтылығының сандық зерттеуі келтірілген. Лаплас теңдеуі үшін Коши есебінің сандық нәтижелері алынды.

*Кілттік сөздер:* Коши есебі, Лаплас теңдеуі, Годунов әдісі, сандардың дара ыдырауы.

В данной работе рассматривается задача Коши для уравнения Лапласа. Исходная задача записывается в дискретной постановке и сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений методом регуляризации С.К. Годунова. Проводены численные исследование устойчивости данной задачи. Получены численные результаты задачи Коши для уравнения Лапласа.

*Ключевые слова:* задача Коши, уравнение Лапласа, метод Годунова, сингулярное разложение.

## **Introduction**

The problems of mathematical physics are to find solutions to partial differential equations that satisfy some additional conditions. Such additional conditions are most often the so-called boundary conditions, i.e. conditions set at the boundary of the medium under consideration, and initial conditions related to one moment in time from which the study of this physical phenomenon begins. Finding solutions to differential equations with partial derivatives of the second and higher orders has always been in area of heightened interest of many eminent mathematicians throughout for more than one century. Thus, the classical equations of mathematical physics were considered back in the eighteenth century.

The use of complex analytical methods makes it natural to consider partial differential equations in a complex space. The class of elliptic partial differential equations with analytic coefficients is the most suitable for research by this method.

In this article, we consider direct and inverse problem for the Cauchy problem for the Laplace equation. Also, there is shown numerical solution and its graph.

### Problem statement

Consider the Cauchy problem for the Laplace equation in the domain  $\Omega = (0,1) \times (0,1)$ :

$$u_{xx} + u_{yy} = 0, \quad (x, y) \in \Omega, \quad (1)$$

$$u_x(0, y) = 0, \quad y \in [0,1], \quad (2)$$

$$u(0, y) = f(y), \quad y \in [0,1], \quad (3)$$

$$u(x,0) = u(x,1) = 0, \quad x \in [0,1]. \quad (4)$$

### Direct and inverse problem

Let us show that the solution of the investigated problem (1) - (4) can be reduced to solving the inverse problem with respect to the following direct (well-posed) problem.

$$u_{xx} + u_{yy} = 0, \quad (x, y) \in \Omega, \quad (5)$$

$$u_x(0, y) = 0, \quad y \in [0,1], \quad (6)$$

$$u(1, y) = q(y), \quad y \in [0,1], \quad (7)$$

$$u(x,0) = u(x,1) = 0, \quad x \in [0,1]. \quad (8)$$

Then we formulate the inverse problem as follows: find, using relations (5), (6), (8) and additional information

$$u(0, y) = f(y), \quad y \in [0, \pi], \quad (9)$$

### Numerical solution of the direct problem

The direct problem is solved by a direct method [1]. Consider a discrete setting of the problem.

Let's build  $\Omega$  into a grid  $\omega_h$  with a step  $h = \frac{1}{N}$ , where  $N$  is a positive integer. Then the  $\omega_h = \{x = ih, y = jh; i, j = \overline{0, N}\}$  corresponding difference direct problem for the Laplace equations (5) - (8) has the form

$$\frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h_x^2} + \frac{u_{i,j+1} - 2u_{i,j} + u_{i,j-1}}{h_y^2} = 0, \quad i, j = \overline{1, N-1},$$

$$\frac{u_{1,j} - u_{0,j}}{h} = 0, \quad j = \overline{0, N},$$

$$u_{N,j} = q_j, \quad j = \overline{0, N},$$

$$u_{i,0} = u_{i,N} = 0, \quad i = \overline{0, N}.$$

For convenience, we write it in the form

$$u_{i-1,j} + u_{i,j-1} - 4u_{i,j} + u_{i,j+1} + u_{i+1,j} = 0, \quad i, j = \overline{1, N-1}, \quad (10)$$

$$u_{1,j} - u_{0,j} = 0, \quad j = \overline{0, N}, \quad (11)$$

$$u_{N,j} = q_j, \quad j = \overline{0, N}, \quad (12)$$

$$u_{i,0} = u_{i,N} = 0, \quad i = \overline{0, N}. \quad (13)$$

Let us construct a system of difference equations [1]

$$A_T X_T = B_T. \quad (1)$$

here  $A_T$  is a matrix of size  $(N+1)^2$ ,  $X_T$  is an unknown vector of the form

$$X_T = (u_{0,0}, u_{0,1}, u_{0,2} \dots u_{0,N}, u_{1,0}, u_{1,1}, u_{1,2} \dots u_{1,N}, \dots u_{N,0}, u_{N,1}, u_{N,2}, \dots u_{N,N})$$

$B_T$  - data vector (boundary and additional conditions).

### Regularization method

In this section, the original problem is considered in a discrete setting. A study of the stability of the problem in a discrete setting is carried out. The Godunov regularization method is applied.

### Discretization of the original problem

The corresponding difference problem for the original problem (1) - (4) has the form

$$\frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h^2} + \frac{u_{i,j+1} - 2u_{i,j} + u_{i,j-1}}{h^2} = 0, \quad i, j = \overline{1, N-1},$$

$$\frac{u_{1,j} - u_{0,j}}{h} = 0, \quad j = \overline{0, N},$$

$$u_{0,j} = f_j, \quad j = \overline{0, N},$$

$$u_{i,0} = u_{i,N} = 0, \quad i = \overline{0, N}.$$

For convenience, we write it in the form

$$u_{i-1,j} + u_{i,j-1} - 4u_{i,j} + u_{i,j+1} + u_{i+1,j} = 0, \quad i, j = \overline{1, N-1}, \quad (15)$$

$$u_{1,j} = f_j, \quad j = \overline{0, N}, \quad (16)$$

$$u_{0,j} = f_j, \quad j = \overline{0, N}, \quad (17)$$

$$u_{i,0} = u_{i,N} = 0, \quad i = \overline{0, N}. \quad (18)$$

Let us reduce the system of difference equations of problem (15) - (18) to a system of linear algebraic equations [1].

$$AX = B \quad (2)$$

here  $A$  is the matrix  $(N+1)^2$ ,  $B$  is the data vector of the direct problem, boundary and additional conditions,  $X$  is the unknown vector, composed as follows

$$X = (u_{0,0}, u_{0,1}, u_{0,2}, \dots, u_{0,N}, u_{1,0}, u_{1,1}, u_{1,2}, \dots, u_{1,N}, \dots, u_{N,0}, u_{N,1}, u_{N,2}, \dots, u_{N,N})$$

Let us investigate the matrix  $A$  of problem (15) - (18). For the study, we need the direct problem (5) - (8) with exact data, written in the difference form (10) - (13) and in the form of a system of linear algebraic equations (14).

Description of a numerical experiment for studying the stability of the direct and original problems. Let's set  $q(y) = 1 - \cos(2y)$ .

Table-1. Study of the matrix  $A$  - operator of the original problem

| $N$ | $\sigma_{\max}(A)$ | $\sigma_{\min}(A)$    | $\mu(A)$             | $\ A\ $ | $\ X_T - X\ $         | Lead time, c |
|-----|--------------------|-----------------------|----------------------|---------|-----------------------|--------------|
| 20  | 7.95               | $2.91 \cdot 10^{-15}$ | $2.72 \cdot 10^{15}$ | 85.46   | $1.01 \cdot 10^{-14}$ | 0.4          |
| 30  | 7.97               | $2.89 \cdot 10^{-18}$ | $2.75 \cdot 10^{18}$ | 130.16  | $4.15 \cdot 10^{-13}$ | 8.3          |
| 50  | 7.99               | $3.33 \cdot 10^{-17}$ | $2.40 \cdot 10^{17}$ | 219.6   | $1.23 \cdot 10^{-13}$ | 216.3        |

Table-2. Research matrix  $A_T$

| $N$ | $\sigma_{\max}(A_T)$ | $\sigma_{\min}(A_T)$ | $\mu(A_T)$ | $\ A_T\ $ | Lead time, c |
|-----|----------------------|----------------------|------------|-----------|--------------|
| 20  | 7.95                 | 0.027                | 286.05     | 85.55     | 0.4          |
| 30  | 7.97                 | 0.012                | 621.66     | 130.26    | 8.3          |
| 50  | 7.99                 | 0.004                | 1682.29    | 219.70    | 216.3        |



Table 1 shows the results of the singular value decomposition of the matrix of the original problem  $A$  for three different values  $N$ . The matrix is ill-conditioned [2]. This is confirmed by the rapid decrease of the singular numbers in Figures 1, 3 and 5.

Due to the poor conditionality of the matrix  $A$ , i.e. incorrectness of the original problem, we use regularization methods.

### Godunov's method

When small singular numbers appear, in order to avoid the accumulation of an error, it is necessary to provide for the operation of "zeroing" of small singular numbers, which can be interpreted as a special regularization procedure.

Suppose that there is additional information about the solution  $X$ , which can also be represented in the form of a linear (not necessarily square) system:

$$DX = C$$

Moreover, the vector may not even be known. It is only necessary that its rate be limited. Let's choose a number  $\alpha$  in such a way that the quantities  $\alpha\|C\|$  and  $\|\Delta f\|$  are comparable:  $\alpha\|C\| \approx \|\Delta f\|$ . Consider a composite system:

$$\begin{bmatrix} (1-\alpha)A \\ \alpha D \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} (1-\alpha)f \\ \alpha C \end{bmatrix}$$

where  $\alpha$  is the regularization parameter.

And now let's disturb her right side:

$$\begin{bmatrix} (1-\alpha)A \\ \alpha D \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} (1-\alpha)(f + \Delta f) \\ 0 \end{bmatrix}$$

Let's write in general form:

$$R\tilde{X} = G$$

Having analyzed these systems, the following conclusions can be drawn. First, the conditionality of the composite matrix is no less than the conditionality of the original matrix  $A$  (in the case of a nondegenerate matrix  $D$ ):

$$\mu(A) \geq \mu(R)$$

Second, the error on the right-hand side of the composite system is of the same order of magnitude as the error on the right-hand side of the original system. Consequently, expanding the system, we do not introduce additional errors into it. Thus, the involvement of additional information can improve the stability of the system.

As already mentioned, S.K. Godunova does not use the transition to the normal system of equations, which allows one to get rid of the disadvantages associated with this. However, the problem of choosing the optimal regularization parameter for a given level of error remains. In addition, the degree of reliability of the used a priori information is of great importance.

Numerical calculations by the Godunov method.

In this paper, the following type of a priori information was considered — the existence of the second derivative of the solution [2].

$$\frac{u_{N_x, j+1} - 2u_{N_x, j} + u_{N_x, j-1}}{h_y^2} \approx M, \Rightarrow u_{N_x, j+1} - 2u_{N_x, j} + u_{N_x, j-1} = 0, j = \overline{0, N_y}$$

### Numerical calculations by the Godunov method.

Number of points on the boundary  $N = 50$ , exact boundary condition  $q(y) = 1 - \cos(2y)$ ,

Table-5. Results of the Godunov regularization method for  $N = 50$

| $N_0$ | $\alpha$   | $\mu(\alpha B^* B + A^* A)$ | $\ X_T - \tilde{X}\ $ | $\ q_T - \tilde{q}\ $ | $\ X_{\alpha_i}\  - \ X_{\alpha_{i-1}}\ $ |
|-------|------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------------|
| 1     | $10^{-1}$  | 11165.7                     | 0.0006                | 0.512                 | 19.7061                                   |
| 2     | $10^{-2}$  | 53670.4                     | $6.67 \cdot 10^{-6}$  | 0.122                 | 5.28946                                   |
| 3     | $10^{-8}$  | $5.01 \cdot 10^9$           | $2.0 \cdot 10^{-13}$  | 0.005                 | $3.47 \cdot 10^{-5}$                      |
| 4     | $10^{-9}$  | $3.78 \cdot 10^{10}$        | $7.3 \cdot 10^{-14}$  | 0.003                 | $5.11 \cdot 10^{-5}$                      |
| 5     | $10^{-10}$ | $3.32 \cdot 10^{11}$        | $1.8 \cdot 10^{-14}$  | 0.010                 | $1.89 \cdot 10^{-5}$                      |
| 6     | $10^{-11}$ | $2.84 \cdot 10^{12}$        | $6.5 \cdot 10^{-15}$  | 0.011                 | $-1.32 \cdot 10^{-6}$                     |

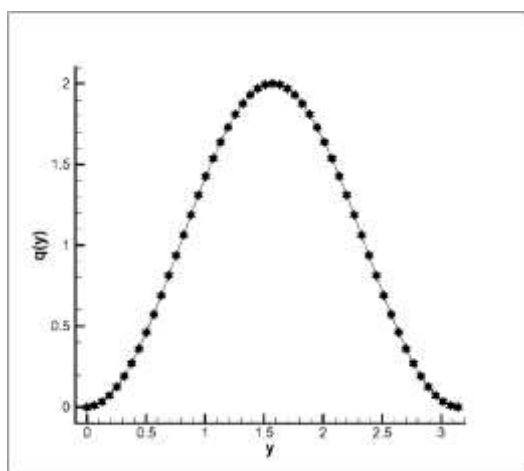


Figure. 1. The ▲ sign is the exact solution  $q(y)$ , ▼ – solution by Godunov's method for  $\alpha = 10^{-9}$

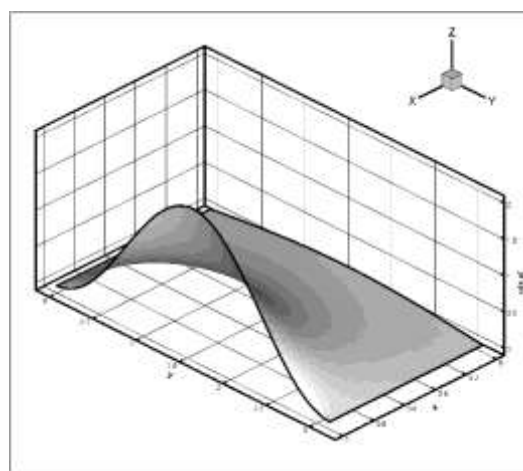


Fig. 2. Graph of functions  $u(x, y)$  with approximate data at  $\alpha = 10^{-9}$

### Acknowledgement

This work was supported by the grant of the Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (AP05134121 «Numerical methods of identifiability of inverse and ill-posed problems of natural science»)

### References

1. Kabanikhin S.I. Inverse and Ill-Posed Problems. Theory and Applications. De Gruyter, Germany, 2012, — 459 pp.
2. M.A. Bektemesov, D.B. Nursetov S.E. Kasenov Numerical solution of the two-dimensional inverse acoustics problem//Bulletin of KazNPU Series "Physics and mathematics". — 2012. — No.1 (37). Page 47-53
3. Kabanikhin S.I., Shishlenin M.A., Nurseitov D. B., Nurseitova A.T., Kasenov S.E. Comparative Analysis of Methods for Regularizing an Initial Boundary Value Problem for the Helmholtz Equation // Journal of Applied Mathematics Volume 2014 (2014), Article ID 786326, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/786326>

S.E. KASENOV<sup>1</sup>, A.S. ALIASKAR<sup>2</sup>

# ALGORITHM FOR SOLVING THE BOUNDARY INVERSE PROBLEM FOR THE PARABOLIC TYPE OF THE EQUATION

<sup>1,2</sup>KAZAKHSTAN, ALMATY, AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

In this paper is considered the initial-boundary value problem for the heat equation with inverse time. The initial problem is reduced to the inverse problem. Consider the inverse problem in operator form. We will reduce the solution of the operator equation to the problem of minimizing the objective functional. The functional gradient is written out and an algorithm is constructed for solving the inverse problem by the conjugate gradient method.

*Keywords:* inverse problem, parabolic equation, direct problem, functional gradient

Жұмыста кері уақытпен жылуөткізгіштік теңдеуі үшін бастапқы-шектік есебі қарастырылады. Бастапқы есепті кері есепке келтіріледі. Кері есепті операторлық түрде қарастыра отырып, операторлық теңдеу шешуін арнайы функционалды минималдандыру есебіне келтіреміз. Функционал градиенті есептеліп, кері есепті түйіндес градиенттер әдісімен шешу алгоритмі тұрғызылды.

*Кілттік сөздер:* кері есеп, параболалық теңдеу, тура есеп, функционалды градиент.

В данной работе рассматривается начально-краевая задача для уравнения теплопроводности с обратным временем. Исходную задачу свеем к обратную задачу. Рассмотрим обратную задачу в операторном виде. Далее мы свеем решение операторного уравнения к задаче минимизации целевого функционала. Выписан градиент функционала и построен алгоритм решение обратной задачи методом сопряженного градиента.

*Ключевые слова:* обратная задача, параболическое уравнение, прямая задача, функциональный градиент.

## Introduction

Usually in research of physical processes arises situation in which observation of process is not available or calculation of some measurement is impossible. Doing practice can be with technical and materially problems or just be insignificant. However, we have opportunity to solve the facing problems to get an additional data about the considered object in which would be conclude about the desired characteristics and properties investigated object or process. The following situation described that the problem is to determine reasons for the observations or experiments. This type of problem is called an inverse problem. The inverse problem can be described as differential equations, integral or operator equations and understood as the problem which contains to find parameters of the considered model by using available results of observations of the states of the model. The inverse problem is well-posed differential equation and nonlinear equation. This type of problem related to ecology, seismology, geophysics and diagnostics in medicine etc. [1].

In this paper, we consider the initial boundary problem in second order and the initial and boundary conditions, however the conditions are not fully specified that is why we should find the unknown parameters by using the given additional information.

## Formulation of the Problem

Let us consider the second order an initial boundary value problem of parabolic equation (also known as heat conduction equation) which we will bring to solve inverse problem in the future [2]. The initial boundary value problem. It is needed to find  $u(x, t)$  in a domain  $\Omega = [0, l] \times [0, T]$  from

$$u_t = u_{xx}, x \in (0, l), t \in (0, T), (1)$$

$$u(0, t) = u(l, t) = 0, t \in [0, T], (2)$$

$$u(x, T) = f(x), x \in [0, l]. (3)$$

where  $f(x)$  is a given smooth function on  $(0, l)$ .

This problem we formulate as the inverse problem related to the next the direct problem:

$$u_t = u_{xx}, x \in (0, l), t \in (0, T), (4)$$

$$u(0, t) = u(l, t) = 0, t \in [0, T], (5)$$

$$u(x, 0) = q(x), x \in [0, l]. (6)$$

In this way, the inverse problem formulated as follows

It is required to find  $q(x)$  from (1) – (3) by the additional information

$$u(x, T) = f(x), x \in [0, l]. (7)$$

To solve the given problem needs to minimize the objective functional

$$J(q) = \|Aq - f\|^2 = \langle Aq - f, Aq - f \rangle, (8)$$

by conjugate gradient method

$$q_{n+1}(x) = q_n(x) - \alpha_n p_n,$$

where  $p_n = J' q_n + \|J' q_n\|^2 \|J' q_{n-1}\|^{-2} p_{n-1}$ ,  $\alpha_n = \langle J' q_n, p_n \rangle / \|A p_n\|^2$

### Calculation of functional gradient

Consider the functional (8) as follow

$$J(q) = \int_0^l [u(x, T; q) - f(x)]^2 dx (9)$$

Find out an increment of the functional

$$J(q + \delta q) - J(q) = \int_0^l [u(x, T; q + \delta q) - f(x)]^2 dx - \int_0^l [u(x, T; q) - f(x)]^2 dx (10)$$

We will introduce a replacement

$$u(x, T; q + \delta q) = \tilde{u}, (11)$$

$$u(x, T; q) = u, (12)$$

$$\delta u = \tilde{u} - u, (13)$$

$$u = \delta u + u. (14)$$

By expanding the brackets in (10) and by using (11), (12) we get:

$$\begin{aligned} &= \int_0^l [\tilde{u}^2 - 2\tilde{u}f(x) + f^2(x)] dx \\ &\quad - \int_0^l [u^2 - 2uf(x) + f^2(x)] dx = \int_0^l [\tilde{u}^2 - u^2 - 2\tilde{u}f(x) + 2uf(x)] dx, \end{aligned}$$

by using (13) and (14), we get:

$$\begin{aligned} &= \int_0^l (\tilde{u}^2 - u^2) dx - 2 \int_0^l (\tilde{u} - u)f(x) dx = \int_0^l (\tilde{u} - u)(\tilde{u} + u) dx - 2 \int_0^l \delta u f(x) dx = \int_0^l [\delta u(\delta u + u + u)] dx - 2 \int_0^l \delta u f(x) dx \\ &= \int_0^l \delta u^2 dx + 2 \int_0^l u \delta u dx - 2 \int_0^l \delta u f(x) dx = \int_0^l \delta u^2 dx + 2 \int_0^l (u - f(x)) \delta u dx = o\|\delta u\| + 2 \int_0^l (u - f(x)) \delta u dx. \end{aligned}$$

Let us formulate an indignant problem

$$\tilde{u}_t = \tilde{u}_{xx}, x \in (0, l), t \in (0, T), (15)$$

$$\tilde{u}(0, t) = \tilde{u}(l, t) = 0, t \in [0, T], (16)$$

$$\tilde{u}(x, 0) = q(x) + \delta q(x), x \in [0, l]. (17)$$

From (15) – (17) we subtract (4) – (6) and we get the new problem to  $\delta u(x, y)$ .

$$\delta u_t = \delta u_{xx}, x \in (0, l), t \in (0, T), (18)$$

$$\delta u(0, t) = \delta u(l, t) = 0, t \in [0, T], (19)$$

$$\delta u(x, 0) = \delta q(x), x \in [0, l]. (20)$$

Consider the identically zero expression from (18)

$$0 \equiv \int_0^l \int_0^T (\delta u_t - \delta u_{xx}) \Psi dx dt = \int_0^l \int_0^T \delta u_t \Psi dx dt - \int_0^l \int_0^T \delta u_{xx} \Psi dx dt$$

We integrate by parts and

$$= \int_0^l |\_0^T \Psi \delta u dx - \int_0^l \int_0^T \Psi_t \delta u dx dt - \int_0^l |\_0^T \Psi \delta u_x dt + \int_0^l \int_0^T \Psi_x \delta u_x dt dx$$

We use repeated integration by parts

$$\begin{aligned} &= \int_0^l |\_0^T \delta u \Psi dx - \int_0^l \int_0^T \Psi_t \delta u dt dx - \int_0^l |\_0^T \Psi \delta u_x dt + \int_0^l |\_0^T \Psi_x \delta u dt - \int_0^l \int_0^T \Psi_{xx} \delta u dt dx = \\ &= \int_0^l \Psi(x, T) \delta u(x, T) dx - \int_0^l \Psi(x, 0) \delta u(x, 0) dx \\ &\quad - \int_0^T \int_0^l \Psi_t(x, t) \delta u(x, t) dt dx - \int_0^T \int_0^l \Psi_{xx}(x, t) \delta u(x, t) dt dx \\ &\quad - \int_0^T \Psi(l, t) \delta u_x(l, t) dt \\ &\quad + \int_0^T \Psi(0, t) \delta u_x(0, t) dt + \int_0^T \Psi_x(l, t) \delta u(l, \square) dt - \int_0^T \Psi_x(0, t) \delta u(0, t) dt \end{aligned}$$

By using (18) – (20), we get

$$\int_0^l \Psi(x, T) \delta u(x, T) dx - \int_0^l \Psi(x, 0) \delta u(x, 0) dx \equiv 0$$

From this, the functional gradient equal to

$$J'(q) = -\Psi(x, 0),$$

And, consequently, the adjoint problem statement follows

$$\Psi_t = -\Psi_{xx}, x \in (0, l), t \in (0, T), (21)$$

$$\Psi(0, t) = \Psi(l, t) = 0, t \in [0, T], (22)$$

$$\Psi|_{l=T} = 2[u(x, T) - f(x)], x \in [0, l]. (23)$$

*Algorithm for solving the inverse problem:*

- 1) We choose the initial approximation  $q_0$ ;
- 2) We solve the direct problem (4) – (6);
- 3) We calculate the value of the functional by formula (9). If the value of the functional is not sufficiently small, then go to next step;
- 4) We solve the conjugate problem (21) – (22);
- 5) Calculate the gradient of the functional  $J'(q_n) = -\Psi(x, 0)$ ;
- 6) We assign  $p_0 = J'q_0$ ;
- 7) We find  $\alpha_0 = \langle J'q_0, p_0 \rangle / \|Ap_0\|^2$ ;
- 8) We calculate first approximation  $q_1 = q_0 - \alpha_0 p_0$ ;
- 9) We calculate the value of the functional by formula (9). If the value of the functional is not sufficiently small, then go to next step;
- 10) Calculate the gradient of the functional  $J'(q_n) = -\Psi(x, 0)$ ;
- 11) We calculate  $p_n = J'q_n + \|J'q_n\|^2 \|J'q_{n-1}\|^{-2} p_{n-1}$ ;
- 12) We find  $\alpha_n = \langle J'q_n, p_n \rangle / \|Ap_n\|^2$ ;
- 13) Calculate the following approximation  $q_{n+1}(x) = q_n(x) - \alpha_n p_n$  then turn to step 9.

### *Acknowledgement*

This work was supported by the grant of the Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (AP05134121 «Numerical methods of identifiability of inverse and ill-posed problems of natural science»)

### **References**

1. Korotkiy A.I., Starodubtseva Yu.I., Modeling of straight lines and inverse boundary value problems for stationary models heat and mass transfer. -Yekaterinburg: Ural University Publishing House, 2015
2. Kabanikhin S.I. Inverse and Ill-Posed Problems. Theory and Applications. De Gruyter, Germany, 2012, — 459 pp.
3. M.A. Bektemesov, D.B. Nursetov S.E. Kasenov Numerical solution of the two-dimensional inverse acoustics problem//Bulletin of KazNPU Series "Physics and mathematics". — 2012. — No.1 (37). Page 47-53
4. Kabanikhin S.I., Shishlenin M.A., Nurseitov D.B., Nurseitova A.T., Kasenov S.E. Comparative Analysis of Methods for Regularizing an Initial Boundary Value Problem for the Helmholtz Equation // Journal of Applied Mathematics Volume 2014 (2014), Article ID 786326, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/786326>

ӘОЖ 004.942, 519.622.2

**С.Е. КАСЕНОВ<sup>1</sup>, Л.А. САГИМБАЕВА<sup>2</sup>**

### **ФАРМАКОКИНЕТИКАНЫҢ КЕРІ ЕСЕБІН ГЕНЕТИКАЛЫҚ АЛГОРИТММЕН ШЕШУ**

<sup>1,2</sup>*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Бұл мақалада үш камералы сызықтық модель үшін фармакокинетиканың кері есебінің сандық шешімін қарастырамыз. Алдымен фармакокинетика және үш камералы модельдің кейбір есептері келтірілген. Бұдан әрі үш камералы сызықтық модель үшін фармакокинетика есебінің қойылымы сипатталады. Тура есеп-бұл жай дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін Коши есебі. Біз бірінші камера үшін концентрацияны аналитикалық жолмен табамыз, өйткені ол зерттеу нысаны болып табылады. Кері есепті қойылымы сызықты емес операторлық теңдеуге келтірілген. Кері есепте берілген концентрацияның кейбір қосымша ақпараттары бойынша бірінші камера үшін концентрацияның жеті коэффициенті табылуы тиіс. Генетикалық алгоритм әдісімен функционалды минималдандыруға әкелеміз. Сандық шешім үшін генетикалық алгоритм - бейімделудің іздеу әдісі қолданылады. Берілген есептің сандық нәтижелері келтірілген.

*Кілттік сөздер:* кері есеп, үш камералы модель, фармакокинетика, генетикалық алгоритм.

В данной статье рассматривается численное решение обратной задачи фармакокинетики для трехкамерной линейной модели. Сначала в статье приведены некоторые обзоры задачи фармакокинетики и трехкамерной модели. Далее описаны постановка задачи фармакокинетики для трехкамерной линейной модели. Прямая задача – это задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнении. Решая прямую задачу аналитически, мы находим концентрацию для первой камеры, так как оно является объектом исследования. Постановка обратной задачи приведено к нелинейному операторному уравнению. Обратной задаче должны найти семь коэффициентов концентрации для первой камеры по некоторым дополнительным информациям данной концентрации. Минимизировать целевой функционал

будем методом генетического алгоритма. Для численного решения применяются адаптивный метод поиска - генетически алгоритм. Приведены численные результаты данной задачи.

*Ключевые слова:* обратная задача, трехкамерная модель, фармакокинетика, генетически алгоритм.

This article consider the numerical solution of the inverse pharmacokinetics problem for a three-compartment linear model. First, the article prtseents some reviews of the problem of pharmacokinetics and the three- compartment model. The formulation of the pharmacokinetics problem for a three- compartment linear model is described below. The direct problem is a Cauchy problem for systems of ordinary differential equations. Solving the direct problem analytically, we find the concentration for the first compartment, since it is the object of the study. The statement of the inverse problem is reduced to a nonlinear operator equation. For the inverse problem, we need to find seven concentration coefficients for the first chamber based on some additional information about this concentration. The inverse problem is reduced to minimizing the target functional. The adaptive search method, the genetic algorithm used for the numerical solution. The numerical results of this problem are given.

*Key words:* inverse problems, a three-compartment model, pharmacokinetics, genetic algorithm.

**1 Кіріспе.** Фармакокинетикалық модельдер дәрілік заттың организмде орналасуын болжау құралы ретінде кеңінен қолданылады. Бұл дәрілік заттың дененің терісі мен клиренсі арқылы бір мезгілде таралуын модельдей отырып болжауға болады [1]. Негізгі фармакокинетикалық тұжырымдамалар көлем мен клиренс болып табылады. Препаратты ағзадан шығаруға кететін уақыт көлем мен клиренстің арақатынасымен анықталады [2].

### 1. Есептің қойылымы

Үш камералы сызықтық модельдегі дәрілік заттар санының өзгеру динамикасын сипаттайтын дифференциалды теңдеулер келесі түрде болады:

$$\frac{dC_a}{dt} = -k_a C_a, \quad (1)$$

$$\frac{dC_1}{dt} = k_a C_a - (k_{12} + k_{13} + k_{el}) C_1 + k_{21} C_2 + k_{31} C_3, \quad (2)$$

$$\frac{dC_2}{dt} = k_{12} C_1 - k_{21} C_2, \quad (3)$$

$$\frac{dC_3}{dt} = k_{13} C_1 - k_{31} C_3, \quad (4)$$

$$\frac{dC_{el}}{dt} = k_{el} C_1, \quad (5)$$

бастапқы берілгендерімен бірге:

$$C_a(0) = C_0, C_1(0) = C_2(0) = C_3(0) = C_{el}(0) = 0 \quad (6)$$

Мұнда  $k_a$  -дәрілік заттың ағзаға енгізілген жерінде адсорбция жылдамдығының константасы,  $k_{12}$  және  $k_{21}$ -препараттың 1 – камерада 2-камераға ауысу жылдамдығының константтары,  $k_{13}$  және  $k_{31}$ -препараттың 1-камерада 3-камераға ауысу жылдамдығының константтары, тиісінше 1-камерада препараттың элиминация жылдамдығының  $k_{el}$  - константасы.

(1)-(5) бастапқы жағдайлармен (6) жүйені шеше отырып, орталық камерада концентрацияның іс-әрекетін сипаттайтын функцияны табамыз:

$$C_1(t) = A_1 \cdot e^{-\alpha t} + A_2 \cdot e^{-\beta t} + A_3 \cdot e^{-\gamma t} - (A_1 + A_2 + A_3) \cdot e^{-k_a t}$$

## 2. Кері есеп.

Бұдан әрі  $(t_1, t_2, \dots, t_M)$  нүктелер жиынтығындағы  $(C_1(t_1), C_1(t_2), \dots, C_1(t_M))$  функцияның мәнін қарастырамыз және  $(t_1, t_2, \dots, t_M)$  нүктедегі  $C_1(t)$  функцияның мәндерінен тұратын,  $f$ , векторының 7 компоненті сәйкес келетін  $q = (A_1, A_2, A_3, \alpha, \beta, \gamma, k_a)$  векторды белгілейміз. Жеті белгісіз  $q$  – ді анықтау үшін  $M$  сызықты емес теңдеулер жүйесі бар:

$$A(q) = f \quad (7)$$

$$q = \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \alpha \\ \beta \\ \gamma \\ k_a \end{pmatrix}, \quad f = \begin{pmatrix} C_1(t_1) \\ C_1(t_2) \\ \vdots \\ C_1(t_M) \end{pmatrix}.$$

$A$  операторы сызықтық емес. Осылайша, біз  $q$  векторын (7) сызықтық емес теңдеудің шешімі ретінде іздеп,  $M$  нүктесінде концентрацияны өлшеу арқылы кері есепті шешеміз [2].

## 3. Генетикалық алгоритм

Генетикалық алгоритмдер - бұл соңғы уақыттарда оңтайландыру есептерін шешу үшін қолданылатын бейімделудің іздеу әдістері. Олар генетикалық тұқым қуалау механизмінің аналогын да, табиғи іріктеудің аналогын да қолданады.

*Ата-аналарды таңдау операторлары.* Ата-ана болуға сәйкес мәні бастапқы шамадан кем болмайтындай ерекшелері ғана іріктеледі, мысалға популяция бойынша сәйкес орта мәні. Бұл тәсіл алгоритмнің жылдам жинақталуын қамтамасыз етеді. Алайда, жылдам жинақталу болғандықтан, ата-аналық жұптың іріктеу таңдауы бірнеше экстремумды анықтау мәселесі туындаған кезде қолайлы емес, өйткені мұндай есептер үшін алгоритм, әдетте, шешімдердің біріне тез жинақталады. Іріктеудегі бастапқы шаманы әртүрлі тәсілдермен есептеуге болады. Сондықтан генетикалық алгоритм бойынша әдебиеттерде іріктеулердің әр түрлері беріледі. Олардың ішіндегі ең танымалдылары - турнирлі және рулетті (пропорционалды) таңдау. Турнирлік іріктеуде  $N$  адам тұратын топ ішінен кездейсоқ түрде  $t$  адам таңдалады, ал үздік индивид аралық массивке жазылады. Бұл операция  $N$  рет қайталанады. Алынған аралық жиындағы жеке адамдар кейін будандастыру үшін қолданылады (кездейсоқ түрде). Турнирге таңдалған қатарлар тобының мөлшері 2 тең. Бұл жағдайда екілік турнир туралы айтамыз. Жалпы,  $t$  турнир саны деп аталады. Бұл әдістің артықшылығы - қосымша есептеулерді қажет етпейтіндігінде.

*Рекомбинация (көбею).* Рекомбинациялық оператор жаңа ұрпақтар алу үшін ата-аналарды таңдау операторынан кейін бірден қолданылады. Рекомбинацияның мәні - құрылған ұрпақ гендер туралы ақпаратты ата-аналардың екеуінен де алуы керек.

*Аралық рекомбинация* нақты айнымалыларға ғана қолданылады, ал екіліктерге қолданылмайды. Бұл әдісте ұрпақ гендерінің мәндерінің сандық аралығы алдын-ала анықталған, ол ата-аналардың гендерінің мәндерін қамтуы керек. Ұрпақтар келесі ережеге сәйкес жасалады:

Бала = Ата-ана1 +  $\alpha$  (Ата-ана 2 - Ата-ана 1),

мұндағы  $\alpha$  коэффициенті  $[-d, 1 + d]$ ,  $d \geq 0$  кесіндісіндегі кездейсоқ сан. Бұл әдістің жақтаушылары атап өткендей, ең оңтайлы репродукция  $d = 0,25$  кезінде алынады. құрылған ұрпақтың әр геніне  $\alpha$  факторы таңдалады.



*Мутация.* Көбею процесінен кейін мутациялар пайда болады. Бұл оператор популяцияны жергілікті экстремумнан «шығарып тастау» үшін қажет және мерзімінен бұрын жинақталудың алдын алады. Бұған хромосомадағы кездейсоқ таңдалған генді өзгерту арқылы қол жеткізіледі.

Жаңа популяцияға жеке адамдарды таңдау операторлары. Жаңа популяцияны құру үшін әр түрлі ерекше таңдау әдістерін қолдануға болады.

*Ығыстыру арқылы таңдау.* Бұл сұрыптауда жаңа популяция үшін жеке тұлғаны таңдау оның жарамдылығының мәніне ғана емес, сонымен қатар популяцияда ұқсас хромосома жиынтығы бар индивидтің бар-жоғына байланысты. Іріктеу ата-аналар мен олардың ұрпақтары сандары арасынан жүзеге асырылады. Осылайша, екі мақсатқа қол жеткізіледі: біріншіден, әр түрлі хромосома жиынтығы бар ең жақсы табылған шешімдер жойылмайды, екіншіден, популяцияда генетикалық әртүрлілік үнемі сақталады. Бұл жағдайда ығыстыру қазіргі табылған шешімнің айналасында топтасқан адамдардан гөрі шалғайдағы адамдардан жаңа популяцияны қалыптастырады. [3].

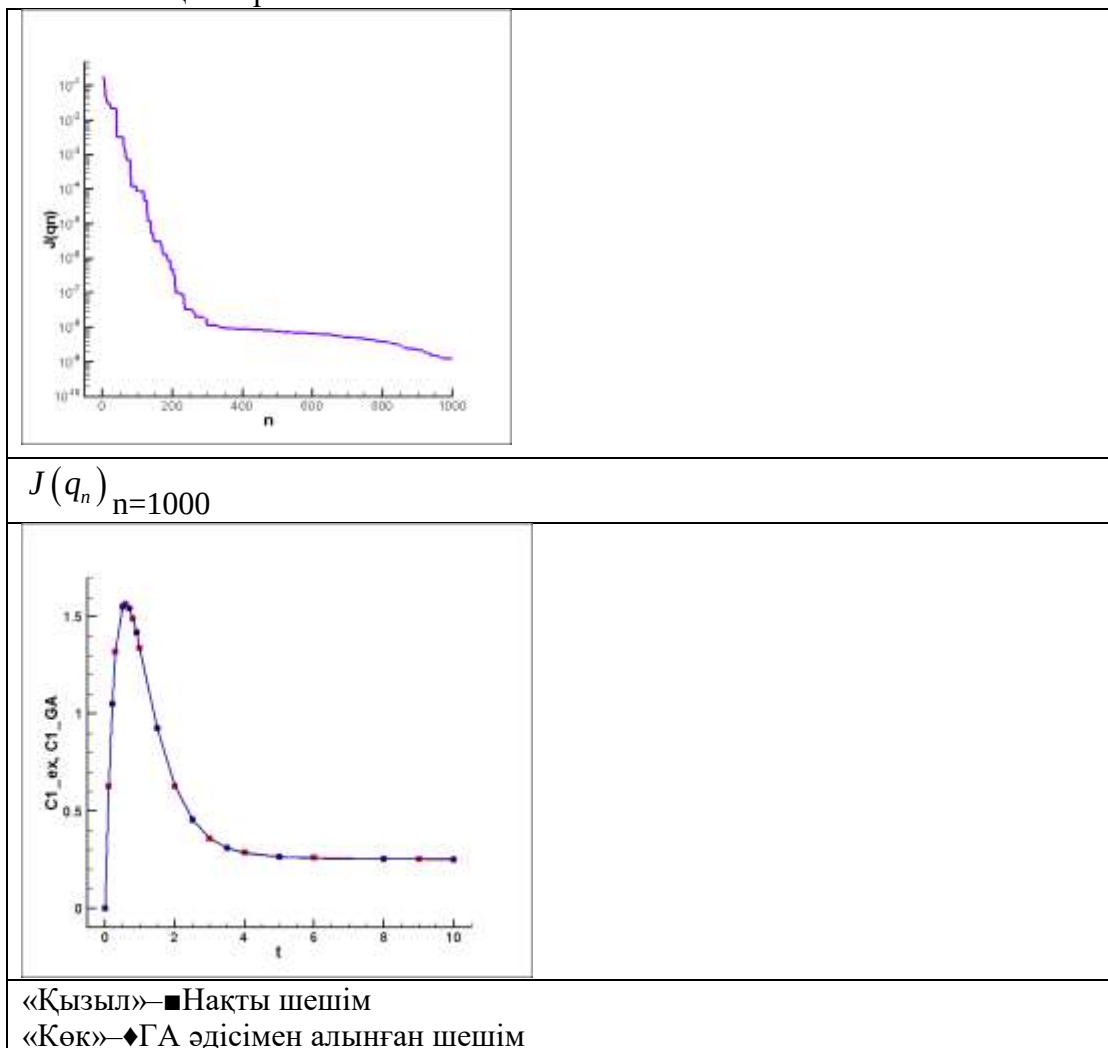
#### 4. Кері есептің сандық есептеулері.

Алгоритмнің жұмысын тексеру үшін нақты шешімді береміз  $k_a=1.5$ ,  $k_{12}=1.0$ ,  $k_{13}=1.0$ ,  $k_{21}=0.15$ ,  $k_{31}=0.1$ ,  $k_{e1}=0.1$ ,  $C_0=5.0$ . тәжірибе нәтижелерінің мәнін анықтаймыз

$$f = (C_1(t_1), C_1(t_2), \dots, C_1(t_M)) \quad \text{где } M=21$$

$t = \{0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 9.0, 10.0\}$ . Осы мәндерден функционалды минималдандырамыз.

#### 3.1 Генетикалық алгоритм.



Қалпына келтірілген жүйенің параметрлері:

| Шешім | $A_1$    | $A_2$    | $A_3$    | $\alpha$ | $\beta$  | $\gamma$   | $k_a$  |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|--------|
| Нақты | -9.85711 | 0.013615 | 0.259318 | 2.21965  | 0.124938 | 0.00540895 | 1.5    |
| ГА    | -9.88755 | 0.267711 | 0.007365 | 2.21859  | 0.007126 | 0.3378536  | 1.5014 |

Жүйенің коэффициенттері:

| Шешім  | $k_a$  | $k_{12}$ | $k_{13}$ | $k_{21}$ | $k_{31}$ | $k_{el}$ | $C_0$   |
|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Точное | 1.5    | 1.0      | 1.0      | 0.15     | 0.1      | 0.1      | 5.0     |
| ГА     | 1.5014 | 0.028106 | 1.944019 | 0.341175 | 0.12391  | 0.12636  | 4.99527 |

Үш камералы модельге арналған фармакокинетиканың кері есебінің сандық нәтижелері генетикалық алгоритммен шешілген концентрация графигінің нақты мәліметтердің графигімен сәйкес келетіндігін, ал коэффициенттер әртүрлі болатынын көрсетеді, бұл есептің шешімінің жалғыз еместігіне әкеледі.

Жұмыс ҚР БҒМ Ғылым комитетінің № AP05132915 "фармакокинетика және фармакодинамика модельдерін автоматтандырылған әзірлеу және оңтайландыру үшін бұлтты Ақпараттық-есептеу кешенін әзірлеу және іске асыру" қаржылық қолдауымен орындалды»

### Әдебиеттер

1. Н.-Н. Lin, C. Beck, and M. Bloom, "Multivariable l<sub>pv</sub> control of anesthesia delivery during surgery," in Proceedings of the 2008 American Control Conference, 2008, pp. 825–831.
2. J.Grevel and B. Whiting, "The relevance of pharmacokinetics to optimal intravenous anesthesia." Anesthesiology, vol. 66, no. 1, pp. 1–2, 1987.
3. S. BOWER and C. Hull, "Comparative pharmacokinetics of fentanyl and alfentanil," British Journal of Anaesthesia, vol. 54, no. 8, pp. 871– 877, 1982.
4. B.Marsh, M. White, N. Morton, and G. Kenny, "Pharmacokinetic model driven infusion of propofol in children," British journal of anaesthesia, vol. 67, no. 1, pp. 41–48, 1991.
5. G.Betzien, B. Kaufmann, B. Schneider, and W. Ritschel, "Kinpak—a new program package for standardized evaluation of kinetic parameters." Arzneimittel-Forschung, vol. 35, no. 1, pp. 14–20, 1984.
6. 2016. – V. 1759, 020037
7. Панченко Т.В. генетические алгоритмы: учебно-методическое пособие/ под ред. Ю.Ю.Тарасевича. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2007. – 83с.

УДК 517.951

**Б.Д. КОШАНОВ<sup>1</sup>, А.Д. КУНТУАРОВА<sup>2</sup>**

### **О РАЗРЕШИМОСТИ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПЕРВОГО ПОРЯДКА В МНОГОСВЯЗНОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1,2</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ

В данной работе исследована разрешимость краевых задач для эллиптических систем первого порядка в многосвязной области. В частности, приведены корректные задачи для системы Моисила-Теодореску в случае шарового слоя и внутренности тора. Из результатов данной работы видно существенное отличие корректной задачи в шаровом слое от аналогичной задачи в торе.

*Ключевые слова:* краевые задачи, эллиптические системы, корректные задачи, система Моисила-Теодореску, шаровой слой, тор.

Бұл жұмыста бірінші ретті эллип жүйе үшін көпбайланысты облыстарда шеттік есептердің шешімділігі зерттелген. Дербес жағдайда, Мойсил - Теодореску жүйесі үшін шардық слой мен тордың ішінде тиянақты шеттік есеп көрсетіледі. Осы жұмыстың нәтижесінен шардық слойдағы есеп пен тордың ішіндегі есептің шешімділігінің айырмашылығын байқаймыз.

*Кілттік сөздер:* шеттік есептер, эллиптикалық жүйелер, Мойсил - Теодореску жүйесі, сфералық қабат, торус.

In this paper, we prove the solvability of boundary value problems for first-order elliptic systems in a multi-connected domain. In particular, we present correct problems for the Moisil-Teodorescu system in the case of a spherical layer and the interior of a torus. The results of this work show a significant difference between the correct problem in the spherical layer and the similar problem in the torus.

*Key words:* boundary value problems, elliptic systems, well-posed problems, Moisil-Teodorescu system, spherical layer, torus.

**1. Введение.** Многосвязные (в частности, двусвязные) области играют значительную роль в механике жидкости. К примеру [1] течение, создаваемое длинным твердым цилиндром, движущегося в направлении нормали к своей оси, происходит именно в двусвязной области. Из того, что некоторые замкнутые кривые в такой области нестягиваемы в точку, вытекает наличие подъемной силы. Другой пример [1] – это движение дымового кольца во внешности тора. Таким образом, имеет смысл изучать корректные постановки задач для эллиптических систем в многосвязных областях. Плоские многосвязные области обычно описываются числом связных компонент границы области. Пространственно многосвязные области уже требуют большего числа топологических характеристик. Для пространственных многосвязных областей наряду с количеством связных компонент границы области удобно рассматривать также так называемый порядок связности области [2].

В данной работе количество связных компонент границы области обозначим через  $n$ , а порядок связности области обозначим через  $m$ . К примеру, для шарового слоя в трехмерном пространстве  $n = 2, m = 1$ , а для внутренности тора в том же пространстве  $n = 1, m = 2$ .

В математических работах [3,4] отмечено, что постановки корректных задач для эллиптических систем первого порядка зависят от чисел  $n, m$ .

В данной работе приведены корректные задачи для системы Мойсила - Теодореску в случае шарового слоя и внутренности тора. Из результатов данной работы видно существенное отличие корректной задачи в шаровом слое от аналогичной задачи в торе.

Более общее исследование фредгольмовости краевых задач эллиптических систем первого порядка в многосвязных областях можно найти в работе А.П. Солдатова [5]. В той же работе подсчитан индекс исследуемых задач. Исследованию разрешимости различных краевых задач для полигармонического уравнения в многомерном шаре посвящена работа Б.Е. Кангужина, Б.Д. Кошанова [7], в которой установлено необходимое и достаточное условие фредгольмовости задачи в терминах исходных данных, то есть правой части неоднородного полигармонического уравнения и правых частей неоднородных краевых условий. Для эллиптического уравнения  $2l$ -го порядка с постоянными (и только старшими) вещественными коэффициентами рассмотрена краевая задача, заключающаяся в задании нормальных производных  $(k_j - 1)$ -го порядка,  $j = 1, \dots, l$ , где  $1 \leq k_1 < \dots < k_l \leq 2l - 1$  были исследованы в работах А.П. Солдатова, Б.Д. Кошанова [8-10]. В работе [11] была исследована новые краевые задачи для квазигиперболических уравнений высокого порядка, в частности, для четвертого порядка.

## 2. Корректная задача для системы Моисила-Теодореску в шаровом слое

Пусть  $\Omega = \{x \in R^3 : 0 < r_1 < |x| < r_2\}$ , где  $r_1, r_2$  - некоторые положительные числа.

Через  $\Gamma$  обозначим границу области  $\Omega$ , то есть  $\Gamma = \{x \in R^3 : |x| = r_1\} \cup \{x \in R^3 : |x| = r_2\}$

Требуется найти вектор - функции  $u = (u_0, u_1, u_2, u_3) = (u_0, \tilde{u})$  удовлетворяющее системе Моисила -- Теодореску

$$\operatorname{div} \tilde{u} = 0, \operatorname{grad} u_0 + \operatorname{rot} \tilde{u} = 0, x \in \Omega \quad (2.1)$$

с условиями Шварца:

$$u_0^+ = f_1, \tilde{u}^+ n = f_2, y \in \Gamma \quad (2.2)$$

Здесь и в дальнейшем будем пользоваться операциями векторного поля, которые для вектор - функции  $\tilde{u} = (u_1, u_2, u_3) \in C^1(\Omega)$  и скалярной функции  $\omega \in C^1(\Omega)$  определены равенствами

$$\operatorname{div} \tilde{u} = \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + \frac{\partial u_2}{\partial x_2} + \frac{\partial u_3}{\partial x_3}, \operatorname{grad} \omega = \left( \frac{\partial \omega}{\partial x_1}, \frac{\partial \omega}{\partial x_2}, \frac{\partial \omega}{\partial x_3} \right),$$

и

$$\operatorname{rot} \tilde{u} = \left( \frac{\partial u_3}{\partial x_2} - \frac{\partial u_2}{\partial x_3}, \frac{\partial u_1}{\partial x_3} - \frac{\partial u_3}{\partial x_1}, \frac{\partial u_2}{\partial x_1} - \frac{\partial u_1}{\partial x_2} \right)$$

Непосредственно проверяется, что система (2.1) представляет собой эллиптическую систему. Граничные условия (2.2) удовлетворяют условию дополнителности [6]. Поэтому задача (2.1)-( 2.2) обладает условием фредгольмовости.

В работе [5] указаны необходимые и достаточные условия разрешимости задачи (2.1)-( 2.2). Для описания условия разрешимости (2.1)-( 2.2) нам понадобятся следующие конструкции.

Выберем открытое покрытие  $S_k, k=1,2,3,4$  поверхности  $\Gamma$  и единичные касательные к  $\Gamma$  вектора  $p_k(y), q_k(y)$  из класса  $C^\mu(S_k), y \in S_k$  так, чтобы в каждой точке  $y \in S_k$  векторы  $p_k(y), q_k(y)$  и  $n(y)$  были попарно ортогональны. Так как  $\Gamma$  - объединение двух сфер следует, что такой выбор возможен. Согласно результатам работы [5] вводим сопряженную к (2.1)-( 2.2) задачу

$$\operatorname{div} \tilde{v} = 0, \operatorname{grad} v_0 + \operatorname{rot} \tilde{v} = 0, x \in \Omega \quad (2.3)$$

$$\tilde{v}^+(y) p_k(y) = 0, \tilde{v}^+(y) q_k(y) = 0, y \in S_k, k=1,2,3,4. \quad (2.4)$$

**Утверждение 1.** (Солдатов А.П. [5]). Неоднородная задача (2.1)-( 2.2) разрешима в классе  $C^\mu(\overline{\Omega})$  тогда и только тогда, когда выполнено требования ортогональности

$$\begin{cases} \int_{|y|=r_1} [-y f_1(y) \tilde{v}^+(y) + r_1 f_2(y) v_0^+(y)] d_2(y) = 0, \\ \int_{|y|=r_2} [y f_1(y) \tilde{v}^+(y) + r_2 f_2(y) v_0^+(y)] d_2(y) = 0, \end{cases} \quad (2.5)$$

для любых  $v_0, \tilde{v}$  представляющих решения однородной задачи (2.3)-( 2.4).

В дальнейшем считаем, что требования ортогональности (2.5) на данные  $f_1, f_2$  выполненными. Итак, задача (2.1)-( 2.2) разрешима (может быть неоднозначно). Одно из возможных решений задачи (2.1)-( 2.2) обозначим через  $\omega_0, \tilde{\omega}, x \in \Omega$ .

Сформулируем полезную для дальнейшего утверждения.

**Лемма 1.** Первая компонента  $u_0(x)$  вектор- функции  $u = (u_0, u_1, u_2, u_3) = (u_0, \tilde{u})$  представляет решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа

$$\Delta u_0 = 0, x \in \Omega, u_0^+ = f_1, y \in \Gamma \quad (2.6)$$

Поскольку задача Дирихле для уравнения Лапласа (2.6) имеет единственное решение, то ранее введенное  $\omega_0(x) \equiv u_0(x), x \in \Omega$ .

Из второго уравнения системы (2.1) имеем

$$\text{grad } u_0 + \text{rot } \tilde{u} \equiv 0, \text{grad } \omega_0 + \text{rot } \tilde{\omega} \equiv 0, x \in \Omega.$$

Вычитая одно равенство из другого, получим уравнение

$$\text{rot}(\tilde{u} - \tilde{\omega}) = 0, x \in \Omega.$$

Точно также можем записать граничное условие

$$(\tilde{u}^+ - \tilde{\omega}^+) \cdot n(y) = 0, y \in \Gamma.$$

Обозначим через  $\tilde{\theta}(x)$  разность  $\tilde{u}(x) - \tilde{\omega}(x)$ . Отсюда следует, что  $\tilde{\theta}(x)$  - решение следующей однородной задачи

$$\text{div } \tilde{\theta} = 0, \text{rot } \tilde{\theta} = 0, x \in \Omega, \tilde{\theta}^+ n = 0, y \in \Gamma. \quad (2.7)$$

В работе [5] доказано следующее утверждение

**Теорема 1.** (Солдатов А.П. [5]). Однородная задача (2.7) в шаровом слое имеет единственное решение в классе  $C^\mu(\overline{\Omega})$ .

Из утверждения 2 следует, что неоднородная задача (2.1)-( 2.2) имеет решение, если выполнены требования (2.5). Таким образом, из результатов работы [5] следует существование одной корректной задачи для системы (2.1) в шаровом слое.

### 3. Корректные задачи для системы Моисила -- Теодореску во внешности тора в трехмерном пространстве

Пусть  $\Omega = \{(x_1, x_2, x_3) : x_1 = r \cos \varphi, x_2 = r \cos \theta(3 + \sin \varphi), x_3 = r \sin \theta(3 + \sin \varphi)\}$ ,

$r < 1, 0 \leq \varphi \leq 2\pi, 0 \leq \theta \leq 2\pi$  - представляет внутренность тора в трехмерном пространстве. Через  $\Gamma$  обозначим границу области  $\Omega$ , то есть

$$\Gamma = \{(y_1, y_2, y_3) : y_1 = \cos \varphi, y_2 = \cos \theta(3 + \sin \varphi), y_3 = \sin \theta(3 + \sin \varphi)\},$$

$$0 \leq \varphi \leq 2\pi, 0 \leq \theta \leq 2\pi.$$

Требуется найти скалярную функцию  $u_0(x)$  и вектор-функции  $\tilde{u} = (u_1, u_2, u_3)$  удовлетворяющие системе Моисила - Теодореску с условиями Шварца:

$$\text{div } \tilde{u} = 0, \text{grad } u_0 + \text{rot } \tilde{u} = 0, x \in \Omega \quad (3.1)$$

$$u_0^+ = f_1, \tilde{u}^+ n = f_2, y \in \Gamma \quad (3.2)$$

$$\int_{-\pi}^{\pi} [-u_2(0, 3 \cos \theta, \cos \varphi) \sin \theta + u_3(0, 3 \cos \theta, \sin \theta) \cos \theta] d\theta = \alpha(u_0^+, \tilde{u}^+ n), y_2 < 0 \quad (3.3)$$

где величина  $\alpha(\cdot, \cdot)$  представляет произвольный непрерывный линейный функционал в пространстве  $C(\Gamma) \times C(\Gamma)$ .

В работе [5] вычислен индекс фредгольмовости задачи (3.1)-(3.2) (без условия (3.3)). Согласно результатам работы [5] неоднородная задача (3.1)-(3.2) (без условия (3.3)) разрешима в  $C^\mu(\overline{\Omega})$  тогда и только тогда, когда выполнено условие ортогональности

$$\int_{\Gamma} f_2(y) d_2 y = 0 \quad (3.4)$$

В дальнейшем считаем, что требование ортогональности (3.4) выполненным.

**Утверждение 3.** При выполнении условия (3.3) задача (3.1)-(3.3) однозначно разрешима. Сформулируем основной результат настоящего пункта.

**Теорема 2.** Пусть  $f_1$  и  $f_2$  - произвольные функции из  $C(\Gamma)$ , причем для  $f_2$  выполнено условие (3.4). Для произвольного линейного функционала  $\alpha(f_1, f_2)$  непрерывного в  $C(\Gamma) \times C(\Gamma)$  задача (3.1)-(3.3) имеет единственное решение.

**Замечание.** Общий вид линейного функционала  $\alpha(f_1, f_2)$  в пространстве  $C(\Gamma) \times C(\Gamma)$  имеет вид

$$\alpha(f_1, f_2) = \int_{\Gamma} f_1(y) d\mu_1(y) - \int_{\Gamma} f_2(y) d\mu_2(y),$$

где  $\mu_1(\cdot), \mu_2(\cdot)$  - функции ограниченной вариации на поверхности  $\Gamma$ .

Работа выполнена при поддержке гранта АР05135319 МОН РК.

### Литературы

1. Бэтчелор Дж.К. Введение в динамику жидкости. - 1973. - 792 с.
2. Борисович Ю.Г., Близняков Н.М., Израелевич Я.А., Фоменко Т.М. Введение в топологию - 1995. - 416 с.
3. Стейн И., Вейс Г. Введение в гармонический анализ на евклидовых пространствах. М., Мир, 1974.
4. Бицадзе А.В. Пространственный аналог интеграла типа Коши и некоторые его приложения // Изв. РАН, сер. матем. - 1953. - Т. 17, 6. - С. 525—538.
5. Солдатов А.П. Задача Римана -- Гильберта для системы Моисила - Теодореску // Изв. РАН, сер. матем. - 2018. - Т. 28, 6. - С. 525—538.
6. Назаров С.А., Пламеневский Б.А., Эллиптические задачи в областях с гладкой границей, М. Наука, 1991.
7. Кангужин Б.Е., Кошанов Б.Д. Необходимые и достаточные условия разрешимости краевых задач для полигармонического уравнения // Уфимский мат. журнал. 2010. №2. С. 41-52.
8. Кошанов Б.Д., Солдатов А.П. Краевая задача с нормальными производными для эллиптического уравнения на плоскости // Дифференц. уравнения. 2016. Т. 52. №12. С. 1666-1681. <http://dx.doi.org/10.1134/S03740641160>
9. Koshanov B.D., Soldatov A.P. About the Generalized Dirichlet -- Neumann Problem for an Elliptic Equation of High Order // AIP Conference Proceedings.— 2018. - 1997, 020013; <https://doi.org/10.1063/1.5049007>
10. Koshanov B.D., Soldatov A.P. On the Solvability of the Boundary Value Problems for the Elliptic Equation of High Order on a Plane// Bulletin of the Karaganda University. Mathematics series - 2018. - V. 91, No 3. - P. 24-31. <https://doi.org/10.31489/2018M3/24-30>
11. Кожанов А.И., Кошанов Б.Д., Султангазиева Ж.Б. Новые краевые задачи для квазигиперболических уравнений четвертого порядка // New boundary value problems for fourth-order quasi-hyperbolic equations // Сиб. Эл. Мат. Изв. - 2019. - Т. 16. - С.1383-1409. <http://dx.doi.org/10.33048/semi.2019.16.098>

Л.Н. ТЕМИРБЕКОВА

# ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТНОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА

КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АБАЯ

В работе рассматривается начально-краевая обратная задача акустики для одномерного случая. Обратные задачи заключаются в восстановлении коэффициентов с помощью одномерного аналога интегрального уравнения Гельфанда-Левитана-Крейна. Известно что, такого рода уравнения являются линейным интегральным уравнением Фредгольма первого рода, которые в свою очередь некорректны. Цель работы заключается в нахождении численного решения уравнения Гельфанда-Левитана-Крейна с помощью итерационных регуляризирующих алгоритмов. С использованием специфики этих уравнений (ядро уравнения зависит от разности аргументов) удастся создать высокоэффективные итерационные регуляризирующие алгоритмы. Основным результатам работы являются произведенные дискретизации одномерного уравнения Гельфанда-Левитана-Крейна и построение итерационных регуляризационных алгоритмов.

*Ключевые слова:* уравнение гиперболического типа, акустическое уравнение, интегральные уравнения Гельфанда-Левитана-Крейна, прямая задача, обратная задача, некорректная задача.

Жұмыста бір өлшемді жағдай үшін акустиканың бастапқы шекаралық кері есебі қарастырылады. Кері есептер коэффициенттерді Гельфанд-Левитан-Крейн интегралдық теңдеуінің бір өлшемді аналогын қолдана отырып қалпына келтіруден тұрады. Мұндай теңдеулер бірінші типтегі фредгольмнің сызықтық интегралдық теңдеулері екендігі белгілі, олар өз кезегінде дұрыс емес. Жұмыстың мақсаты-итерациялық тұрақты алгоритмдерді қолдана отырып, Гельфанд-Левитан-Крейн теңдеуінің сандық шешімін табу. Осы теңдеулердің ерекшеліктерін қолдана отырып (теңдеудің ядросы аргументтердің айырмашылығына байланысты) жоғары тиімді итерациялық тұрақты алгоритмдерді құруға болады. Жұмыстың негізгі нәтижелері-Гельфанд-Левитан-Крейннің бір өлшемді теңдеуінің дискретизациясы және итерациялық реттеу алгоритмдерінің құрылысы.

*Кілттік сөздер:* гиперболалық типтегі теңдеу, акустикалық теңдеу, Гельфанд-Левитан-Крейн интегралдық теңдеулері, тікелей есеп, кері есеп, дұрыс емес есеп.

The paper considers the initial-boundary inverse problem of acoustics for the one-dimensional case. Inverse problems consist in restoring coefficients using a one-dimensional analog of the Gelfand-Levitan-Krein integral equation. It is known that such equations are linear integral Fredholm equations of the first kind, which in turn are incorrect. The aim of this paper is to find a numerical solution to the Gelfand-Levitan-Krein equation using iterative regularizing algorithms. Using the specifics of these equations (the core of the equation depends on the difference in arguments), it is possible to create highly efficient iterative regularizing algorithms. The main results of the work are the discretizations of the one-dimensional Gelfand-Levitan-Krein equation and the construction of iterative regularization algorithms.

*Key words:* the equation of the hyperbolic type, acoustic equation, integral equations Gelfand-Levitan-Krein, direct problem, inverse problem, ill-posed problem.

В работе рассматриваются одномерная коэффициентная обратная задача для уравнения гиперболического типа, которая сводится соответственно к одномерному аналогу интегрального уравнения Гельфанда-Левитана-Крейна [1-5].

Последние работы, связанные с рассматриваемым методом принадлежат С.И.Кабанихину [1], М.А. Бектемесову, А.Т. Нурсеитовой [2], Баканову Г.Б. [4] и т.д. В работе Н.С. Новиков [3] представлено численное решение двумерного аналога уравнения Гельфанда-Левитана-Крейна методом Монте-Карло. М.А. Шишленин [5] в своей работе рассматривает прямые и итерационные методы решения обратных и некорректных задач гиперболического типа. В настоящее время существует широкий класс задач, для решения которых может быть применен метод Гельфанда-Левитана-Крейна. В работах [6-7] представлены прикладные задачи, такие как обработка большого количества данных, при выявлении геохимических аномалий на редкометальных месторождениях, где используется метод Гельфанда-Левитана.

Рассматривается одномерная начально-краевая обратная задача акустики

$$\frac{1}{c^2(z)} v_{tt} = v_{zz} - \frac{\rho'(z)}{\rho(z)} v_z, \quad z > 0, \quad t > 0, \quad (1)$$

$$v|_{t < 0} \equiv 0, \quad z > 0, \quad (2)$$

$$v_z|_{z=0} = \delta(t), \quad t > 0. \quad (3)$$

Прямая обобщенная начально-краевая задача заключается в определении акустического давления  $v(x, t)$  при известных гладких функциях  $\rho(z), c(z)$ .

Обратная задача заключается в восстановлении плотности либо скорости в среде по дополнительной информации следующего вида

$$v|_{z=0} = f(t), \quad t > 0. \quad (4)$$

Обратная задача (1) - (4) записывается в новых переменных  $(x, t)$

$$v_{tt} = v_{xx} - \frac{\sigma'(x)}{\sigma(x)} v_x \quad (5)$$

где  $\sigma(x) = c(\psi(x))\rho(\psi(x))$  - акустическая жесткость среды. В работе [3] показано, что можно определить одновременно коэффициенты  $c(x), \rho(x)$ , и их количество бесконечно большое. Таким образом, обратная задача примет вид

$$u_{tt} = u_{xx} - \frac{\sigma'(x)}{\sigma(x)} u_x, \quad x > 0, \quad t > 0, \quad (6)$$

$$u|_{t < 0} \equiv 0, \quad x > 0, \quad (7)$$

$$u_x|_{x=0} \equiv \delta(t), \quad t > 0, \quad (8)$$

$$u|_{x=0} \equiv f(t), \quad t > 0. \quad (9)$$

Данная обратная задача сводится к решению уравнения Гельфанда-Левитана-Крейна:

$$-2f(+0)V(x, t) - \int_{-x}^x V(x, s) f'(t-s) ds = 1, \quad t \in (-x, x) \quad (10)$$



При этом решение обратной задачи  $\sigma(x)$  связано с решением уравнения Гельфанда - Левитана - Крейна  $V(x, x)$  следующим соотношением:

$$\sigma(x) = \frac{V(0,0)}{2V^2(x,x)}.$$

**Решение прямой задачи** [1-5]. Схема решения прямой задачи, т.е. определения функции  $u(x,t)$  из соотношения (1) - (3). Для решения прямой задачи используется четное продолжение всех входящих функций по переменной  $x$

$$u(-x,t) = u(x,t), \quad \sigma(x) = \sigma(-x).$$

Функции  $u, \sigma$  удовлетворяют следующим соотношениям:

$$u_{tt} = u_{xx} - \frac{\sigma'(x)}{\sigma(x)} u_x, \quad x \in (-T, T), \quad t \in (0, 2T),$$

$$u|_{t=0} = 0, \quad u_t|_{t=0} = -2\delta(x).$$

Сингулярная составляющая функции  $u(x,t)$ :

$$u(x,t) = s(x)\theta(t-x) + \tilde{u}(x,t),$$

где

$$s(x) = -\sqrt{\frac{\sigma(x)}{\sigma(0)}}. \quad (11)$$

Из работ [1] следует, что значения функции  $u(x,t)$  на характеристике имеют вид:

$$u(x, |x|) = s(x) = -\sqrt{\frac{\sigma(x)}{\sigma(0)}}.$$

Из этого следует, что прямая задача (1) - (3) к задаче Гурса

$$u_{tt} = u_{xx} - \frac{\sigma'(x)}{\sigma(x)} u_x, \quad x \in (-T, T), \quad |x| < t < 2T - |x|, \quad (12)$$

$$u|_{t=|x|} = s(x). \quad (13)$$

Полученная прямая задача Гурса решается, конечно - разностным методом. Вводятся следующие обозначения  $u_i^k = u(ih, kh)$ ,  $s_i = s(ih)$ ,  $\sigma_i = \sigma(ih)$ , где  $h = \frac{T}{N}$  - шаг сетки,  $N$  - число разбиений. Тогда решение задачи (12) - (13) можно найти с помощью следующей разностной схемы:

$$u_i^{k+1} = u_{i-1}^k \left( 1 + 2 \frac{\sigma_{i+1} - \sigma_{i-1}}{\sigma_{i+1} + \sigma_{i-1}} \right) + u_{i-1}^k \left( 1 - 2 \frac{\sigma_{i+1} - \sigma_{i-1}}{\sigma_{i+1} + \sigma_{i-1}} \right) - u_i^{k-1}, \quad k > |i|,$$

$$u_i^i = u_{-i}^i = s_i. \quad (14)$$

Схема (14) является устойчивой разностной схемой порядка сходимости  $O(h^2)$ .

**Дискретизация одномерного уравнения Гельфанда-Левитана-Крейна.** Для приближенного решения интегрального уравнения (10) заменим интеграл в этом уравнении на сумму и при фиксированном  $x > 0$  и при каждом  $t_k$  получим систему линейных уравнений:

$$-2f(t_k)V(x, t_k) - \sum_{i=-n}^n f'(t_k - \tau_i)V(x, \tau_i)h = 1 \quad (15)$$

$$-x \leq t_k \leq x, \quad -n \leq k \leq n, \quad h = x/n.$$

Отсюда, в развернутом виде получим  
при  $k = -n$ :

$$-2f(t_{-n})V(x, t_{-n}) - \sum_{i=-n}^n f'(t_{-n} - \tau_i)V(x, \tau_i)h = 1$$

при  $k = -n+1$ :

$$-2f(t_{-n+1}) - \sum_{i=-n}^n f'(t_{-n+1} - \tau_i)V(x, \tau_i)h = 1 \text{ и т.д.}$$

Таким образом, получим систему

$$AV = b \quad (16)$$

где матрица  $A$  имеет следующий вид

$$A = \begin{pmatrix} -2f(t_{-n}) - h \cdot f'(t_{-n} - \tau_{-n}) & h \cdot f'(t_{-n} - \tau_{-n+1}) & h \cdot f'(t_{-n} - \tau_{-n+2}) & \dots & h \cdot f'(t_{-n} - \tau_{n-1}) & h \cdot f'(t_{-n} - \tau_n) \\ h \cdot f'(t_{-n+1} - \tau_{-n}) & -2f(t_{-n+1}) - h \cdot f'(t_{-n+1} - \tau_{-n+1}) & h \cdot f'(t_{-n+1} - \tau_{-n+2}) & \dots & h \cdot f'(t_{-n+1} - \tau_{n-1}) & h \cdot f'(t_{-n+1} - \tau_n) \\ h \cdot f'(t_{-n+2} - \tau_{-n}) & h \cdot f'(t_{-n+2} - \tau_{-n+1}) & -2f(t_{-n+2}) - h \cdot f'(t_{-n+2} - \tau_{-n+2}) & \dots & h \cdot f'(t_{-n+2} - \tau_{n-1}) & h \cdot f'(t_{-n+2} - \tau_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ h \cdot f'(t_n - \tau_{-n}) & h \cdot f'(t_n - \tau_{-n+1}) & h \cdot f'(t_n - \tau_{-n+2}) & \dots & h \cdot f'(t_n - \tau_{n-1}) & -2f(t_n) - h \cdot f'(t_n - \tau_n) \end{pmatrix}$$

Вектор неизвестных и правая часть записываются следующим образом

$$V = \begin{pmatrix} V(x, \tau_{-n}) \\ V(x, \tau_{-n+1}) \\ V(x, \tau_{-n+2}) \\ \dots \\ V(x, \tau_n) \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Таким образом, получается уравнение (16) с симметричной матрицей  $A$ , т.к. функция  $f'(t)$  является четной. Из матрицы  $A$  видно, что недиагональные элементы матрицы  $A$  определяется следующим образом

$$a_{ij} = f'(t_{-n+i-1} - \tau_{-n+j-1})h, \quad \text{где } i=1, 2, \dots, 2n+1; \quad j=1, 2, \dots, 2n+1.$$

Величины, входящие в аргумент функции  $f'(t)$  определяются по формулам

$$t_k = -x + (k-1)h, \quad k=1, 2, \dots, 2n+1, \quad \tau_k = -x + (k-1)h, \quad k=1, 2, \dots, 2n+1.$$

Итерационный процесс с регуляризацией М.М. Лаврентьева

$$\frac{V_{n+1} - V_n}{\tau} + (\mu E + A)V_n = b.$$

где  $\mu$  - положительный параметр регуляризация М.М.Лаврентьева.

Алгоритм расчета состоит в следующем [8, 9]:

1. Начальное приближение решения задается равной правой части  $b$ ;

2. Задается точность вычисления  $\varepsilon$ , для условия окончания итерационного процесса

$$|V_{n+1} - V_n| < \varepsilon;$$

3. Вычисления проводятся по следующему итерационному процессу

$$\frac{V_{n+1} - V_n}{\tau} + (\mu E + A)V_n = b$$

Данное исследование финансируется проектом № AP05134121 «Численные методы идентифицируемости обратных и некорректных задач естествознания» МОН РК.

### Литературы

1. Кабанихин С.И. Обратные и некорректные задачи. – Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2009. – 457 с.
2. Кабанихин С.И., Бектемесов М.А., Нурсеитова А.Т. Итерационные методы решения обратных задач и некорректных задач с данными на части границы: Монография. – Алматы-Новосибирск: ОФ «Международный фонд обратных задач»; благотворительный фонд обратных задач естествознания, 2006. – 432 с.
3. Новиков Н.С. Численное решение двумерного аналога уравнения Гельфанда - Левитана - Крейна. Сиб. электрон. матем. изв., 2014. –Т.11.- С.132-144
4. Баканов Г.Б. Методы решения конечно-разностных обратных задач теории распространения волн. - Кызылорда, 2011.
5. Кабанихин С.И., Шишленин М.А. Прямые и итерационные методы решения обратных и некорректных задач. Сиб. электр. матем. изв., Том 5, 2008, С.595 - 608.
6. Temirbekova L.N. Processing of Big Data in the Detection of Geochemical Anomalies of Rare-Earth Metal Deposits. Conference collection of International Conference on Analysis and Applied Mathematics (ICAAM 2018). AIP Conference Proceedings. - Mersin, Turkey, 2018. - V.1997. - P.423 - 429. - ISSN 0094 - 243X.
7. Temirbekova L.N. Dairbaeva G.Gradient and Direct Method of Solving Gelfand-Levitan Integral Equation. Applied and Computational mathematics. An international Journal.–2013. – V. 12, №2. – P. 234 – 246.
8. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.,1989. - 432с.
9. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. - М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. лит.,1989. - 608 с.
10. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 636 с.

УДК 621.01

Г.УАЛИЕВ<sup>1</sup>, З.Г. УАЛИЕВ<sup>2</sup>

### ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВЫСОКИХ КЛАССОВ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ

<sup>1,2</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ

Мақалада жоғары деңгейлі айнымалы құрылым механизмінің моделі талқыланады. Бұл механизмдер қозғалыс пен қуатты беру қабілетінің айқын жақсаруына қарамастан, іс жүзінде кеңінен қолданылмайды. Мақалада синтезделген жоғары деңгейлі механизм ұсынылған. Механизмнің түзілуінің блок-схемасы көрсетілген, синтез нәтижелері келтірілген. Салыстырмалы ықшам кинематикалық схемамен бір жетектің көмегімен әртүрлі технологиялық операцияларды қамтамасыз ететін бірнеше жұмыс буындары бар жүйені құруға болатындығы көрсетілген, яғни бір механизм негізінде автоматты механизмдер құру мүмкін

болады. Бұл зерттеулерде динамиканы талдауға және тұтастай алғанда машинаның сапасына сызықтық емес факторлардың әсерін бағалауға негізделген ӨҚМ динамикалық жобалау әдістемесін әзірлеу жүзеге асырылды. Осындай ӨҚМ қозғалысын зерттеу үшін үзіліс коэффициенттері және сызықтық емес сыртқы күштермен динамиканы математикалық модельдеу қолданылады.

*Кілттік сөздер:* өзгермелі құрылым механизмі, жоғары деңгейлі механизм, жұмыс звеносы, механикалық жүйелері, кіріс звеносы, жетек.

В статье рассматривается модель механизма высокого класса переменной структуры. Эти механизмы не используются широко в практике, несмотря на очевидные улучшения возможностей по передаче движения и сил. В статье представлен синтезированный механизм высокого класса. Показана структурная схема образования механизма, приводятся результаты синтеза. Показано, что при сравнительно компактной кинематической схеме можно при одном приводе создать систему с несколькими рабочими звеньями, обеспечивающими различные технологические операции, то есть на базе одного механизма появляется возможность создавать механизмы-автоматы. В данных исследованиях выполнена разработка методики динамического проектирования МПС на основе анализа динамики и оценки влияния нелинейных факторов на качество работы машины в целом. Для исследования движения таких МПС используется математическое моделирование динамики с разрывными коэффициентами и нелинейными внешними силами.

*Ключевые слова:* механизм переменной структуры, механизм высоких классов, рабочее звено, механическая система, входное звено, привод.

This paper presents the model of a high class variable structure mechanism. These mechanisms have not gained widespread acceptance in practice, despite obvious improvements in the ability to transmit motion and power. The article presents a synthesized high class mechanism. The block diagram of the formation of the mechanism is shown, the results of synthesis are presented. It is shown that with a relatively compact kinematic scheme, it is possible, with one drive, to create a system with several working links providing various technological operations, that is, on the basis of one mechanism, it becomes possible to create automatic mechanisms. In these studies, the development of a methodology for the dynamic design of the VSM based on the analysis of dynamics and assessment of the influence of nonlinear factors on the quality of the machine as a whole was carried out. To study the motion of such VSM, mathematical modeling of dynamics with discontinuous coefficients and nonlinear external forces is used.

*Keywords:* variable structure mechanism, high class mechanism, working link, mechanical system, input link, drive.

Исследования посвящены динамическому проектированию механизмов переменной структуры (МПС), которые ввиду конструкции передаточных механизмов и под действием внешних сил самостоятельно изменяют свою структуру для достижения требуемых технологических задач. Эти структурные изменения в МПС позволяют получить принципиально новые технологические эффекты по следующим направлениям:

- проектирование механических систем на основе анализа передаточных механизмов и оценки влияния нелинейных факторов на качество работы машинного агрегата в целом.
- исследование динамики механических систем в переходных режимах движения.
- силовая адаптация рабочего органа к переменной технологической нагрузке.
- применение адаптивных приводов в установках горнорудных и металлургических производств и в манипуляционных механизмах робототехнических систем.

Вопросам проектирования и построения математических моделей механических систем, а также динамике механизмов переменной структуры посвящены работы многих отечественных ученых [1,2]. Механическое движение в машине осуществляется преобразованием

какого-либо вида энергии в механическую работу. Такое преобразование непосредственно осуществляется в двигателе. В зависимости от вида преобразуемой энергии различают *электрические, тепловые, гидравлические, пневматические* двигатели. Преобразование движения, осуществляемое передаточными механизмами, характеризуется функциями положения

$$\psi_1(\varphi_1), \psi_2(\varphi_2), \dots, \psi_k(\varphi_k), (1)$$

На входе рабочего органа имеем функцию положения

$$\theta = \theta(\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_k). (2)$$

Отметим, что при пренебрежении деформациями главного вала

$$\varphi_1 = \varphi_2 = \dots = \varphi_k.$$

При решении задач динамики машин нас интересуют только те свойства двигателей, которые определяют характер их взаимодействия с другими функциональными частями машины. Эти свойства определяются *механическими характеристиками* двигателей, вбирающими зависимости между законами изменения во времени входного параметра  $u(t)$ , обобщенной координаты выходного звена и обобщенной движущей силы. В двигателях скорость выходного звена зависит не только от значения входного параметра  $u$ , но и от нагрузки, характеризуемой величиной момента силы. Статическая характеристика двигателя может быть представлена в форме

$$M_d = M_c(u, \dot{\varphi}) (3)$$

Движущий момент двигателя обычно считается заданной функцией угловой скорости. Дополнительно к ротору или кривошипу прикладываются моменты инерционных или упругих сил. В таких двигателях движущий момент зависит не только от скорости, но и от координаты выходного звена, и статическая характеристика представляется в форме

$$M_d = M_c(u, \varphi, \dot{\varphi}) (4)$$

По данным измерения  $\dot{\varphi}$  и  $M_c$  определяется зависимость  $\dot{\varphi} = f(M_c, u, \varphi)$  (5)

Статические характеристики двигателей отражают их свойства при статических режимах работы, т.е. когда параметры  $M_c, u, \dot{\varphi}$  являются постоянными по величине или изменяются достаточно медленно. Значение скорости выходного звена зависит не только от значения нагрузки, но и от значений ее производных по времени. В первом приближении эта зависимость может быть учтена введением в характеристику двигателя первой производной по времени от  $M_d(t)$ , которая называется динамической характеристикой двигателя.

$$\dot{\varphi} = f(u, M_d + \tau \dot{M}_d, \varphi) (6)$$

где  $\tau$  - постоянная времени двигателя, которая определяет способность электродвигателя преобразовывать электрическую энергию в механическую. При учете динамических характеристик двигателя, например характеристика асинхронного электродвигателя вида, уравнение движения механизма решается совместно с этим уравнением (7) [3].

$$\omega_d = \omega_d^0 [1 - \nu_d(M_d + \tau \dot{M}_d)] (7)$$

где  $\nu_d$  – коэффициент крутизны статической характеристики,  $\tau$  – электромагнитная постоянная времени.

При динамическом исследовании, одной и той же механической системе может соответствовать целый ряд динамических моделей. Наиболее простая динамическая модель, основанная на допущении о недеформируемости элементов, рассматривается в классическом курсе механики машин. Результаты, полученные на основе этой модели, условно называют «идеальными». При этом, как правило, решается задача определения инерционных сил при заданном движении звеньев. Вторую задачу динамики в этом случае приходится решать лишь при рассмотрении машинного агрегата в целом, например, в связи с определением неравномерности вращения ведущих звеньев. Анализ такой кинетостатической модели дает представление о динамике механизмов, которое оказывается достаточным при статическом характере нагружения.

Наиболее перспективной, из рассматриваемого класса устройств, представляется конструкция саморегулирующейся передачи в виде зубчатого дифференциального механизма. В эксплуатационном режиме саморегулирование происходит с помощью замкнутого контура из зубчатых колес, который накладывает дополнительную связь на движение звеньев. В работе [4] показано, что эффект силовой адаптации имеет место в идеальной механической системе при отсутствии трения. В этом случае переход системы из одноподвижного в двух подвижное состояние происходит только путем использования инерционных сил. Исследования выполнены на основе законов теоретической механики и положений теории механизмов и машин. Адаптивный привод содержит электродвигатель и адаптивный зубчатый механизм, обладающий свойством самостоятельно изменять выходную скорость движения в зависимости от нагрузки. Это свойство адаптации названо саморегулированием. Саморегулирование выполняется только за счет механики и не требует управления.

На рис. 1 представлена экспериментальная тяговая характеристика зубчатого адаптивного вариатора в виде графика изменения тягового момента  $M$  на выходном валу в Нм в зависимости от частоты его вращения  $n$  в об/мин. Тяговый момент на выходном валу механизма в эксплуатационном режиме движения равен переменному моменту сопротивления.

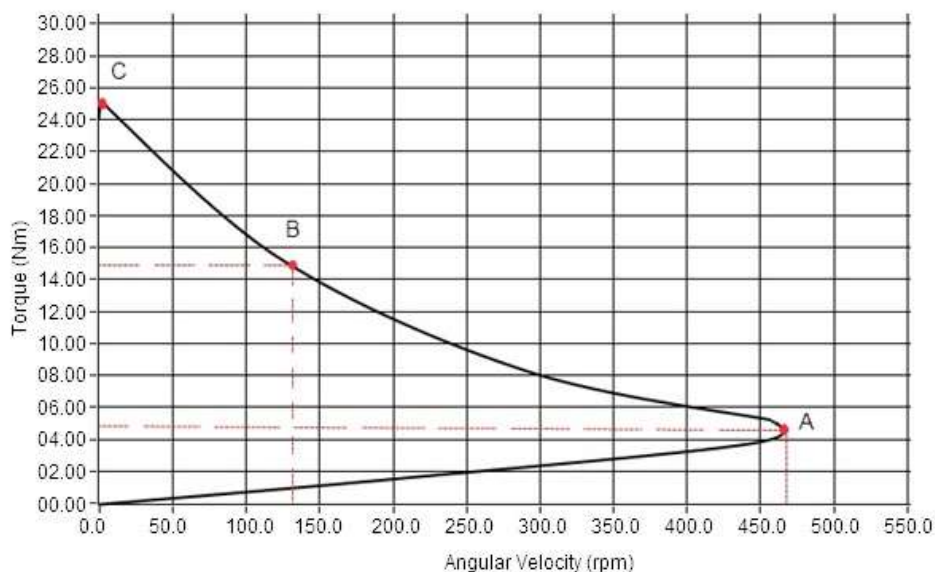


Рис. 1. Экспериментальная тяговая характеристика  
Зубчатого адаптивного механизма.

Зависимость угловой скорости от крутящего момента:  $0A$  – движение в состоянии с одной степенью свободы при отсутствии внутренней подвижности в контуре,  $ABC$  – движение с двумя степенями свободы (эксплуатационный режим),  $B$  – промежуточная точка,  $C$  – конец эксплуатационного режима (максимальный момент сопротивления и остановка). Тяговая характеристика содержит следующие участки. Режим пуска (старта) – кривая  $0A$  и эксплуатационный режим движения – кривая  $ABC$ . В режиме пуска при включении электродвигателя движущий момент быстро изменяется от нуля до номинального значения, соответствующего мощности электродвигателя. Механизм движется в режиме пуска (кривая  $0A$ ) в состоянии с одной степенью свободы как одно целое. Внутреннее относительное движение колес внутри замкнутого контура отсутствует. Выходной вал механизма вращается с номинальной скоростью вращения вала электродвигателя. В точке  $A$  характеристики тяговый момент на выходном валу адаптивного механизма равен входному моменту или моменту на валу электродвигателя  $M_{H2} = M_{H1} = 4.80 \text{ Нм}$ . Скорость вращения (частота вращения) выходного вала равна частоте вращения входного вала  $n_{H2} = n_{H1} = 460 \text{ об/мин}$ . Эксплуатационный режим движения начинается в точке  $A$  кривой  $ABC$ , когда выходной момент сопротивления начинает превышать номинальный тяговый момент  $M_{H2} > M_{H1} = 4.80 \text{ Нм}$ . В этом случае механизм переходит в состояние с двумя степенями свободы. Происходит силовая адаптация. Частота вращения выходного вала самостоятельно изменяется в обратной зависимости от момента сопротивления. Входной момент и входная частота вращения остаются без изменения. Они равны соответствующим номинальным значениям параметров электродвигателя.

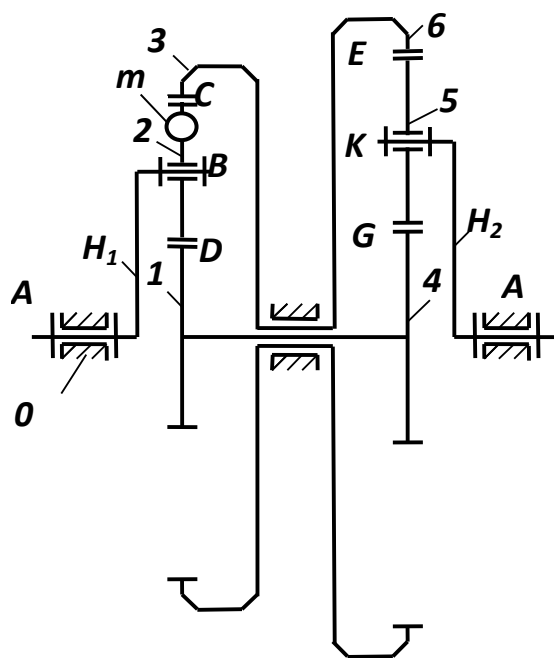


Рис. 2. Зубчатый адаптивный вибрационный механизм

Адаптивный вибрационный привод представляет собой замкнутый зубчатый дифференциальный механизм с двумя степенями свободы или бесступенчато регулирующую зубчатую передачу (рис. 2). Механизм содержит стойку 0, входное водило  $H_1$ , входной сателлит 2, блок центральных зубчатых колес с внешними зубьями (солнечных колес) 1 - 4, блок центральных зубчатых колес с внутренними зубьями (эпициклических колес) 3 - 6, выходной сателлит 5 и выходное водило  $H_2$ . Зубчатые колеса 4-1, 2, 3-6, 5 образуют замкнутый контур. Сателлит 2 имеет неуравновешенную массу  $m$ .

Благодаря наличию двух степеней свободы и дифференциальной связи внутри замкнутого контура выходное водило  $H_2$  движется вполне определенно со скоростью, обратно пропорциональной выходному моменту сопротивления:

$$\omega_{H_2} = M_{H_1} \omega_{H_1} / M_{H_2}. \quad (8)$$

Зависимость (8) выражает эффект силовой адаптации выходного звена к переменной нагрузке. В случае жестких валов, соединяющих колеса 1-4 и 3-6, угловые скорости колес определяются по формулам [5]:

$$\omega_3 = \frac{\omega_{H_2}(1 - u_{46}^{(H2)}) - \omega_{H_1}(1 - u_{13}^{(H1)})}{u_{13}^{(H1)} - u_{46}^{(H2)}}, \quad (9)$$

$$\omega_1 = u_{46}^{(H2)}(\omega_3 - \omega_{H_2}) + \omega_{H_2}, \quad (10)$$

$$\text{где передаточные отношения } u_{13}^{(H1)} = -z_3 / z_1, \quad u_{46}^{(H2)} = -z_6 / z_4. \quad (11)$$

На данный момент рассматривается вопрос применения адаптивного привода в горнодобывающих отраслях промышленности, в частности, его применения в дробильных устройствах. Адаптивный привод демонстрирует принципиально новое явление при достижении максимального значения переменного сопротивления. Режим движения привода при остановленном рабочем органе можно назвать стоповым режимом движения. В этот момент подвижная часть модуля остановится, а электродвигатель будет продолжать движение с прежней скоростью, режим движения позволяет избежать перегрузки и преодолеть аварийные ситуации. Выполненный динамический анализ МПС открывает новые возможности создания адаптивных приводов машин с переменным технологическим сопротивлением.

### Литературы

1. Джолдасбеков У.А. Теория механизмов и машин. – Алма-Ата.-1979.-260 с.
2. Джолдасбеков У.А., Уалиев Г.У., Молдабеков М.М., Тулешов А.К. Моделирование механических систем. – Алма-Ата.-1992.- ч. 1,2. - 103 с.
3. Уалиев Г., Уалиев З.Г. Математическое моделирование динамики механических систем нелинейными характеристиками, Алматы, 2007 г., - 332 с.
4. Иванова К.С., Уалиева Г.У., Уалиева З.Г. Dynamics of adaptive-mechanical CVT (gear variator). 7th International Conference on Optimisation of the Robots and Manipulators (OPTIROB 2013). University Politehnica. Bucharest. Romania. Jun. 2013. Applied Mechanics and Materials.
5. Иванов К.С., Ярославцева Е.К. Теория механизмов с двумя степенями свободы. Монография. Lambert Academic Publishing. ISBN: 978-3-659-55393-6. Саарбрюкен. Германия. 2014. 171 стр.



Е.М. ХАЙРУЛЛИН<sup>1</sup>, А.С. АЖИБЕКОВА<sup>2</sup>

# ОБ УСЛОВИЯХ РАЗРЕШИМОСТИ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА В ПОЛУПРОСТРАНСТВЕ С НОРМАЛЬНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА

<sup>1,2</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, SATBAYEV UNIVERSITY

В статье рассматривается краевая задача для уравнений тепло- и массообмена в полупространстве с нормальными производными высокого порядка. Методом регуляризации задача сводится к системе интегральных уравнений Вольтерра-Фредгольма при выполнении условия разрешимости.

*Ключевые слова:* тепло- и массообмен, нормальные производные, регуляризация.

Мақалада жартыкеңістікте жылу және масса алмасу тендеулері үшін жоғарғы ретті нормаль туындысы бар шеттік есебі қарастырылып, белгілі бір шарт орындалғанда регуляризация әдісінің көмегімен шеттік есеп Вольтерра-Фредгольм тендеулер жүйесіне келтірілген.

*Кілттік сөздер:* жылу және масса алмасу, қалыпты туындылар, регуляция

The article considers a boundary value problem for the equations of heat and mass transfer in a half-space with normal derivatives of high order. Using the regularization method, the problem is reduced to a system of Volterra-Fredholm integral equations under the condition of solvability.

*Keywords:* heat and mass transfer, normal derivatives, regularization.

В статьях [1, 2] рассмотрены краевые задачи для уравнения теплопроводности, когда граничные условия содержат производные порядка, превышающие порядок уравнения. Методом потенциалов краевые задачи сведены к интегро-дифференциальным уравнениям (ИДУ) и при выполнении условия разрешимости доказаны существование решения краевых задач. В работе [3] рассмотрена краевая задача для интегро-дифференциального уравнения в полупространстве, когда краевое условие содержит производные порядка, превышающего порядок уравнения. Методом регуляризации при выполнении условия разрешимости краевая задача сведена к интегральному уравнению Вольтерра-Фредгольма.

**1. Постановка задачи.** Требуется найти регулярное решение системы:

$$\frac{\partial U_k(x, t)}{\partial t} = \lambda_k \Delta U_k(x, t), k = 1, 2 \quad (1)$$

в области  $Q_T \equiv \{(x, t) = (x', x_n, t): x' \in R^{n-1}, x_n \in R_+, t \in ]0, T[ \}$ ,  
удовлетворяющее начальным условиям:

$$U_k(x, 0) = 0 \quad (2)$$

и граничным условиям:

$$\sum_{k=1}^2 \left[ \sum_{l=1}^{m_l} a_{l,k_n}^{(k)} \frac{\partial^{k_n} U_k(x, t)}{\partial x_n^{k_n}} \right] \Big|_{x_n=0} = \varphi_l(x', t), l = 1, 2, (x', t) \in Q_T^{(1)} \equiv Q_T \setminus x_n, \quad (3)$$

где  $\Delta$  - оператор Лапласа по переменной  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ;  $\lambda_k$  - положительные постоянные, причем  $0 < \lambda_1 < \lambda_2$ ;  $m_l \in N, l = 1, 2$ , причем  $m_1 < m_2$ ;  $a_{l,k_n}^{(k)}$  - заданные постоянные и  $\varphi_l(x', t) \in C_{x',t}^{2,1}(Q_T^{(1)})$ .

**2. Интегральное представление решения краевой задачи (1)-(3)**

Решение краевой задачи (1)-(3) будем искать в следующем виде [4, 5]:

$$U_k(x, t) = -\Psi_k * G_{x_n}^{(k)}[x, t], k = 1, 2 \quad (4)$$

где

$$G^{(k)}(x, t) = \frac{2\lambda_k \exp\left[-\frac{|x|^2}{4\lambda_k t}\right]}{[2\sqrt{\pi\lambda_k t}]^n}, G_{x_n}^{(k)}(x, t) = \frac{\partial}{\partial x_n} G^{(k)}(x, t),$$

$$\Psi_k * G_{x_n}^{(k)}[x, t] = \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Psi_k(\xi', \tau) G_{x_n}^{(k)}(x' - \xi', x_n, t - \tau) d\xi',$$

$R^{n-1}$  -  $(n-1)$ -мерное евклидовое пространство точек  $x' = (x_1, x_2, \dots, x_{n-1})$  с нормой  $|x'| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{n-1}^2}$ ,  $\Psi_k(x', t)$  - неизвестные ограниченные непрерывные функции с частными производными достаточно высокого порядка по переменной  $x'$  и по  $t$ .

### 3. Сведение задачи (1)-(3) к СИДУ

Функции  $U_k(x, t)$ , определяемые равенством (4), удовлетворяют системе (1) и начальным условиям (2). Неизвестные функции  $\Psi_k(x', t)$  нужно определить так, чтобы функции  $U_k(x, t)$  удовлетворяли граничным условиям (3). Для этого приведем Лемму [5].

**Лемма.** Если функции  $\Psi_k(x', t) \in C_{x', t}^{2k_n, k_n}(Q_T^{(1)})$ , то

$$\lim_{x_n \rightarrow 0} \frac{\square^{2k_n-1} U_k(x, t)}{\partial x_n^{2k_n-1}} = -\frac{1}{(\sqrt{\lambda_k})^{2k_n}} F_k^{k_n} [\Psi_k] * G^{(k)}[x', 0, t], \quad (5)$$

$$\lim_{x_n \rightarrow 0} \frac{\partial^{2k_n} U_k(x, t)}{\partial x_n^{2k_n}} = \frac{1}{(\sqrt{\lambda_k})^{2k_n}} F_k^{k_n} [\Psi_k(x', t)], \quad (6)$$

где  $F_k \equiv \frac{\partial}{\partial t} - \lambda_k \Delta_{x'}$ ,  $F_k^2 \equiv F_k[F_k]$ , ...,  $F_k^{k_n} \equiv F_k[F_k^{k_n-1}]$ ,  $F_k^0 \equiv E$  - единичный оператор.

Теперь, для определения функций  $\Psi_k(x', t)$ , подставим функции  $U_k(x, t)$  в граничные условия (3), при этом используя формулы (5) и (6) и свойства потенциалов двойного слоя, получим СИДУ:

$$\sum_{k=1}^2 \left[ \sum_{k_n=0}^{\left[\frac{m_l}{2}\right]} \frac{a_{l, 2k_n}^{(k)}}{(\sqrt{\lambda_k})^{2k_n}} F_k^{k_n} [\Psi_k(x', t)] - \sum_{k_n=1}^{\left[\frac{m_l}{2}\right]} \frac{a_{l, 2k_n-1}^{(k)}}{(\sqrt{\lambda_k})^{2k_n-1}} F_k^{k_n} [\Psi_k] * G^{(k)}[x', 0, t] \right] = \varphi_l(x', t), l = 1, 2. \quad (7)$$

Здесь  $\left[\frac{m_l}{2}\right] = \frac{m_l}{2}$  или  $\frac{m_l-1}{2}$  в зависимости от того, является ли  $m_l$  четным или нечетным числом.

Отсюда, выделяя главную часть системы (7), рассмотрим ее характеристическую часть:

$$\sum_{k=1}^2 \left[ \frac{a_{l, m_l}^{(k)}}{(\sqrt{\lambda_k})^{m_l}} F_k^{\frac{m_l}{2}} [\Psi_k(x', t)] \right] = \Phi_l(x', t), l = 1, 2, \quad (8)$$

где

$$\Phi_l(x', t) =$$

$$\varphi_l(x', t) - \sum_{k=1}^2 \left[ \sum_{k_n=0}^{\left[\frac{m_l}{2}\right]-1} \frac{a_{l, 2k_n}^{(k)}}{(\sqrt{\lambda_k})^{2k_n}} F_k^{k_n} [\Psi_k(x', t)] - \sum_{k_n=1}^{\left[\frac{m_l}{2}\right]} \frac{a_{l, 2k_n-1}^{(k)}}{(\sqrt{\lambda_k})^{2k_n-1}} F_k^{k_n} [\Psi_k] * G^{(k)}[x', 0, t] \right]. \quad (9)$$

Временно считая правую часть системы (8) известной функцией и предполагая, что к функциям  $\Psi_k(x', t)$  и  $\Phi_k(x', t)$  можно применить интегральные преобразования Фурье по переменной  $x'$  и Лапласа по  $t$ , применяя их к обеим частям, получим

$$\sum_{k=1}^2 \left[ \frac{a_{l, m_l}^{(k)}}{(\sqrt{\lambda_k})^{m_l}} \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^{n-1}} \int_0^\infty \left( \int_{R^{n-1}} F_k^{\frac{m_l}{2}} [\Psi_k(x', t)] \exp[i(x', s')] dx' \right) \exp[-pt] dt \right] = \bar{\Phi}_l(s', p), \quad (10)$$

где

$$\bar{\Phi}_l(s', p) = \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^{n-1}} \int_0^\infty \left( \int_{R^{n-1}} \Phi_l(x', t) \exp[i(x', s')] dx' \right) \exp[-pt] dt.$$

Используя равенство

$$\frac{1}{(\sqrt{2\pi})^{n-1}} \int_0^\infty \left( \int_{R^{n-1}} F_k^{\frac{m_l}{2}} [\Psi_k(x', t)] \exp[i(x', s')] dx' \right) \exp[-pt] dt = (p + \lambda_k |s'|^2)^{\frac{m_l}{2}} \bar{\Psi}_k(s', p),$$

найдем

$$\sum_{k=1}^2 \frac{a_{l, m_l}^{(k)}}{(\sqrt{\lambda_k})^{m_l}} (\sqrt{p + \lambda_k |s'|^2})^{m_l} \bar{\Psi}_k(s', p) = \bar{\Phi}_l(s', p). \quad (11)$$

Основной определитель  $\bar{\bar{\Delta}}(s', p)$  этой системы равен

$$\bar{\bar{\Delta}}(s', p) = \begin{vmatrix} \frac{a_{1, m_1}^{(1)}}{(\sqrt{\lambda_1})^{m_1}} (\sqrt{p + \lambda_1 |s'|^2})^{m_1} & \frac{a_{1, m_1}^{(2)}}{(\sqrt{\lambda_2})^{m_1}} (\sqrt{p + \lambda_2 |s'|^2})^{m_1} \\ \frac{a_{2, m_2}^{(1)}}{(\sqrt{\lambda_1})^{m_2}} (\sqrt{p + \lambda_1 |s'|^2})^{m_2} & \frac{a_{2, m_2}^{(2)}}{(\sqrt{\lambda_2})^{m_2}} (\sqrt{p + \lambda_2 |s'|^2})^{m_2} \end{vmatrix}$$

Если  $\bar{\bar{\Delta}}(s', p) = 0$ , то известное условие Лопатинского не выполнено, т.е. надо исследовать корни уравнения

$$\bar{\bar{\Delta}}(s', p) = a_{1, m_1}^{(2)} a_{2, m_2}^{(1)} \left( \sqrt{\frac{p + \lambda_1 |s'|^2}{\lambda_1}} \right)^{m_1} \left( \sqrt{\frac{p + \lambda_2 |s'|^2}{\lambda_2}} \right)^{m_2} \bar{\bar{\Delta}}_0(s', p) = 0, \quad (12)$$

$$\text{где } \bar{\bar{\Delta}}_0(s', p) = \frac{a_{1, m_1}^{(1)} a_{2, m_2}^{(2)}}{a_{1, m_1}^{(2)} a_{2, m_2}^{(1)}} - \left( \sqrt{\frac{\lambda_1}{\lambda_2}} \right)^{m_1 - m_2} \left( \sqrt{\frac{p + \lambda_2 |s'|^2}{p + \lambda_1 |s'|^2}} \right)^{m_1 - m_2}.$$

Если  $|a_{1, m_1}^{(1)} a_{2, m_2}^{(2)}| + |a_{1, m_1}^{(2)} a_{2, m_2}^{(1)}| \neq 0$ , то, не уменьшая общности можно считать, что  $a_{1, m_1}^{(2)} a_{2, m_2}^{(1)} \neq 0$ . Тогда уравнение (12) эквивалентно уравнению

$$\frac{a_{1, m_1}^{(1)} a_{2, m_2}^{(2)}}{a_{1, m_1}^{(2)} a_{2, m_2}^{(1)}} - \left( \sqrt{\frac{\lambda_1}{\lambda_2}} \right)^{m_1 - m_2} \left[ \frac{\sqrt{\frac{p}{|s'|^2} + \lambda_2}}{\sqrt{\frac{p}{|s'|^2} + \lambda_1}} \right]^{m_1 - m_2} = 0. \quad (13)$$

Пусть  $m_1 - m_2 = 2v + 1$ . Выражение (13) принимает форму

$$\left[ \frac{\sqrt{\frac{p}{|s'|^2} + \lambda_2}}{\sqrt{\frac{p}{|s'|^2} + \lambda_1}} \right]^{2v+1} \left( \sqrt{\frac{\lambda_1}{\lambda_2}} \right)^{2v+1} = \gamma,$$

$$\text{где } \gamma = \frac{a_{1, m_1}^{(1)} a_{2, m_2}^{(2)}}{a_{1, m_1}^{(2)} a_{2, m_2}^{(1)}}.$$

К последнему выражению применяем замену

$$\sqrt{\frac{p}{|s'|^2} + \lambda_2} / \sqrt{\frac{p}{|s'|^2} + \lambda_1} = z,$$

где  $z = h_1 + i h_2$  и  $h_1 > 0$ . При этом  $\frac{p}{|s'|^2} = \frac{\lambda_1 z^2 - \lambda_2}{1 - z^2}$ ,

следовательно, необходимо, чтобы

$$\operatorname{Re} \frac{p}{|s'|^2} = \frac{[\lambda_1 (h_1^2 - h_2^2) - \lambda_2] (1 - h_1^2 + h_2^2) - 4 \lambda_1 h_1^2 h_2^2}{(1 - h_1 + h_2)^2 + 4 h_1^2 h_2^2} > 0,$$

то есть

$$\begin{cases} \lambda_1(h_1^2 + h_2^2) - (\lambda_1 + \lambda_2)(h_1^2 - h_2^2) + \lambda_2 < 0, \\ h_1 > 0 \end{cases} \quad (14)$$

Таким образом, условие Лопатинского не выполнено, если уравнение

$$\left( \sqrt{\frac{\lambda_1}{\lambda_2}} \right)^{2v+1} z^{2v+1} = \gamma \quad (15)$$

имеет корни в области (14). Корнями уравнения (15) являются числа

$$z_k = \sqrt{\frac{\lambda_2}{\lambda_1}} |\gamma|^{\frac{1}{2v+1}} \exp \left[ i \frac{2\theta + 2k\pi}{2v+1} \right], \quad (16)$$

где  $k \in \{\overline{0, 2v}\}$ ,  $\theta = \begin{cases} 0, & \text{если } \gamma \geq 0, \\ \frac{\pi}{2}, & \text{если } \gamma < 0. \end{cases}$

Найдем, теперь, оригинал функции  $\tilde{L}_{2v+1}(s', p)$ :

$$\tilde{L}_{2v+1}(s', p) = \frac{1}{\left( \sqrt{\frac{p}{\lambda_1} + |s'|^2} \right)^2 \left[ \gamma - \left( \frac{\sqrt{\frac{p}{\lambda_2} + |s'|^2}}{\sqrt{\frac{p}{\lambda_1} + |s'|^2}} \right)^{2v+1} \right]} \quad (17)$$

С помощью теории вычетов

$$\tilde{L}_{2v+1}(s', t) = \sum_{k^*=0}^{2v} \operatorname{res} \left\{ e^{pt} / \left( \sqrt{\frac{p}{\lambda_1} + |s'|^2} \right)^2 \left[ \gamma - \left( \frac{\sqrt{\frac{p}{\lambda_2} + |s'|^2}}{\sqrt{\frac{p}{\lambda_1} + |s'|^2}} \right)^{2v+1} \right], p = -q_k |s'|^2, q_k = \frac{\lambda_1 z_k^2 - \lambda_2}{z_k^2 - 1} \right\}$$

где  $k^*$  - те номера  $k$ , для которых в (16)  $\operatorname{Re} z_k > 0$ .

Итак, оригинал функции  $\tilde{L}_{2v+1}(s', p)$  из (17) определяется равенством

$$\tilde{L}_{2v+1}(s', t) = \sum_{k^*=0}^{2v} \frac{\lambda_2^{\frac{2v+1}{2}} \exp[-q_k |s'|^2 t]}{\lambda_1^{\frac{2v+1}{2}}} \lim_{z \rightarrow z_k} \frac{(z - z_k)(z + z_k)}{(1 - z_k^2)(z_k^{2v+1} - z^{2v+1})},$$

то есть

$$\tilde{L}_{2v+1}(s', t) = \sum_{k^*=0}^{2v} \frac{2(\sqrt{\lambda_2})^{2v+1} \exp[-q_k |s'|^2 t]}{(2v+1)(\sqrt{\lambda_1})^{2v-1} (1 - z_k^2) z_k^{2v-1}}.$$

Применяя обратное преобразование Фурье по переменной  $s'$ , при этом считая, что  $q_k > 0$ , имеем

$$\tilde{L}_{2v+1}(x', t) = \sum_{k^*=0}^{2v} \frac{2(\sqrt{\lambda_2})^{2v+1} (1 - z_k^2)^{n-3} \exp \left[ -\frac{|x'|^2}{4q_k t} \right]}{(2v+1)(\sqrt{\lambda_1})^{2v-1} z_k^{2v+1} [2\sqrt{\pi q_k t}]^{n-1}}. \quad (18)$$

Теперь, учитывая (18) и воспользуясь формулой свертки из системы уравнений (11), найдем

$$\Psi_k(x', t) = \sum_{\alpha=1}^2 \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \mathcal{H}_{k\alpha}(x' - \xi', t - \tau) \Phi_\alpha(\xi', \tau) d\xi', \quad (19)$$

где ядра  $\mathcal{H}_{k\alpha}(x', t)$  удовлетворяют оценке

$$|\mathcal{H}_{k\alpha}(x', t)| \leq \mathcal{M} \frac{\exp \left[ -\delta \frac{|x'|^2}{t} \right]}{(\sqrt{t})^n}, \quad (20)$$

где  $\mathcal{M}, \delta$  - некоторые положительные постоянные.

#### 4. Регуляризация системы (8)

Теперь перейдем к решению системы. Для этого вместо  $\Phi_\alpha(x', t)$ , подставляя ее значение из (9) в (19) и при этом учитывая (20), будем иметь

$$\Psi_k(x', t) = \Phi_{1k}(x', t) + \sum_{\alpha=1}^2 \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \mathcal{H}_{k\alpha}^{(1)}(x' - \xi', t - \tau) \Psi_\alpha(\xi', \tau) d\xi', \quad (21)$$

где

$$\Phi_{1k}(x', t) = \sum_{\alpha=1}^2 \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \mathcal{H}_{k\alpha}(x' - \xi', t - \tau) \varphi_\alpha(\xi', \tau) d\xi',$$

причем ядра  $\mathcal{H}_{k\alpha}^{(1)}(x', t)$  удовлетворяют следующей оценке

$$|\mathcal{H}_{k\alpha}^{(1)}(x', t)| \leq \mathcal{M}_1 \frac{\exp\left[-\delta_1 \frac{|x'|^2}{t}\right]}{(\sqrt{t})^n}, \quad (22)$$

где  $\mathcal{M}_1, \delta_1$  - положительные постоянные.

На основании оценки (22), систему интегральных уравнений (21) можно решить методом последовательных приближений.

Итак, подытоживая полученные результаты, сформулируем теорему о разрешимости краевой задачи.

**Теорема.** Если  $\varphi_k(x', t) \in C_{x', t}^{2,1}(Q_T^{(1)})$  и  $q_k = \frac{\lambda_1 z_k^2 - \lambda_2}{z_k^2 - 1} > 0$  ( $z_k$  - корни характеристического уравнения), то существует функция  $U_k(x, t) \in C_{x, t}^{m_k, [\frac{m_k}{2}]}(Q_T)$ , являющаяся решением краевой задачи (1)-(3), где неизвестные функции  $\Psi_k(x', t)$  определяются из системы интегральных уравнений (21).

#### Литературы

1. Тихонов А.Н. О краевых условиях, содержащих производные порядка, превышающие порядок уравнения // Математический сборник. –1950. – Т.26(68). – №1. – С.35-56.
2. Ким. Е.И. Об условиях разрешимости одной граничной задачи уравнения теплопроводности // Доклады АН СССР. –1961. – Т.140. –№3. –С.553-556.
3. Khairullin E.M. About one special boundary value problem for multidimensional parabolic integro-differential equation. AIP Conference Proceedings.-2016.-V.1759.-P.020093-020093-5.
4. Хайруллин Е.М., Тулешева Г.А., Шакуликова А.Т. Об одной граничной задаче тепло- и массообмена // Вестник КазНУ. –2019. –№4. –С.510-516.
5. Ye.M. Khairullin, G.A. Tulesheva and A.S. Azhibekova, A Multidimensional boundary value problem of heat and mass transfer, when the boundary conditions contain higher-order derivatives, International Conference «Actual Problems of Analysis, Differential equations and Algebra» (EMJ-2019) // The Abstract Book. 16-19 October 2019 at L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, p. 161-162.

Д.М. ШАЙМЕРДЕНОВ<sup>1</sup>, А.Б. ЗАКИРОВА<sup>2</sup>

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ПРИЗНАКОВ ВЗАИМНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЯРКОСТЕЙ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА

КАЗАХСТАН, НУР-СУЛТАН, ЕВРАЗИЙСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л.ГУМИЛЕВА

Дистанционные методы исследования окружающей среды – это многосложная и разносторонняя область науки и техники, переживающая период бурного развития. Современные дистанционные методы зондирования объектов, особенно космические, открыли качественно новый этап в информационном обеспечении. Современное развитие технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) расширяет сферу их применения, охватывая все стороны нашей жизни. В данной статье изложены виды дешифрования данных ДЗЗ, рассмотрены некоторые методы преобразования исходных спектральных признаков, а также возможность использования многоканальных снимков Landsat для анализа состояния объектов.

*Ключевые слова:* дистанционное зондирование Земли, дешифрование, спектральная яркость, комбинация каналов, мультиспектральный снимок, Landsat.

Қоршаған ортаны қашықтықтан зерттеу әдістері-бұл қарқынды даму кезеңін бастан кешіретін ғылым мен техниканың күрделі және жан-жақты саласы. Объектілерді, әсіресе ғарыш объектілерін қашықтықтан зондтаудың заманауи әдістері ақпараттық қамтамасыз етуде сапалы жаңа кезең ашты. Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) технологияларын қазіргі заманғы дамыту біздің өміріміздің барлық жақтарын қамти отырып, олардың қолданылу аясын кеңейтеді. Бұл мақалада ЖҚЗ деректерін дешифрлеу түрлері баяндалған, бастапқы спектрлік белгілерді түрлендірудің кейбір әдістері, сондай-ақ объектілердің жай-күйін талдау үшін Landsat көп арналы суреттерін пайдалану мүмкіндігі қарастырылған.

*Кілттік сөздер:* Жерді қашықтықтан зондтау, дешифрлеу, спектрлік жарықтық, арналардың тіркесімі, мультиспектралды сурет, Landsat.

Remote methods of environmental research are a multi-complex and versatile field of science and technology that is experiencing a period of rapid development. Modern remote sensing methods of objects, especially space ones, have opened a qualitatively new stage in information support. Modern development of remote sensing technologies expands the scope of their application, covering all aspects of our life. This article describes the types of remote sensing data decryption, some methods for converting the original spectral features, and the possibility of using multi-channel Landsat images to analyze the state of objects.

*Keywords:* remote sensing of the Earth, decryption, spectral brightness, channel combination, multispectral image, Landsat.

Визуальное дешифрование данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) является физиологическим процессом, который непосредственно связан с работой зрительного анализатора человека, который состоит из следующих трех отделов:

- 1) глаза с фоторецепторами – отростки зрительного нерва, расположенные в сетчатке глаза, которые воспринимают световые сигналы и превращают их в возбуждения;
- 2) проводника – зрительных нервов, которые передают раздражение в кору головного мозга – центр восприятия;

3) пробкового центра зрительного анализатора – здесь нервное возбуждение превращается в зрительное ощущение и формируется образ.

Если рассматривать работу глаза из позиций автоматики, то можно сказать, что глаз имеет систему самонастройки, пространственную, временную, спектральную и яркостную селекции, сменный угол зрения и сменную раздельную способность по полю зрения.

В отличие от визуально-интерактивных методов дешифрирования, алгоритмы автоматической классификации приписывают индекс определенного класса каждому отдельному пикселю, а не оконтуренной дешифровщиком области. Для этого необходимо задать признаки каждого класса, а также определить правило принятия решения, по которому мы сможем надежно отнести отдельно взятый пиксель к тому или иному классу.

Описание некоторого объекта в виде набора признаков, по которым его можно отнести к определенному классу, называют образом этого объекта. Методология формирования описаний объектов и их выделения (или классификации) по таким описаниям называется распознаванием образов. Единственной численной характеристикой пикселя на панхроматическом изображении является его значение яркости. Конечно, каким-то классам объектов земной поверхности можно сопоставить определенные интервалы значений яркости. Но, скорее всего, эти интервалы будут существенно перекрываться, и часть пикселей мы будем классифицировать неправильно.

При классификации многозонального изображения мы имеем несколько слоев – панхроматических изображений, полученных в разных зонах электромагнитного спектра. Поскольку объекты земной поверхности имеют различную отражательную способность в разных зонах спектра, пиксель, принадлежащий к определенному классу объектов, будет иметь в разных слоях различные яркости.

Яркости пикселя по слоям – каналам многозонального изображения, упорядоченным по возрастанию длины волны электромагнитного спектра, – можно отобразить в виде спектрального профиля.

Взаимная корреляция спектральных яркостей разных зон приводит к использованию производных признаков: они являются теми или иными функциями спектральных яркостей и строятся так, чтобы отразить в них важнейшие характеристики или параметры состояния объекта и сделать по возможности инвариантными к остальным параметрам и условиям съемки.

Методы дешифрирования, основанные на построении и анализе производных признаков, достаточно просты в реализации. Их можно отнести к интерактивной контролируемой пороговой классификации. В них разделение множества объектов на классы осуществляется на основе признаков, получаемых путем различных комбинаций исходных спектральных яркостей, а пороговые значения новых признаков – границы классов – вводятся пользователем на основе априорных знаний объектов дешифрирования. Преобразования выполняют для каждого пикселя снимка, после чего имеют дело либо с одним цветным изображением нового признака, либо с несколькими, число которых меньше числа зон. Такие методы направлены на подчеркивание спектральных различий объектов, изобразившихся на снимке, что, в свою очередь, способствует повышению достоверности их дешифрирования как визуального, так и последующего автоматизированного.

Рассмотрим некоторые методы преобразования исходных спектральных признаков.

Метод уклонов основан на различии отражательных свойств земной поверхности в видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Уклон определяется как функция зональных яркостей, которая, например, для снимка, полученного системой Ландсат MSS, имеет вид

$$K = \frac{B_4 + B_5}{2} - \frac{B_6 + B_7}{2} \quad (1)$$

где  $B_4$ ,  $B_5$ ,  $B_6$  и  $B_7$  – уровни яркости в видимой и ИК областях соответственно.

Метод может быть применен для выделения и картографирования таких крупных объектов, как водные поверхности, лесные и земельные массивы, районы застройки, а также открытые горные породы и почвы без растительности. Более детальная классификация при помощи этого метода невозможна. В одну группу могут объединиться такие объекты, как хвойные леса и болота. Этот простой алгоритм пригоден для быстрой предварительной классификации.

Расчет индексов применяют для создания новых изображений, используя так называемую алгебру изображений - математические операции, комбинирующие значения пикселей зональных снимков. Они могут быть простыми, такими, как разности двух зон, или более сложными, использующими построение функций от значений в нескольких зонах.

Такие функции выводятся на основе анализа спектров поглощения/отражения исследуемых объектов (кривых спектрального образа). Эти спектры отражают зачастую свойства объектов на молекулярном уровне и несут, в частности, информацию об их химическом составе. Поэтому индексы широко применяют при оценке и картографировании состояния растительного покрова, показателей биопродуктивности сельскохозяйственных культур и кормовых угодий, содержания хлорофилла в морской воде. Во многих случаях правильно выбранные индексы могут выявить и подчеркнуть различия, которые четко не наблюдаются на исходных зональных снимках.

Расчет индексов направлен на создание производных признаков - характеристик спектрального контраста между зонами, которые отражают форму кривых спектрального образа. Они инвариантны к условиям наблюдения по сравнению с абсолютными значениями спектральных яркостей и позволяют для анализа классов объектов использовать некалиброванные значения яркости на исходном снимке (например, без учета влияния атмосферных условий съемки). Наиболее широко производные признаки используют при анализе растительного покрова.

К ним относят, прежде всего, признаки, учитывающие характерные различия спектральных яркостей растительных объектов в красной и ближней инфракрасной зонах - простое зональное отношение и вегетационный индекс.

Простое зональное отношение  $V_{ик} / V_k$  ( $V_k$  и  $V_{ик}$  - яркости в красной и ближней инфракрасной зонах) наиболее чувствительно к присутствию растительности, отражает различия яркости растительных и нерастительных объектов, представляет индикатор сомкнутости растительного покрова, но является функцией времени.

Преобразование «шапочка с кисточкой» (более известное как Tasseled Cap или преобразование Томаса - Каута), получило такое название по виду его графика, напоминающего спортивную шапочку (рис.1).

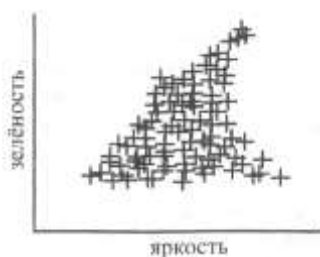


Рис. 1. Графическое представление преобразования «шапочка с кисточкой».

Оно использует для идентификации растительности более сложную комбинацию не менее чем из шести зон. Метод осуществляет ортогональное преобразование - поворот многомерного эллипсоида, представляющего распределение яркостей в спектральном пространстве - для оптимизации визуального анализа растительности. Как ясно из вышеизложенного, главные оси этого эллипсоида не обязательно соответствуют осям спектрального пространства (зонам), а непосредственно соотносятся со спектрами поглощения, со спектральной структурой данных. В результате исследований выявлено, что наибольшие оси многомерного эллипсоида соответствуют пикам поглощения.



Особенность мультиспектральных снимков заключается в том, что зная особенности волновых характеристик каналов и их комбинаций, можно получить информацию о свойствах различных объектов. Визуализация некоторых комбинаций каналов мультиспектрального снимка Landsat 8 приведена ниже на примере озера Бурабай и его окрестностей.

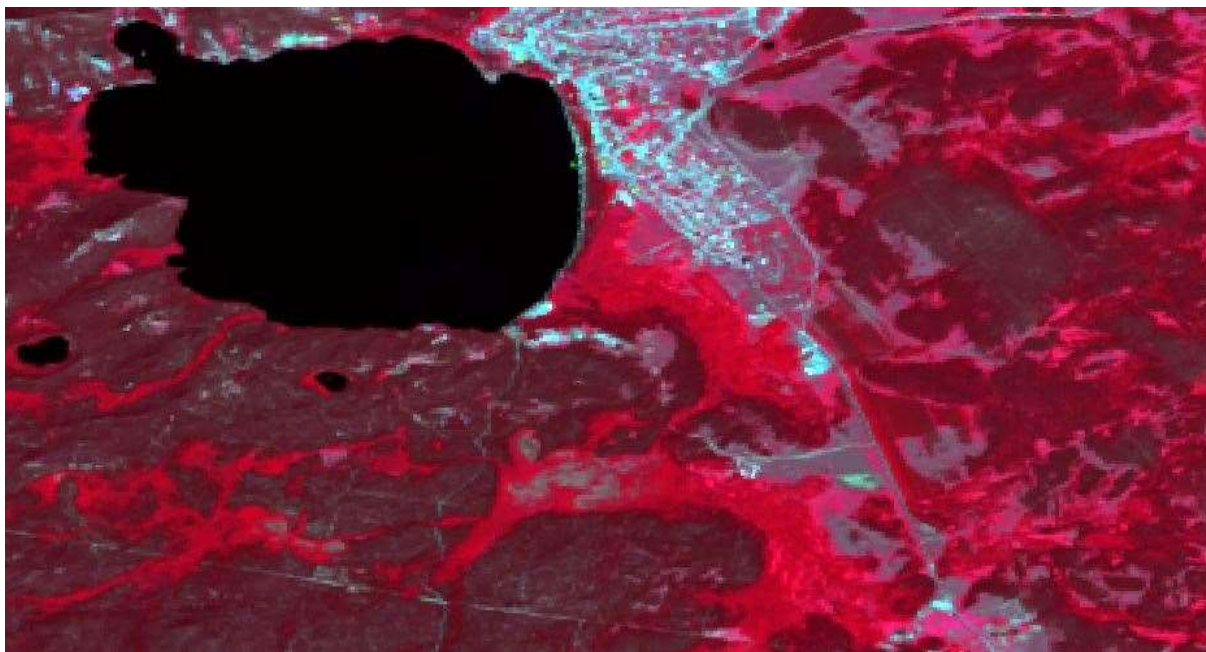


Рис. 2. Комбинация «искусственные цвета» с преобладанием красного цвета

При использовании комбинации каналов 5-4-3 (рис.2) растительность отображается в оттенках красного, городская застройка – зелено-голубых, а цвет почвы варьируется от темно до светло коричневого. Хвойный лес отображен темно-красным или даже коричневым сегментом, в то время как лиственный лес выделен светло-красными областями. Эта комбинация очень популярна и используется, главным образом, для изучения состояния растительного покрова, мониторинга дренажа и почвенной мозаики, а также для изучения агрокультур.

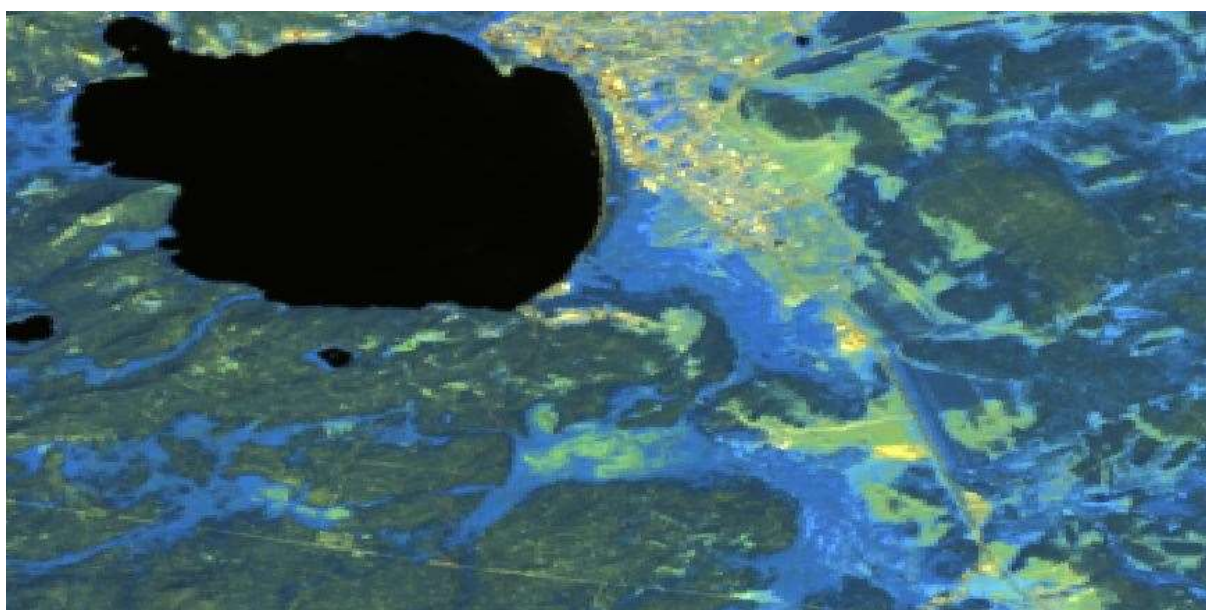


Рис. 3. Комбинация «искусственные цвета» с преобладанием синего цвета

Эта комбинация не включает ни одного канала из видимого диапазона и обеспечивает оптимальный анализ состояния атмосферы (Рис. 3). Береговые линии четко различимы. Используется для анализа текстуры и влажности почв. Растительность окрашивается в голубые цвета.

В заключение следует отметить, что данные ДЗЗ являются актуальными источниками получения пространственной информации, которая содержит в себе характеристики о состоянии различных объектов. При этом получение полной объективной и достоверной информации о состоянии объекта возможно при целесообразном подходе к выбору метода дешифрирования с учетом особенностей региона исследований, проведении полевых работ, а также использовании преимуществ современного геоинформационного программного обеспечения.

### **Литературы**

1 А.Е. Горшенин, С.А. Кондратенко, Р.Н. Осадчук, А.М. Перегуда. Космические методы дистанционного зондирования Земли: Учебное пособие // Житомир: ЖВИ НАУ – 2011. – 280 с.

2 Л.Н. Чабан. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации при картографировании геопространственных данных: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК – 2013. – 104с. – книга

3 Евдокимов С.И., Михалап С.Г. Определение физического смысла комбинации каналов снимков Landsat для мониторинга состояния наземных и водных экосистем. Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки, 2015. С. 203-209.

4 Географические информационные системы и дистанционное зондирование. - URL: <https://gis-lab.info/qa/landsat-bandcomb.html> (Дата обращения - 12.09.2020) – интернет источники

# **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ** **БИЛІМДІ АҚПАРАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ ЦИФРЛАНДЫРУ** **INFORMATIZATION AND DIGITIZATION OF EDUCATION**

УДК 004.738.5

**А.М. АБДУВАХИДОВ**

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

*РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН, г. ТАШКЕНТ,  
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В настоящее время испытывается недостаток в качественных высококвалифицированных специалистах, так как развитие новых технологий ведут к переоценке потребностей современного рынка труда. В данной статье рассматривается решение данной проблемы путем создания автоматической аналитической системы, которая обеспечит эффективное управление образовательной системой и внедрение в процесс управления высшими учебными заведениями интеллектуальных систем и новейших технологий, обеспечивающих эффективность управления.

*Ключевые слова.* Система, информационно-коммуникационные технологии, интеллектуальные системы, образование, управление образовательным процессом, планирование, высшие учебные заведения.

Қазіргі уақытта жоғары сапалы білікті мамандар жетіспейді, өйткені жаңа технологиялардың дамуы қазіргі еңбек нарығының қажеттіліктерін асыра бағалауға әкеледі. Бұл мақалада білім беру жүйесін тиімді басқаруды қамтамасыз ететін және жоғары оқу орындарын басқару процесіне басқару тиімділігін қамтамасыз ететін зияткерлік жүйелер мен ең жаңа технологияларды енгізетін автоматты аналитикалық жүйені құру арқылы осы мәселені шешу туралы айтылады.

*Кілт сөздер:* Жүйе, ақпараттық-коммуникациялық жүйелер, зияткерлік жүйелер, білім беру, білім беру үдерісін басқару, жоспарлау, жоғары оқу орындары.

At present, there is a lack of high-quality highly qualified specialists, as the development of new technologies leads to a reassessment of the needs of the modern labor market. This article considers the solution of this problem by creating an automatic analytical system that will ensure effective management of the educational system and the introduction of intelligent systems and advanced technologies to ensure the effectiveness of management in higher education institutions.

*Keywords.* System, information and communication technologies, intellectual systems, education, management of the educational process, planning, higher education institutions.

В развитии любого общества в условиях рыночной экономике особое место играет развитие и внедрение информационно-коммуникационных технологий в различные сферы деятельности человека. Образование не является исключением. Законы рыночной экономики диктуют свои требования относительно образовательной системы в целом, начиная от составления учебной программы вплоть до подготовки готовых квалифицированных

специалистов в определенной области. Необходимо уделять особое внимание и чувствовать большую ответственность к подготовке кадров в государстве, так как от этого зависит дальнейшее процветание и развитие государства на международном уровне. В таких условиях задача управления образовательным процессом, ориентированного на требования рынка труда является одним из актуальных задач в современном обществе.

Проблема подготовки квалифицированных специалистов, то есть предоставление образовательных услуг вузами, и оценка качества подготовки кадров несут системный характер. В свою очередь, это является своеобразной системой, представляющей собой неразрывную цепочку в удовлетворении потребностей рынка труда востребованными специалистами [1]. Соблюдение правил формирования данной цепочки служит гарантом в подготовке востребованных рынком труда специалистов в различной сфере человеческой деятельности.

В настоящее время испытывается недостаток в качественных высококвалифицированных специалистах, так как развитие новых технологий ведут к переоценке потребностей современного рынка труда.

Одним из путей решения данной проблемы является создание автоматической аналитической системы, способной обрабатывать информацию по запросам рынка труда и на основе этого сформировать приблизительную учебную программу по подготовке кадров в определенных сферах деятельности.

Необходимо создать систему, которая генерирует учебную нагрузку (план, карту) для каждого студента индивидуально, учитывая знания и навыки поступившего (абитуриента) обучающегося. Подобные системы существуют при изучении иностранных языков: определяется уровень знаний и на основе него строится дальнейший план обучения.

Знания и навыки, способности и качества у каждого человека индивидуальны: кто-то очень хорошо владеет иностранными языками, кто-то имеет математические способности. При генерации индивидуальной учебной нагрузки (плана, пути образования и т.п.) эти знания должны учитываться на основе автоматической проверки уровня приобретенных знаний и навыков. То есть после поступления в вуз обучающийся проходит тестирование или определенную систему проверки уровня знаний, после сдачи которого формируется индивидуальная учебная нагрузка (карта) студента. На основе этого индивидуального плана студент проходит и изучает эти дисциплины, и в итоге полученные знания и навыки постепенно приближаются к требуемым образовательным стандартам. Этот способ образования является наиболее подходящим подходом в тех вузах, где основной акцент делается на самообразование. Выстроенная индивидуальная последовательность образования является своего рода мотиватором для каждого студента, так как студент будет настроен на прохождение каждого уровня (для него учебный процесс превратится в своеобразную игру). В итоге, проходя каждый уровень он постепенно приближается к профессиональным требованиям.

Учитывая сложность согласования интересов работодателя и вузов в нашей республике для начала возможным решением проблемы может послужить формирование компетенций специалиста в определенной сфере, а базируясь на нем сформировать учебную нагрузку студента. Но факт постоянного изменения требований к специалистам неизбежен в силу стремительного развития информационных технологий, следовательно, является целесообразным создание интеллектуальной информационной системы принятия решений в данной области, которая позволит адаптироваться к изменчивым требованиям рынка труда.

Таким образом, интеллектуальная информационная система управления образовательным процессом представляет собой взаимосвязанную совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации для достижения цели управления образовательным процессом. Большинство современных информационных систем преобразуют не информацию, а данные, то есть являются, по сути, системами обработки данных [2].

В отличие от систем обработки данных, информационная система управления образовательным процессом, созданная на базе сайта или портала вуза направлена на поддержку принятия решений по поводу согласования целеполагания и ожиданий его субъектов от выбранных ими образовательных программ, а также на информирование студентов о требованиях рынка к компетентности специалистов. Структура и содержание учебных планов создается на основе внесенных в информационную систему знаний о предметной области рынка труда и качестве, и содержании образовательных услуг. [3]

Поскольку сегодня на рынках труда наиболее востребованы компетенции, которые обеспечивают решение сложных задач, фирмы и организации заинтересованы в специалистах, способных справиться с проблемами, не имеющими стандартных алгоритмов решения. Для подготовки таких специалистов необходимы не только учебные программы, максимально приближенные к требованиям рынка труда, но и гарантия качества образовательного процесса, которая подкрепляется, прежде всего, ответственностью сторон за его результаты [3].

Деятельность высших учебных заведений в Республике Узбекистан состоит из следующих видов деятельности:

- Учебная деятельность;
- Учебно-методическая деятельность;
- Духовно-воспитательная деятельность;
- Организационная деятельность;
- Научная деятельность.

Каждый из этих видов деятельности имеет свои цели, задачи и функции в подготовке высококвалифицированных кадров в различных сферах образовательной деятельности. При этом каждый вид деятельности также влияет на качество деятельности профессорско-педагогического состава вуза. Интеллектуальная информационная система управления образовательным процессом также должна максимально учитывать множество нюансов при оценке педагогической деятельности трудового состава вуза.

На начальном этапе необходимо создать отдельные системы по каждому направлению деятельности вуза. Это:

1. Система управления образовательной (учебной) деятельностью вуза.
2. Система управления учебно-методической деятельностью вуза.
3. Система управления духовно-воспитательной деятельностью вуза.
4. Система управления организационной деятельностью вуза.
5. Система управления научной деятельностью вуза.

Каждая система на начальном этапе формируется на основе функций отдельной сферы. В конечном этапе все эти отдельные системы должны быть интегрированы в единую систему управления образовательным процессом.

Кроме этих отделов существуют отделы финансового управления и общего мониторинга деятельности вуза. То есть дополнительно эти системы также должны предоставлять информацию, необходимую для принятия решений не только руководящего состава вуза, но и каждому работнику и обучающемуся вуза также.

Одним из приоритетных направлений на сегодняшний день является модернизация образовательной системы, где главным образом выделяются не только внутренние преобразования, но и особое внимание уделяется управлению образовательным процессом. Национальная система подготовки кадров претерпела колоссальные преобразования за последние несколько лет. Но несмотря на это вопрос об оптимизации и усовершенствовании существующей системы управления вузом остается одним из самых востребованных проблем. Научно-технический прогресс и развитие ИКТ, переход к рыночной экономике ставит перед образованием новые требования в плане не только подготовки высококвалифицированных кадров, соответствующих международным стандартам, но и к организационной структуре управления образовательным процессом в высших учебных заведениях. Научно-технический прогресс и инновационный подход к управлению являются

основными движущими силами экономического роста. Информация и знания становятся важнейшим фактором развития современного общества. В современном мире авторитет государства определяется не столько наличием природных ресурсов, размерами территории или военным потенциалом, сколько уровнем развития наукоемких отраслей и информационно-коммуникационной инфраструктуры, основанной на знаниях и новейших технологиях. Вклад ИКТ в развитие экономики страны и экономический рост определяется многими факторами [4]. При этом особое значение имеет открытый доступ населения к информации, дающих широкому кругу потребителей возможность участия в управлении и принятии решений и в государственной образовательной структуре страны. При этом уменьшить влияние человеческого фактора на объективность решаемых проблем увеличивая возможности и потенциал интеллектуальных систем в принятии решений и управлении образовательными учреждениями.

Исходя из вышесказанного можно утвердить, что важнейшей задачей для Узбекистана является создание и обеспечение благоприятных условий для усовершенствования и дальнейшего развития образовательной системы страны путем внедрения в процесс управления высшими учебными заведениями интеллектуальных систем и новейших технологий, обеспечивающих эффективность управления.

На сегодняшний день компьютеризация практически охватила все сферы человеческой деятельности, что в свою очередь привело к расширению информационного пространства в целом. Уже невозможно представить современное общество без влияния ИКТ. Одним из важнейших особенностей ИКТ является возможность создания глобального масштаба для деятельности всех экономических объектов мировой экономики. Развитие высоких технологий меняет структуру мирового производства и рынка, поэтому необходимо заложить прочные основы для формирования потенциала во внедрении интеллектуальных систем и новейших технологий, обеспечивающих присоединение страны к мировой экономике. В условиях глобализации наша страна не может развиваться изолировано от мировой экономики, необходимо изменить существующую модель управления образовательной системой в стране. Но при этом нельзя допустить копирования существующих моделей управления образовательными учреждениями, так как национальный менталитет нашего государства учитывает не только обучение и передачу знаний, но и воспитание подрастающего поколения в духе патриотизма и духовных ценностей человечества.

Таким образом, многообразие проблем в образовании делает особенно актуальным создание такой системы управления образовательным процессом в первую очередь с использованием интеллектуальных систем, которая не только обеспечивала бы эффективное управление самим процессом, но и учитывала бы множество видов деятельности, осуществляемых в процессе подготовки, обучения и воспитании высококвалифицированных кадров.

### Литературы

1. Gaydamakin N.A. 2002. Automated information systems, databases and databanks. M: Gelios ARV, 368.
2. Гайдамакин Н.А. 2002. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. М: Гелиос АРВ, 368.
3. Н.В. Буханцева, И.А. Дудина. Интеллектуальная информационная система как инструмент управления образовательными программами вуза. Научные ведомости. Серия Экономика. Информатика. 2016. № 23 (244). Выпуск 40.
4. Гордеева А.С. «Информационные технологии как фактор экономического роста стран в условиях глобализации». Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. 2011.

Г.А. АБДУЛКАРИМОВА<sup>1</sup>, Ф.Р. ГУСМАНОВА<sup>2</sup>**ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНЫҢ СТУДЕНТТЕРІНДЕ ЦИФРЛЫҚ  
САУАТТЫЛЫҚТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ПЕДАГОГТЫҢ РӨЛІ**<sup>1</sup>ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ, АЛМАТЫ Қ., АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ<sup>2</sup>ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ, АЛМАТЫ Қ.  
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Мақалада жоғары оқу орнының студенттерін қалыптастыру үрдісінде педагогикалық қостаудың қажеттілігі нақтыланып көрсетіледі. Оқытуды цифрландыру үрдісінде педагогикалық технология, формалар, құрал-жабдықтарды сипаттау зерттеу мақсаты ретінде қарастырылады. Қорытындыда педагогикалық қостау мазмұнын өзгерте отырып жоғары оқу орнының студенттерінде цифрлық сауаттылықты қалыптастыру үрдісін құрылымдау қажеттілігі негізделіп, көрсетіледі.

*Кілт сөздер:* жоғары оқу орны; цифрлық сауаттылық; ақпараттық тәртіп; педагогикалық қызмет; тану қызметі; білім беруді цифрландыру.

В статье аргументируется необходимость педагогического сопровождения процесса формирования у студентов вуза. Целью исследования выступает описание педагогических технологий, форм, средств в процессе цифровизации обучения. В заключении приводится обоснование необходимости структуризации процесса формирования цифровой грамотности у студентов высшей школы посредством изменения содержания его педагогического сопровождения.

*Ключевые слова:* высшая школа; цифровая грамотность; информационное поведение; педагогическая деятельность; познавательная деятельность; цифровизация образования.

The article argues for the need for pedagogical support of the process of formation of University students. The purpose of the research is to describe pedagogical technologies, forms, and means in the process of digitalization of education. In conclusion, the author substantiates the need to structure the process of forming digital literacy among higher school students by changing the content of its pedagogical support.

*Keywords:* higher school; digital literacy; information behavior; pedagogical activity; cognitive activity; digitalization of education.

Заманауи қоғам сараланымдық шығармашылық ыңғай мен конструктивті стратегияларды қамтитын, анықталмаған жағдайда ұтымды шешімдерді қабылдай алатын үзіліссіз дамуға қабілетті тұлғаның жан жақты даму қажеттілігіне жүгінеді.

Бұл, өз кезегінде, әлеуметтік-мәдениеттік офлайн ортасы сияқты, ақпараттық онлайн ортасына да студенттердің бейімделу қажеттілігін арттыру барысында цифрлық әлеуметтендіру жағдайында студенттерді педагогикалық қостауды зерттеу мұқтажының қажеттілігін талап етеді. Мемлекеттік «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасында адамзат капиталының дамуы маңызды бес бағыттың бірімен анықталған [1]. Жалпы, адамзат капиталы ел экономикасының дамуына үлкен әсер етеді. Демек, белгілі бір құрылымда және педагогикалық технологиялар, формалар, әдістер мен құрал-жабдықтарда цифрлық күзіреттілік пен сауаттылықты меңгеру аяқасты жоғары деңгейде қалыптаспайтынын және қажет етілмейтінін байқауға болады.

Білім беруде цифрландыру life-long-learning деп аталатын – өмір бойына оқитын оқу үрдісінің үзіліссіздігін қамтамасыздандыруға, сондай-ақ advanced-learning technologies –



оқытудың алдыңғы қатарлы технологиясы негізінде жекешелендіруге бағытталған. Осы терминнің әзірге тұрақталған анықтамасы жоқ, бірақ ол кейбір студенттердің пәндерді дамыту (меңгеру) үрдісі туралы және жеткілікті дәрежеде олардың негізінде оқыту үрдісін автоматты түрде бейімдейтін, нақтылықпен толтырылған виртуализацияны, бұлттық есептеулер мен басқа да көптеген технологияларды пайдалану – үлкен мәліметтерді оқытуды пайдалануды білдіреді.

Цифрлық сауаттылық – компьютерлік программалау дағдысын қамтитын, ақпаратты іздеу мен алмастыруды жүзеге асыратын, коммуникацияны басқа адамдармен байланыстыратын цифрлық технологияның көмегімен контентті құру және пайдалану қабілеттілігі болып табылады. Цифрлық сауаттылықтың дамуының әр түрлі критерийлері бар. Мысалы, [2] жұмыста автор цифрлық сауаттылық компьютермен жұмыс істей білуді тек қана «темірмен» (программалық жабдықтамамен жұмыс істеген кезде цифрлық ақпаратты тарату мен құрылғы қызметінің ерекшеліктерін түсіне білу) жұмыс жасауды емес, сонымен қатар, желілік қоғам мен әлеуметтік медиалардың ерекшеліктерін түсіндіру ретінде ерекше айтып өткен.

Цифрлық сауаттылықтың әр түрлі концепцияларының авторлары бір нәрсеге тоғысады: цифрлық нақтылықтың қалай жұмыс істейтінін түсіну ғана адамды «ақпараттық шуды» басқаруға және цифрлық технологиялармен өзара әрекеттесуді күйзеліске емес, дамудың қайнар көзіне айналдыра алады. Цифрлық экономикада өмір сүру үшін адам ақпаратты пайдалану мәдениетін меңгеруі керек және әр түрлі медиа шығармаларының өзінің қажеттілігі мен табиғатын түсіне отырып олардың арасындағы талдауды жасай білуі қажет. Адамзаттың күнделікті өмірінде және кәсіби қызметінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалана білуі мен түсінуі Қазақстан Республикасының «Ақпараттандыру туралы» заңына сәйкес «цифрлық сауаттылық» деп түсініледі [3].

Цифрлық сауаттылық («Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы) базалық және кәсіби цифрлық дағдылардан тұрады. Базалық цифрлық дағдылар келесі бес құзіреттіліктерді:

- дербес компьютер мен ноутбукты, мобильді құрылғыларды, Ғаламтор желісін, қауіпсіздік пен мәліметтерді қорғауды пайдалануда өзіне сенімділікті қамтитын базалық цифрлық дағдыларды;
- үйден шықпай «онлайн» режимінде қажетті электронды мемлекеттік қызметтерге қол жеткізуді қамтитын «электронды үкімет» пен мемлекеттік қызметтерді пайдалану дағдысын;
- «Ашық үкіметтің» төрт компонентін пайдалануды қамтитын «Ашық үкімет» пайдалану дағдысын;
- «онлайнмен» тауарды алу, сату мен өткізуге және қызметтер дағдысын қамтитын «электронды сауда» дағдысын;
- жеке мәліметтерді, дербес компьютерді, планшетті, смартфондарды және т.б., қорғау, ғаламтор желісін қорғау, қаржылық операцияларды жүргізу барысында қорғауды қамтитын ақпараттық қауіпсіздік бойынша дағдысын қамтиды.

Кәсіби цифрлық дағдылар базалық цифрлық дағдылардың бес құзіреттілігі мен келесілерді: дағды медиасы – цифрлық құрылғыларды пайдалану дағдысын (цифрлық фотоаппараттар, бейнекамералар және т.б.); кәсіби цифрлық дағдылар–кәсіби қызметте программалық-ақпараттық шешімдерді пайдалану дағдысын қамтиды [1].

Ақпараттық-коммуникациялық технологиясының бар болуы бүгінгі таңда оқу қызметі үрдісінің қолайлы жағдайының бірі ретінде қарастырылады және цифрлық білім беру идеясының инновациялылығы цивилизацияның әлеуметтік-мәдени дамуының заманауи қарқынына сай келеді. Біз сұхбатқа, әлеуметтік-мәдени ортасының ерекшеліктерін түсінуге шағын пәндік емес, ал дифференциалданан концепцияны қолдану мүмкіндігі, жоғары деңгейлі коммуникативті мәдениетті, әр түрлі қызығушылықты, пікірді, анықталмаған жағдайдағы концепцияны келісе білуге қабілетті коммуникацияның белсенді формасын да жоғары оқу орындарының студенттерінің цифрлық сауаттылығы ретінде түсінеміз [4].

Осылайша педагогтың әлеуметтік-мәдени және ақпараттық ортадағы рөлінің маңыздылығының артып отырғаны байқалынады. Цифрлық білім беру ортасынан тыс Ғаламтор



негізінен демалыс сегменті ретінде пайдаланылады. Демек, студенттің оқу жұмысында цифрландыру студент жастарының демалыстық, ақпараттық, танымдық, ойындық, коммуникативтік қызметке сәйкес қоятын кеңістікте жүзеге асыратын заманауи ақпараттық білім беру проблемаларының бірі анықталады.

Осындай жағдай жоғары оқу орнының студенттерінде цифрлық сауаттылық деңгейінің арттыруына ықпалын тигізетін педагогтық тәсілдерді қолдану қажеттілігі мен саралануды талап етеді. Бүгінгі таңда біз ақпараттық кеңістікте аралас оқытудың технологиясын (blended learning), оқудың сыни тұрғыдан алғандағы дамуын (flip the classroom technique), оқытудың инновациялық ортасын (Innovative learning environments) және виртуалды нақтылық технологиясын қолданудың көмегімен қалыптасатын, дамитын және тәрбиелейтінарнайы тандалынған аксиологиялық, коммуникациялық-ақпараттық оқу ресурстарына толы қандай да бір жасанды ортаны құрамыз. Мәдениеттанымдық тәсіл құралдарымен клиптық ойлаудың алдын алуын жүзеге асыру, құбылыстың, оқиғалардың қабылдауын бұрмалау деңгейін төмендету мүмкін болады.

Білім беру ортасында педагог цифрлық кеңістікте тәлімгер, тьютор, фасилитатор ретінде өзін алып жүреді. Цифрлық орта басқа менталдылықтағы педагогтардан білім алушылармен жұмыс істеу барысында мүлдем басқа тәсіл мен форманы талап етеді. Білім беру сегментінде цифрландыру оқытудың онлайн және офлайн ықпалдастығын, педагогикалық технологиялар, формалар мен тәсілдер ерекшеліктерін ынталандырады. Бүгінгі таңда Digital humanities студенттердің білім алу бағытында дамудың ең маңызды инновациялық векторы болып табылады.

Сонымен қатар, цифрлық білім беру саласының көмегімен қалыптастырылатын педагогикалық ерекшеліктермен: көрнектілік; вариативтілік; «көлденең сызықты» пайдалану; студенттермен үнемі кері байланыс; білім беруге қол жетімділік сияқты мүмкіндіктер пайда болады. Педагогта студент үшін ескеретін қосымша мүмкіндік бар: оқу материалын оқудың жекешелендірілген траекториясы; оқу ақпараттарын беру типтері (мәтін, видео, виртуал зертхана, пікірсайыс); оқу материалын қабылдау қарқыны; оқуды қостаудың интеллектуалды жүйесінің көмегімен оқыту (студенттердің кеңінен бейімделуі үшін).

Сонымен, жоғары оқу орнының студенттерінің цифрлық сауаттылығын қалыптастыру үшін маңызды рөлді атқаратын өз бетімен білім алу емес, табиғи қызығушылық емес, ал жүйелі құрылымдалған педагогикалық қостау маңызды рөл атқарады.

Бүгінгі таңда қалыптасқан студенттің цифрлық сауаттылығы сәтті әлеуметтендіру шарты мен soft skills даму шарты болып қалыптасады. Студенттердің цифрлық сауаттылығын қалыптастыру үрдісі педагогтардың digital humanities ерекшелігінің психологиялық-педагогикалық, мәдени-тарихтық және құқықтық түрінде кеңінен түсінуге негізделген коммуникативтік, дискуссиялық, өнегелілік-шартталған, мәдени-аксиологиялық кейстерге мұқтаж болады.

Біз, осындай білім беруді қостау жеке тұлғалық дағдыларды дамыту мүмкіндіктерін, жеке тұлғаның денсаулығына, әлеуметтік-мәдени төзімділік пен патриотизмге бағыттылығын ашады деп ойлаймыз. Осылайша, жоғары оқу орнының студенттерінің цифрлық сауаттылығын қалыптастырудағы мақсаттық педагогикалық қостауды қалыптастырудағы негізгі факторлардың бірі, ал ақпараттық ортада студенттердің жеке тұлғалық, әлеуметтік және кәсіби дамуында педагогтың рөлі маңызды болып табылады.

### Әдебиеттер

1. Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы // ҚР Премьер-Министрінің ресми ақпараттық ресурсы: <https://primeminister.kz/ru/documents/gosprograms/cifrovoy-kazakhstan>
2. Jenkins H., Confronting the Challenges of a Participatory Culture (Part Three) // URL: [http://henryjenkins.org/blog/2006/10/confronting\\_the\\_challenges\\_of\\_2.html](http://henryjenkins.org/blog/2006/10/confronting_the_challenges_of_2.html)
3. «Ақпараттандыру туралы» ҚР Заңы // URL: [https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=33885902](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=33885902)
4. Fortova, L.K. Formation of Information and Communicative Culture of Students of a Humanitarian Profile // Proceedings of the International Conference «Topical Problems of Philology and Didactics: Interdisciplinary Approach in Humanities and Social Sciences»: Advances in Social Science, Education and Humanities Research. - April 2019. - V. 312. - P. 531-534.

Д.З. АБЕЛЬМАЖИНОВА<sup>1</sup>, Т.С. МУСТАФИН<sup>2</sup>, Д.К. МУХАЕВ<sup>3</sup>

**ИНТРАНЕТ ПОРТАЛ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ КАНДИДАТОВ  
НА ГОСУДАРСТВЕННУЮ СЛУЖБУ РК**

<sup>1</sup>АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

<sup>2</sup>КАЗАХСТАНСКО-БРИТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

<sup>3</sup>ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрена версия Интернет – сайта для подготовки кандидатов на государственную службу РК. Выделены основные задачи и требования.

*Ключевые слова:* новая версия сайта, расширение сайта, эффективность управления, веб-портал, «плиточная» идеология, интернет-сервис, компьютеры и смартфоны.

Интернет-сайттың ҚР мемлекеттік қызметіне кандидаттарды дайындауға арналған нұсқасы қарастырылды. Негізгі міндеттер мен талаптар бөлектелген.

*Кілт сөздер:* сайттың жаңа нұсқасы; сайтты кеңейту; басқарудың тиімділігі; веб-портал, «жалпақ» идеология; интернет-сервис, компьютерлер мен смартфондар.

The version of the Internet site for the preparation of candidates for the civil service of the Republic of Kazakhstan is considered. The main tasks and requirements are highlighted.

*Keywords:* a new\_version of the website, expansion of the site, management efficiency, a web portal, «tiled» ideology, Internet service, computers and smartphones.

Разработка сайта – это формализуемый и управляемый процесс с предполагаемыми результатами. Процесс состоит из последовательности этапов, каждый из которых является достаточно независимым, что дает возможность выбрать схему работы и исполнителей каждого этапа.

Популярность научно-образовательного сайта среди пользователей Интернета напрямую зависит от количества и качества открыто публикуемых образовательно-научных материалов, а также от географии охвата граждан страны. К материалам можно отнести постановления правительства, материалы и статьи, связанные не только с проведенными мероприятиями в том или ином научном и образовательном поле с описанием достижений учёных и т.д., но и с текущими событиями и фактами [1, 2].

Помимо профессиональных навыков, сотрудники государственной службы, рано или поздно сталкивающиеся с закрытой информацией, должны обладать высокими моральными качествами, порядочностью, исполнительностью и ответственностью. Они добровольно соглашаются на определенные ограничения в использовании информационных ресурсов и вырабатывают в себе самодисциплину, самоконтроль действий, поступков и высказываний. Человеческий фактор должен постоянно учитываться в долгосрочной стратегии подготовки и ее текущей деятельности, являться основным элементом построения действенной и эффективной системы защиты информационных ресурсов. То есть в основе любой системы защиты информации лежит человеческий фактор, предполагающий осознанное соблюдение им установленных правил защиты информации. Человеческий фактор должен постоянно учитываться в долгосрочной стратегии и ее текущей деятельности, являться основным элементом построения действенной и эффективной системы защиты информационных ресурсов [3].

Для подготовки специалистов в Казахстане накоплен значительный опыт в сопровождении тестирования и обучения для государственного и частного сектора. Имеется техническая база для проведения тестирования любой сложности и обучения в залах

тестирования во всех областных центрах страны. Залы тестирования оснащены необходимой оргтехникой. Эти преимущества используются для предоставления услуг сопровождения тестирования и обучения с использованием цифровых технологий.

При центрах подготовки в регионах осуществляется пробное тестирование на государственном и русском языке для кандидатов на административную и правоохранительную службы. Это позволяет кандидатам объективно оценить свои знания, преодолеть психологический барьер и, в целом, повысить правовую грамотность. В 2016 году вступил в силу новый Закон «О государственной службе Республики Казахстан». Он направлен на обеспечение открытого конкурсного отбора, продвижения по службе на основе уровня компетентности и уровня вознаграждения в зависимости от результатов проводимого конкурса. Прием на государственную службу начнется с низовых должностей. Такой подход позволяет избежать условий протекционизма, покровительства и случайности в системе государственной службы. Прием на государственную службу впервые будет проходить снизу вверх, с низовых позиций на основе трехэтапного конкурсного отбора.

Конкурс состоит из нескольких этапов. Первый этап является самым сложным этапом. На этом этапе кандидат проверяется на знание законодательства и компетенции. В настоящее время существует 15 законов, которые каждый кандидат должен знать, чтобы поступить на государственную службу. Предотвращая явление коррупции на государственной службе, правительство требует от кандидатов хорошего знания закона. Наш портал поможет всем кандидатам изучить законы и успешно завершить тестовую часть.

Впервые об открытых онлайн-курсах отбора стало известно более десяти лет назад, когда специалистами Университета Манитобы (Канада) удалось запустить курс «Коннективизм и соединительные знания», который собрал более двух тысяч подписчиков. С ростом числа и популярности первых онлайн-курсов стало ясно, что это не новая модная тенденция, а современный ответ на вызовы времени, который позволяет устранить многие недостатки и упущения, присущие традиционным подходам образовательной системы. Нерелевантный материал и устаревшие методы работы с информацией – основная причина отставания от требований времени во всех учебных организациях. Масштабные задачи пытались решить не на высшем уровне правительством, а на низовом уровне, что привело к использованию методов ознакомления и распространения знаний в современном мире через Интернет. Архитектура является первым подходом процесса разработки в создании прочной основы развития. Подход позволил оценить все риски, компоненты, требования и варианты использования проекта. Кроме того, был проведен весь необходимый анализ возможных решений и алгоритмов.

Перед запуском этого проекта нами был проанализирован спрос и предложения услуг путем изучения географии запросов (заявок) граждан всех регионов Казахстана на участие в конкурсе, который показал, что до 26% клиентов были из городов Алматы и Нурсултана, что означает, что большинство граждан Казахстана, подавших заявки на конкурс, не имеют возможности посещать офлайн-курсы – нет широкой географии по стране.

Это явилось основной причиной создания онлайн-портала для подготовки кандидатов, который позволит часть проблем подготовки граждан взять на себя.

Цель данной работы состояла в разработке единого интранет-портала для поддержки претендентов на государственную службу РК. Эта технология устраняет необходимость ежедневных посещений автономных курсов, что позволит сократить финансовые затраты и сэкономить время. В ходе анализа существующих систем была выявлена необходимость разработки портала не только с тестами, но и с подготовительными курсами для государственных служб, что позволяет кандидатам повышать уровень и закреплять материал, включая знание законодательства Республики Казахстан.

Были проанализированы все возможные причины неудач кандидатов во время тестирования. По результатам анализа в этом проекте были приняты и сформулированы цели и задачи работы.

Была разработана и представлена клиентская и серверная часть приложения. Было внедрено несколько технологий, позволяющих общаться с преподавателями курсов с помощью текстовых сообщений и видеосвязи. Кроме того, система тестирования, разработанная в рамках проекта по структуре применима к системам государственного управления.

Расчет экономической эффективности проекта показал положительный результат. Предлагаемая концепция Интранет-портала создана для определения рейтинга претендентов на государственную службу РК эффективна в силу востребованности гражданами Казахстана.

В работе изложены основные принципы, лежащие в основе информационной системы подготовки лиц, допущенных к отбору на государственную службу РК. Сохранность конфиденциальной информации на 80% зависит от правильного подбора, расстановки и воспитания кадров. Повышение ответственности кадров за выполняемую работу, сохранность ценных сведений, активное участие в принятии управленческих решений требует нового содержания при оценке таких критериев, как образование, профессионализм, личная культура, моральные качества и этика работников. Люди рассматриваются как самый ценный ресурс фирмы и решают, с одной стороны, производственные и коммерческие задачи, а с другой - получают во владение ценные и конфиденциальные сведения и обеспечивают их правильное использование и сохранность.

В работе проанализированы недостатки существующей системы и внедрены все новейшие технологии дистанционного обучения. Кроме того, были выявлены возможные причины сбоев государственных испытаний и указаны пути их устранения.

Портал создан на одном из популярных фреймворков, причины выбора которого были обоснованы в проекте. В дальнейшем любой пользователь сможет работать с этим порталом благодаря тому, что для создания портала был использован MVC.

Использование портала позволит каждому кандидату самостоятельно подготовиться к поступлению на государственную службу, находясь вне центров тестирования претендентов, тем самым значительно повысить эффективность процедур отбора претендентов.

Диаграмма Ганта была разработана Генри Гантом как способ визуализации графика проекта. С 1910 года эти гистограммы стали неотъемлемой частью планирования проекта. Они позволяют нам визуализировать конец и начало проекта во времени вместе с каждым элементом или задачей, которые необходимо выполнить. Поскольку многие задачи проекта зависят от предыдущих, диаграммы также позволяют нам видеть эти зависимости и планировать их, принимая во внимание.

Для того, чтобы построить диаграмму, сначала нужно определить полный список всех задач проекта и время, необходимое для выполнения каждой из них. Хотя вы можете вручную создать диаграмму Ганта, лучше всего использовать системы для управления проектами в Интернете, поскольку многие проекты претерпевают изменения и могут усложниться во время выполнения.

Именно из-за относительной сложности этого метода некоторые менеджеры ставят под сомнение его полезность для малого бизнеса. Вот некоторые из достоинств и недостатков диаграмм этого типа для составления проектов.

Модель сущности-отношения (модель ER) описывает взаимосвязанные вещи, представляющие интерес в конкретной области знаний. Модель ER состоит из типов объектов (которые классифицируют объекты, представляющие интерес) и определяет отношения, которые могут существовать между экземплярами этих типов объектов.

Диаграмма вариантов использования в ее простейшем виде представляет собой взаимодействие пользователя с системой, которое показывает взаимосвязь между пользователем и различными вариантами использования, в которые вовлечен пользователь. Диаграмма прецедентов может идентифицировать различные типы пользователей системы и разные прецеденты и часто будет сопровождаться диаграммами других типов. В то время как сам сценарий использования может углубиться во все подробности о каждой возможности,

диаграмма сценария использования может помочь обеспечить представление системы на более высоком уровне. Они обеспечивают упрощенное и графическое представление того, что система должна фактически делать.

Не умаляя достоинств предыдущих версий сайтов этого класса, отметим, что разработка данного сайта ведется с учетом возможной расширяемости. Разработка сайта была разбита на этапы, каждый из которых дополняет этапы предыдущей версии. Текущая версия сайта успешно справляется с одной из основных задач подготовки – информационной поддержкой. Следующий этап развития сайта – обеспечение обратной связи, оценка этой связи и подключение к сайту ряда дополнительных приложений. Таким образом, в проводимых нами работах предпринята попытка поэтапного продвижения к основной цели – создание благоприятных конкурентных условий для граждан страны – ознакомление с материалами тестирования, подготовка специалистов и развитие сотрудничества специалистов, а также расширение географии претендентов на госслужбу.

### **Литературы**

1. Ловазов Т.З., Мустафин С.А. О создании Веб-портала для МОН РК // Новости науки Казахстана, №6, 2013, С. 43-51. URL: <http://www.vestnik.nauka.kz>
2. Савельева Н. Системы управления контентом // Открытые системы, №4. – Россия – 2004. URL: <https://www.osp.ru/os/2004/04/184166/>
3. Мухаев Д.К. Единый интранет портал для программного сопровождения клиентов поступающих на государственную службу РК // Международная научно-практическая конференция “Актуальные проблемы информационной безопасности в Казахстане”, 15 января 2020 года, ИИВТ МОН РК, Алматы, Казахстан. С. 205-208.

ӘОЖ 378.018.43.02:004.02.056(574)

**А.Б. АДРАНОВА**

### **ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНЫҢ ВИРТУАЛДЫ БҰЛТТЫ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ МЕН КИБЕРҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ**

*ҚАЗАҚСТАН, ҚЫЗЫЛОРДА, ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада кибершабуылдың әртүрлі ақпараттандыру объектілерінің виртуалды бұлтты ресурстарына әсерін сипаттайтын модель ұсынылған. Әзірленген модель ақпараттандыру объектілерінің бұлтты ортасындағы қауіптерді талдауға мүмкіндік беретін алгоритм үшін негіз болды. Виртуалды бұлтты ресурстардың күйін бағалау үшін модель ұсынылады. Бұл модель ақпараттандыру объектілерінің виртуалды бұлтты ортасын қорғау үшін қарсы шараларды таңдау алгоритміне негіз болды. Сайып келгенде, ұсынылған шешімдер ақпараттандыру объектілерінің виртуалды ресурстарының функционалды тұрақтылығы мен киберқауіпсіздігінің есептік көрсеткішін алуға мүмкіндік береді.

*Кілт сөздер:* виртуалды бұлтты орта, шабуыл графиктері, графикті корреляциялау, бағдарламалық-конфигурацияланған желі.

В статье предложена модель, описывающая влияния кибератаки на виртуальные облачные ресурсы (ВОР) различных объектов информатизации (ОБИ). Разработанная модель послужила основой для алгоритма, который позволяет анализировать угрозы в облачной среде ОБИ. Предложена модель для оценки состояния ВОР. Данная модель стала основой для алгоритма выбора контрмер по защите ВОС ОБИ. В конечном счете предложенные

решения позволяют получить расчётный показатель функциональной устойчивости (ФУ) и кибербезопасности (КБ) виртуальных ресурсов ОБИ.

*Ключевые слова:* виртуальная облачная среда, графы атак, коррелирующий граф, программно-конфигурированная сеть.

The article proposes a model that describes the effects of cyber attacks on virtual cloud resources (VCR) of various informatization objects (IO). The developed model served as the basis for an algorithm that allows to analyze threats in the IO cloud environment. There is proposed a model for assessing the state of VCR. This model has become the basis for the algorithm for choosing countermeasures to protect the IO VCE. Ultimately, the proposed solutions allow to obtain a calculated indicator of functional stability (FS) and cybersecurity (CS) of IO virtual resources.

*Keywords:* attack graph, correlation graph, software-configured network, virtual cloud environment.

Бұлтты технологияларға кәсіпорынның IT-инфрақұрылымына өз шығындарын оңтайландыруға тырысатын ірі холдингтер де, шағын компаниялар да, немесе өз инфрақұрылымын бірден дамытуға мүмкіндігі жоқ оқу орындары да қызығушылық танытуда. Сондай-ақ, қарапайым пайдаланушылар мүдделі тұлғалар ретінде әрекет етеді. Бұл ретте қарапайым пайдаланушылар ең алдымен деректерді сақтау және бағдарламаларды пайдалану мүмкіндігіне қызығушылық танытады. Бұлттық ресурстарды пайдалану барысында тұтынушылар ДОО-н құруға, жабдықтардың серверлік және желілік компоненттерін сатып алуға, өз кәсіпорындарының АТ-инфрақұрылымының үздіксіздігін және жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз етуге, күрделі шығындарды айтарлықтай төмендетуге мүдделі. Бұлтты пайдалану кезінде барлық осы ресурстарды қажет ететін және күрделі мәселелер пайдаланушылардан бұлттық қызмет провайдерлеріне беріледі. Пайдаланушы нақты қызметтерді ғана төлейді. Сондай-ақ, бұлт қызметтері пайдаланушыларға конфигурацияның икемділігін ұсынады. Мысалы, өңдеу қуаттылығы, файлдарды сақтау көлемі, бағдарламалық қамтамасыз ету құрамы (БҚЕ) және т.б. сияқты параметрлерді дербес реттеуге болады.

Бұлтты есептеулердің айқын артықшылықтарына қарамастан, проблемалық мәселелер туындайды. Олардың негізгілері мыналар болып табылады: сервис жеткізушісіне сенімсіздік; бұлттағы ақпараттың құпиялылығын, тұтастығын, түпнұсқалығын сенімді түрде қамтамасыз ету қажеттілігі; ақпараттың барлық кезеңдеріндегі функционалдық тұрақтылығы; үздіксіз жұмыс істеуге және рұқсатсыз қолжетімділіктен (РҚЖ) қорғауға кепілдік беру; бұлтқа жіберілетін және өңделетін пайдаланушылардың жеке деректерін сақтау.

Бұлттағы АТ-мен жұмыс істеу кезіндегі құпиялылық - бұл жеткізушілердің мәселесі ғана емес, олар үшінші тұлғалар тарапынан сақталатын деректердің физикалық және бағдарламалық тұтастығын қамтамасыз етуі керек. Қазіргі заманғы «бұлтты» деректерді өңдеу орталықтары, әдетте, киберқауіпсіздік саласындағы ең заманауи стандарттарға сүйене отырып (антивирустық қорғау, шифрлау, кіруді анықтау жүйелері (КАЖ) және т. б. мәселелерін қоса алғанда) негізделеді [1].

Деректерді өңдеу орталығындағы серверлердің функционалдық тұрақтылығы желілік және физикалық қорғаныспен, сондай-ақ ақауларға төзімділікпен және сенімді қуат көзімен қамтамасыз ету құралдарымен қамтамасыз етіледі. Бүгінгі күні нарықта мәселелердің тар шеңберіне бағдарланған серверлердің функционалдық тұрақтылығы мен киберқауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін аппараттық-бағдарламалық шешімдердің кең спектрі ұсынылған. Алайда, классикалық аппараттық және бағдарламалық жүйелерді виртуалды платформаларға біртіндеп ауыстыру салдарынан, мұндай мәселелердің саны айтарлықтай артты және өсіп келеді.

Функционалдық тұрақтылық пен киберқауіпсіздік тұтастығы үшін қатерлердің белгілі түрлеріне (желілік шабуылдар, операциялық жүйелер (ОЖ) қосымшаларындағы осалдықтар, зиянкес бағдарламалық қамтамасыз етулер) соңғы жылдары жаңалары қосылды. Мұндай жаңа қатерлерге ортаны бақылауды ұйымдастыру (гипервизор), қонақ машиналары

арасындағы трафикті бақылау және қол жеткізу құқығын шектеудегі қиындықтар жатқызуға болады. Сондықтан қазіргі заманғы деректерді өңдеу орталықтарының бірқатар салаларда жұмыс жасауы - олардың функционалдық тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін техникалық талаптардың деңгейін жоғарылатуды талап етеді. Бұл білім берудегі бұлтты технологияларға ғана емес, сонымен қатар, аса маңызды бұлтты архитектураға да толық қатысты мысалы, банктерде, көлік өнеркәсібінде, критикалық маңызды компьютерлік жүйелердің инфрақұрылымында қолданылуы мүмкін.

Виртуалдандыру технологияларының пайда болуы және дамуы көптеген жүйелердің виртуалды машиналарға (VM) кең ауқымда көшуіне әкеп соқтырды. Бұл ретте жаңа ортада бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалануға қатысты функционалдық тұрақтылық пен киберқауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселелерін шешу өзгеше тәсілді талап етеді. Киберқатерлердің көптеген түрлері жеткілікті зерттелген және олар үшін сәйкес қарсы тұру құралдары мен әдістері әзірленді. Алайда мұндай әдістерді бұлтта пайдалану үшін бейімдеу қажет. Виртуалдандыру технологияларына негізделген платформалардың енуі - бұл жүйелерді пайдаланатын барлық компаниялар бұлттың функционалдық тұрақтылығы мен киберқауіпсіздігі мәселелерімен белсенді айналыса бастады.

Қазіргі уақытта виртуалды бұлтты ресурстарының функционалдық тұрақтылығы мен киберқауіпсіздігін арттыру бойынша көптеген мәселелер толық зерттелмеген [1,2]. Қолданыстағы әзірлемелерде [2, 3] проблеманың осы түрін шешудің маңызды кемшіліктері бар [4]. Атап айтқанда, бірқатар зерттеушілер [5] бұлт ресурстарының функционалдық тұрақтылығы мен киберқауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін универсальды әдістің болмауына байланысты екенін көрсетті:

- 1) бұлтты ақпараттық жүйелердегі қолданыстағы виртуалды машиналардың мүмкіндіктерінің үнемі өзгеруі;
- 2) қорғалмаған қосымшалар интерфейстерін пайдалану;
- 3) қолданыстағы жүйелердің жоғары қарқындылығы.

Бағдарламалық-конфигурацияланатын желілер - бұл деректерді жіберудің виртуалды желілерінің бір түрі, онда желілерді басқару деңгейі деректерді жіберудің физикалық құрылғыларынан бөлінген, ал басқару бағдарламамен жүзеге асырылады. Бағдарламалық-конфигурацияланатын желілер негізінде виртуалды бұлтты ресурстардың (ВБР) функционалдық тұрақтылығын қамтамасыз етудің қазіргі заманғы әдістерімен тығыз байланысты.

[5,6] жұмыста бағдарламалық-конфигурацияланатын желілер негізіндегі ВБР-ның функционалдық тұрақтылығы мен киберқауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселесін шешудің маңыздылығы мен өзектілігі негізделген. Алайда, бұл жұмыстарда негізінен шолу жүргізілген.

### **Негізгі материал.**

Зерттеу барысында виртуалды бұлт ресурстарына кибершабуыл жасау әсерін сипаттайтын модель жетілдірілді. Бұл модельдің қолданыстағылардан ерекшелігі - хабарлама корреляциясы графында (ХКГ) қабырғаларды тұрғызу үшін көрсеткіш пайдаланылады, онда жүйедегі көршілес төбелерден ( $D(Alert)$  и  $Alert$ ) хабарлама түсімдерінің арасындағы уақыт айырмашылығы есепке алынады:  $T = D(Alert) \cup Alert$ ,

Виртуалды бұлтты жүйелерге шабуыл графы әзірленді, ол жүйенің барлық белгілі осалдықтары туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді, сондай-ақ нақты уақыт режимінде жүйенің функционалдық тұрақтылығы мен киберқауіпсіздік күйін көрсетеді. Бұл анықталған оқиғаларды корреляциялау жолымен мүмкін қатерлер мен шабуылдарды болжауға мүмкіндік береді(1-суретті қараңыз).



Қабылданған қысқартулар: ЖА – желілік анализатор;  
ХКГ – хабарламаларды корреляциялау графы

Сурет-1. Бағдарламалық-конфигурацияланатын желілер  
Негізінде ВБО-ның функционалды тұрақтылығы  
мен киберқауіпсіздігін қамтамасыз ету алгоритмі

Шабуыл графының сценарийін (ШГС) кортеж үлгісінде беруге болады:  $SC_{ga} = \langle VR, ED \rangle$ , мұнда  $VR$  – шабуыл графы (ШГ) төбелерінің жиыны;  $ED$  – ШГ төбелерін байланыстыратын бағытталған қырлар жиыны; ШГ төбелерінің үш типі болуы мүмкін;  $NO_{co}$  – конъюнкция төбелері (осалдықты бейнелеу үшін);  $NO_{di}$  – дизъюнкция төбелері (қаскүнем осалдықты пайдаланған нәтижесін белгілеу үшін); түбірлік төбе  $NO_{ro}$  – (шабуыл сценарийінің бастапқы кезеңін белгілеу үшін).

ШГ төбелерінің жиыны  $VR$  келесідей анықтаймыз:  $VR = NO_{co} \cup NO_{dt} \cup NO_{ro}$ .

$ed \in ED_{pre} \subseteq NO_{dt} \times NO_{co}$  қабырғаларының жиыны  $NO_{co}$  жету үшін қандай  $NO_{dt}$  орындалуы керек екенін көрсетеді.  $ed \in ED_{post} \subseteq NO_{co} \times NO_{dt}$  қабырғасы  $NO_{co}$  төбелері орындалуы үшін  $U_{dv}$  төбесі алынуы тиіс күйін көрсетеді.

Содан кейін  $ED = ED_{pre} \cup ED_{post}$ , мұнда  $ED_{pre}$  – алдыңғы төбеде осалдықты пайдалану нәтижесі арасындағы өзара байланысты келесі төбе сол осалдықпен көрсететін ШГ-ның қабырғалары;  $ED_{post}$  – алдыңғы төбедегі осалдықты келесі төбеге пайдалану нәтижесінің мүмкіндігі арасындағы өзара байланысты көрсететін қабырғалары.

Хабарламаны корреляциялау графын (ХКГ) келесі кортеж түрінде ұсынамыз:  $G_{cev} = \langle AL, ED, SR \rangle$ , мұнда  $\{AL\}$  – (Alert) барлық хабарламаларды қамтитын жиын.  $al \in AL$  хабарламасы – бұл дереккөз мен алушының IP-адрестерін, хабарлама түрін, сондай-ақ уақытша белгілерді қамтитын деректердің құрылымы болып табылады;  $SR$  – ХКГ-да шабуылдардың өту маршруттарының жиынтығы.

#### Қорытынды.

Осылайша, жүргізілген зерттеулердің жаңалығы модельдер жетілдірілді:

– ВБР-на шабуылдардың әсері. Ұсынылған модель қолданыстағылардан айырмашылығы, бұл хабарламалардың корреляциялау графында қабырғаларды құру үшін жүйедегі көршілес



төбелерден хабарламалардың түсімдерінің арасындағы уақыт айырмашылығын ескеретін функция қолданылған.

– ВБР күйін бағалау. Модель қолданыстағылардан айырмашылығы, бұл контрмерлерді таңдау үшін ВБР-на қызмет көрсету деңгейі туралы келісіміне контрмердің әсерін бағалау көрсеткіші және ресурстар мен жедел күрделілік тұрғысынан контрмерді қолдану үшін қажетті шығындар көрсеткіші қолданылады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Akhmetov, B. et al. Designing a decision support system for the weakly formalized problems in the provision of cybersecurity, Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2017, Vol. 1, Issue 2 (85), P. 4-15.

2. Jakobson, G. (2013, June). Mission-centricity in cyber security: Architecting cyber attack resilient missions. In 2013 5th International Conference on Cyber Conflict (CYCON 2013) (pp. 1-18). IEEE.

3. AlDairi, A. (2017). Cyber security attacks on smart cities and associated mobile technologies. Procedia Computer Science, 109, 1086-1091.

4. Sherzer, E., Gilboa-Freedman, G., & Levy, H. (2017, December). Resource allocation in a cloud under virus attacks. In VALUETOOLS (pp. 223-224).

5. Nguyen, M., Samanta, P., & Debroy, S. (2018, July). Analyzing Moving Target Defense for Resilient Campus Private Cloud. In 2018 IEEE 11th International Conference on Cloud Computing (CLOUD) (pp. 114-121). IEEE.

*УДК-51-71*

**АЗЕВИЧ А.И.**

### **ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ**

*РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В статье рассматриваются различные виды математических моделей, подчеркивается, что виртуальная реальность, нашедшая широкое применение в различных областях человеческой деятельности, является одной из имитационных моделей.

*Ключевые слова.* Математическая модель, виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная реальность, дополненная виртуальность, виды математических моделей.

Мақалада математикалық модельдердің әр түрлі түрлері қарастырылып, адам қызметінің әр түрлі саласында кең қолданылған виртуалды шындық модельдеу модельдерінің бірі екендігі атап көрсетілген.

*Кілт сөздер:* Математикалық модель, виртуалды шындық, толықтырылған шындық, аралас шындық, толықтырылған виртуалдылық, математикалық модельдердің түрлері.

The article examines various types of mathematical models, emphasizes that virtual reality, which has found wide an application in various areas of human activity, is one of the simulation models.

*Keywords:* Mathematical model, virtual reality, augmented reality, mixed reality, augmented virtuality, types of mathematical models.

Процесс познания окружающего мира невозможно представить без математического моделирования – одного из самых эффективных и распространенных научных методов. Решение любой более или менее важной задачи предполагает использование серьезного математического аппарата.

Ход решения большинства практических задач состоит из нескольких взаимосвязанных этапов: формулировки условия, создания математической модели, решения в рамках выбранной модели и анализа итоговых результатов.

Эта схема носит упрощенный характер, а потому помогает понять, как работает математическое моделирование. Процесс решения задачи зависит от уровня её сложности, области применения, вида модели и, конечно, от стратегии и тактики решения. Описание научной проблемы или практической задачи может быть выражено с помощью геометрических объектов, функций, графиков, систем уравнений и т.п. Рассматриваемые объекты, предметы или явления могут представляться в виде *дискретных* или *непрерывных*, *детерминированных* или *стохастических* моделей.

*Модель*, если говорить о ней в самом широком смысле слова, это — некий аналог, возможный образ процесса или явления, представимый в виде изображения, графика, схемы, чертежа. *Моделирование* можно определить как исследование независимого объекта или целостной группы объектов посредством разработки и изучения соответствующей модели.

Моделирование, без сомнения, – ключевой этап любого научного исследования, независимо от того, к какому виду оно принадлежит. В ходе рассмотрения теоретических проблем чаще всего используют *знаковые* и *абстрактные модели*. Экспериментальное исследование подразумевает рассмотрение *предметных моделей*. К знаковым моделям можно отнести графики, схемы, тексты. Предметные модели, которые представляют в материальной форме, помогают понять геометрические, физические и другие свойства изучаемых объектов. К числу таких моделей относятся глобус или анатомический муляж, модель кристаллической решетки или здания.

Выше шла речь о дискретных и непрерывных моделях. Помимо них, используются модели смешанного типа. Переменные, входящие в уравнения, неравенства или системы, принимают в таких моделях значения из некоторого фиксированного промежутка. Это в случае, когда речь идет о непрерывных моделях. В дискретных моделях параметры, содержащиеся в них, принимают дискретные значения.

Выясним, что представляют собой *детерминированные* и *стохастические* модели. К первым принадлежат те модели, в которых есть взаимно-однозначное соответствие между переменными. Они описывают тот или иной объект, явление или процесс. Примером дискретной модели может служить диаграмма, на которой показана динамика курса доллара за определенный промежуток времени (*рис. 1*).

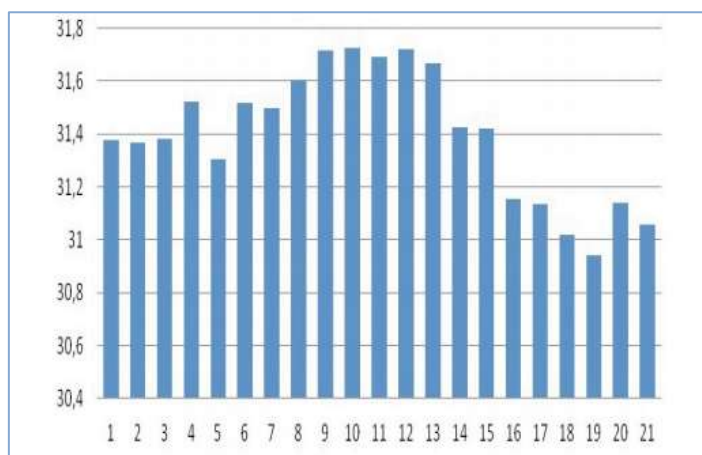


Рис. 1. Динамика курса доллара за ноябрь 2012 г.

Далеко не всегда изучаемый процесс можно представить спомощью такой наглядной и простой модели. Случается, что объект, модель которого предстоит разработать, довольно сложен, а механизм его функционирования труден. В подобных случаях с объектом проводится серия запланированных экспериментов. Затем, используя методы математической статистики и теории вероятностей, обрабатывают накопленные данные, устанавливают связи между переменными, описывающими объект. Указанный подход приводит к понятию *стохастической модели*. Один из показательных примеров подобных моделей — аттрактор Лоренца — упрощенная модель сложной динамической системы, характеризующей атмосферную конвекцию — поведение воздушных потоков, зависящих от различных природных факторов. Рассматривая тепловую конвекцию в подогреваемом снизу слое вязкой жидкости, Эдвард Лоренц — ученый из Массачусетского университета — предложил в 1961 году систему из трех дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} x'(t) = -\sigma x + \sigma y, \\ y'(t) = rx - y - xz, \\ z'(t) = xy - bz. \end{cases}$$

Она описывает сложный природный процесс, имеющий множество проявлений в зависимости от значений параметров системы. Модель процессов, происходящих в атмосфере, предложенную Лоренцом, физики позже назвали «игрушечной». По их мнению, она имела очень слабую связь с явлениями, наблюдаемыми в природе. В то же время эта модель интересна с математической точки зрения. Она содержит три переменных,  $x$ ,  $y$  и  $z$ , которые определяют положение точки пространства  $(x, y, z)$ , и выражают текущее состояние атмосферы (рис.2).

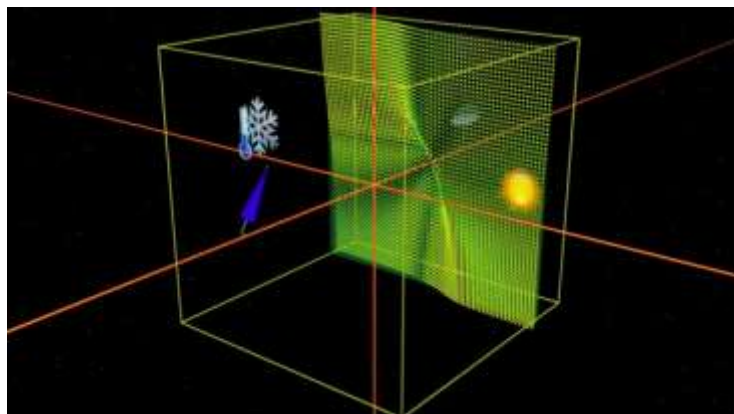


Рис.2. Система координат для построения аттрактора Лоренца

С помощью модели Лоренца можно проследить, как ведут себя траектории точек — бесчисленные частицы воздушных потоков атмосферы. В исследовании учёного, который выполнял не только математические расчёты, но и строил компьютерные модели, мы видим весьма замысловатые рисунки, которые демонстрируют чувствительность атмосферы к множеству природных факторов.

Надо отметить, что траектории бесконечного числа точек, рождающихся из начальных условий, через некоторое время концентрируются в одном множестве, напоминающем бабочку. Эта математическая модель получила название аттрактора Лоренца. В дальнейшем её то ли в шутку, то ли в серьёз, стали называть «странным аттрактором» (рис.3).

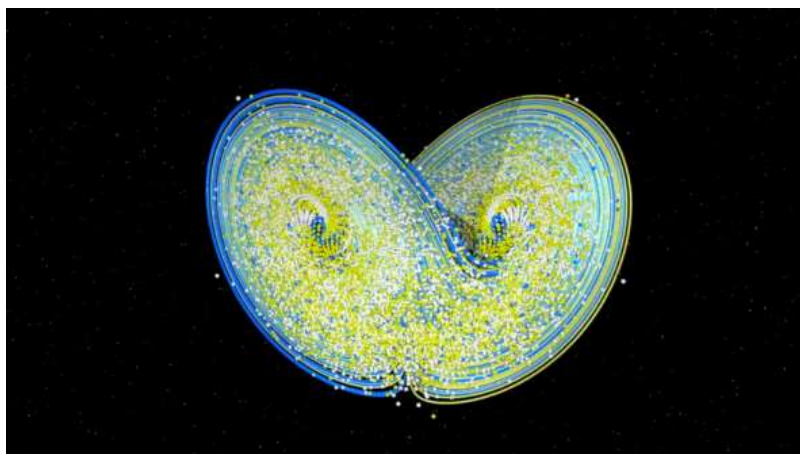


Рис. 3. Странный аттрактор Лоренца

Ясно, что такие сложные модели невозможно построить вручную. Эта работа под силу только мощным компьютерам. В ходе моделирования определенного процесса или явления приходится решать множество самых разных задач: расчётных, графических, логических.

Разрабатывая всевозможные модели, исследователь имитирует, представляет в наглядном виде различные процессы. В связи с этим, надо подчеркнуть, что математическое моделирование неразрывно с имитационным. *Имитационное моделирование* — это такой метод исследования, при котором исследуемая система заменяется моделью, с определенной степенью точности описывающей реальную систему. По сути, имитационное моделирование является частным случаем математического моделирования. Далеко не всегда удастся построить точную имитационную модель для сложных динамических систем, которые подвергаются многосторонним исследованиям. И, тем не менее, имитационное моделирование — это мощное средство для решения многих практических задач.

Выясним, что такое имитационная модель. *Имитационная модель* — это специализированный программно-технический комплекс, с помощью которого создается и имитируется функционирование какого-либо сложного объекта. Он моделирует на компьютере такие процессы, которые по своим параметрам (относительно времени и положения в пространстве) являются аналогами реальных. Для создания имитационной модели необходима целостная система моделирования с соответствующим набором языковых средств, сервисных программ, приёмов и технологий программирования. Имитационная модель отражает огромное число параметров, закономерностей и логику поведения моделируемого объекта в пространстве и времени.

Как известно, методы имитационного моделирования были разработаны во второй половине пятидесятих годов прошлого века. Они стали эффективными инструментами исследования сложных систем, процессов и явлений, которые невозможно описать, используя лишь формальный алгоритмический подход. Этот научный метод мог быть открыт, а в последствии применён только благодаря бурному развитию компьютерной техники. Мощные машины справляются с многочисленными операциями по исследованию сложных природных систем быстро и качественно.

Имитационное моделирование за время своего существования проникло в самые разные отрасли науки и производства, в том числе в экономику, экологию, военные области, а теперь уже и в образование.

80-е годы прошлого столетия сыграли решающую роль в развитии имитационного моделирования. В это время родилась *виртуальная реальность*. Как можно её определить? *Виртуальная реальность (VR — virtual reality)* — это, прежде всего, интерактивная среда, которая позволяет человеку погрузиться в искусственно созданный мир за счет влияния, изменения и взаимодействия с данными, получаемыми через различные каналы восприятия. Такое взаимодействие пользователя и виртуального мира чаще всего происходит при

помощи видеошлема. Оно невозможно без использования объемного звука, а также ручного управления и тактильного восприятия искусственных объектов.

Чем отличается дополненная реальность от виртуальной? В *дополненной реальности* (AR—*augmented reality*) контент цифрового формата накладывается на реальную пользовательскую среду. Применение AR может варьироваться в самых широких границах: от наложения информационного текста на объекты или локации до интерактивных фотореалистических картин. Это — главное отличие AR от VR. Надо отметить, что объекты в AR, например, графика или звук, образуются в результате суперпозиции (наложения), а не интеграции в пользовательскую среду.

Смешанная *реальность* (MR — *mixed reality*), являющейся разновидностью искусственной среды, вписывается в реальное пользовательское пространство с цифровым контентом. И та, и другая среда взаимодействуют, порождая новую гибридную реальность. В MR, созданные компьютером объекты, ведут себя точно также, как и их аналоги из реального мира. Например, если виртуальные объекты накладываются на реальные предметы и загораживают их, то освещение сцены согласуется с настоящими источниками света. Виртуальные предметы звучат весьма реалистично, как будто они находятся в одном пространстве с пользователем. Звук, кстати, имеет большое значение для восприятия естественности среды, в которую погружается человек. По мере того, как он вступает в контакт с виртуальными и реальными объектами, первая группа отражает производимые над ней изменения также, как и любой другой предмет пользовательского пространства.

Список терминов, относящихся к виртуальной реальности, был бы далеко неполным, если не сказать о *континууме Милграма*. Его авторы — Пол Милграм и Фумио Кишино, создавшие в 1994 году спектр смешанной реальности для объяснения связи между дополненной и виртуальной реальностью. Согласно их концепции, на одном конце спектра размещается физическая реальность, на другом — полностью сконструированный визуализированный цифровой мир. Они представили свою модель в виде линии между экстремумами континуума виртуальности, которая простирается от полностью реального, проходящего аугментацию<sup>1</sup>, до целого виртуального мира.

В указанной схеме можно обнаружить *дополненную виртуальность*. Она может быть определена как виртуальная реальность, в которой содержатся объекты естественного мира. Дополненная виртуальность — это симбиоз реальных и виртуальных объектов. Она представляет виртуальное пространство, в которое могут быть помещены не только физические объекты, но и сами пользователи, осуществляющие контакт с виртуальным миром в режиме реального времени.

Анализ видов виртуальной реальности, средств ее создания и демонстрации, обобщенные представления о различных экспериментах с ней связанных свидетельствуют о возможности агрегирования концепции математического моделирования в технологию виртуальной реальности. Виртуальная реальность и ее составляющие — это гипотетические среды и ситуации, которые не существуют в реальном мире. В то же время они наглядно и ярко передают реальные объекты и явления, — их изменения, динамику и многообразие. Виртуальная реальность, как имитационная модель, — это надежное средство в исследовании законов пространства и времени, особенностей взаимодействия человека и окружающего его мира.

### Литературы

1. Азевич А.И. Эффект порхающей бабочки // Информатика. 2013. № 5. С. 32-35.
2. Азевич А.И. Виртуальная реальность как обучающая среда // Материалы XXX международной конференции «Современные информационные технологии в образовании». Часть 1. 25 июня 2019 г. ИТО – Троицк-Москва. Редакционная группа: Алексеева О.С., Григоренко М.М., Киревнина Е.И., Новикова Т.С. – М.: Троицк. С.72-73.

---

<sup>1</sup> Аугментация – дополнение, усиление, увеличение, наращивание.

3. Азевич А.И. Дополненная реальность и дополненная виртуальность как виды иммерсионных технологий обучения//CONTINUUM. МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА. ОБРАЗОВАНИЕ. – Изд-во: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Елец). – № 2(18).2020. – С.79-84.

4. Азевич А.И. Полное погружение // Учительская газета, №32 от 6 августа 2019. – С.12-13.

5. Azevich A.I. (2019). Virtual reality: educational and methodological aspects. RUDN Journal of Informatization in Education, 16(4), 338–350. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-4-338-350>.

ӘОЖ 372.8

**Ж.К. АККАСЫНОВА, Ж.Ғ. АХМЕТЖАНОВА**

**МЕКТЕПТЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ  
ИНТЕРБЕЛСЕНДІ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ**

*ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ, АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ,  
АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада интербелсенді оқыту әдістері мен ұйымдастыру формаларының артықшылықтары атап көрсетілген. Сонымен қатар, мектепте информатиканы оқыту үдерісінде интербелсенді тапсырмалардың алатын орны мен маңыздылығы, олардың дидактикалық мүмкіндіктері сипатталған.

*Кілт сөздер:* интербелсенді тапсырмалар, информатиканы оқыту үдерісі, оқыту әдістері мен ұйымдастыру формалары.

В статье обозначены преимущества организационных форм и методов интерактивного обучения. Также, описаны роль и значимость интерактивных заданий в процессе обучения информатике в школе, их дидактические возможности.

*Ключевые слова:* интерактивные задания, процесс обучения информатике, методы и организационные формы обучения.

The article describes the advantages of organizational forms and methods of interactive learning. In addition, the role and significance of interactive assignments in the process of teaching Informatics at school, their didactic capabilities are described.

*Keywords:* interactive assignments, the learning process of Informatics, methods and organizational forms of teaching.

Интербелсенді тапсырмалар – бұл білім алушылардың мұғаліммен ғана емес, сонымен қатар бір-бірімен кеңірек өзара әрекеттесуіне және оқу үдерісінде білім алушылардың белсенділігінің үстемділігіне бағытталған тапсырмалар [1]. Олар информатиканы оқыту үдерісінде маңызды рөл атқарады. Білім алушылар интербелсенді тапсырмаларды орындау барысында жаңа оқу материалы бойынша алған білімін бекітіп қана қоймай, сонымен қатар, тағы да қосымша жаңа білім алуға бағытталады.

Оқу үдерісінде, оның ішінде, информатиканы оқыту үдерісінде интербелсенді тапсырмаларды пайдалану келесі мүмкіндіктерді ұсынады:

– оқу үдерісін жекелендіру, яғни оқу үдерісін білім алушылардың жеке ерекшеліктері мен қажеттіліктеріне қарай бейімдеу;

– оқу үдерісін алуан түрлі әдіс-тәсілдерді ескере отырып ұйымдастыру;

- нақты құрылымданған және тізбектеліп ұйымдастырылған үлкен көлемді ақпаратты ықшамды түрде ұсыну;
- оқу материалының көрнекі түрде ұсынылуын қамтамасыз ету және де сол арқылы білім алушылардың оқу материалын меңгерулерін жеңілдету;
- білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыру және т.б.

Интербелсенді тапсырмаларды орындау кезінде қандай да бір нақты білім алушының немесе идеяның үстемділігіне жол берілмейді. Интербелсенді тапсырмаларды орындаған кезде білім алушылардың барлығы дерлік бірлескен ұжымдық іс-әрекетке тартылады. Осыған байланысты әрбір интербелсенді тапсырма шығармашылық тапсырма болуы және белгілі бір мөлшерде белгісіздік элементтерінен тұруы қажет. Сонымен қатар, мұндай тапсырмалар білім алушылар үшін пайдалы және де практикалық тұрғыда маңызды болуы керек: білім алушылардың өмірімен байланысты болып, олардың танымдық қызығушылықтарын оятулары қажет.

Информатика сабағында білім алушыларға талқылауға ұсынылатын интербелсенді тапсырмалар әртүрлі деңгейде: проблемалық, дамытушылық, зерттеушілік, шығармашылық түрде болуы тиіс. Интербелсенді тапсырмаларды қолдану білім алушыларға бір уақытта бірнеше мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Негізгі мәселелер – оқу мақсатына жету және коммуникативтік дағдыларды дамыту болып табылады. Олар білім алушылар арасында эмоционады байланыс орнатады және тәрбиелік міндеттерді шешуге көмектеседі [2].

Информатиканы оқыту үдерісінде интербелсенді тапсырмаларды пайдалану арқылы білім алушылардың пәнге деген қызығушылықтарын арттырып, олардың танымдылық белсенділігін, өздігінен білім алу, топпен жұмыс жасау қабілеттерін, коммуникативтік, көшбасшылық, сыни тұрғыдан ойлау және т.б. қазіргі кезде маңыздылығы жоғары дағдыларын қалыптастыруға және дамытуға болады.

Интербелсенді оқыту әдістері мен ұйымдастыру формаларын информатика пәнін оқытуда қолданудың негізгі мақсаттарына мыналарды жатқызуға болады:

- білім алушылардың өзіндік іс-әрекеттерін жетілдіру;
- коммуникативтік қабілеттерін дамыту, яғни басқалармен қарым-қатынас жасау, өзара әрекеттесу, көпшілік алдында өз көзқарасын қорғай алу, басқалардың пікірлерімен санасу;
- практикалық біліктері мен дағдыларын дамыту;
- мәселені топпен шешу біліктілігін қалыптастыру;
- білім алушылардың сөйлеу қабілеттерін дамыту;
- оқу үдерісіне барлық білім алушыларды қатыстыру, олардың белсенділіктерін арттыру [3].

Қазіргі таңда информатика немесе басқа да оқу пәні бойынша алуан түрлі интербелсенді тапсырмалар құруға болады. Мысалы:

- ұғымдар мен анықтамалардың арақатынасын орнату;
- кроссвордтар, филвордтар, пазлдар, ребустар;
- бос орынды толтыру;
- бір немесе бірнеше дұрыс жауапты викториналар;
- сәйкестік пен заңдылықты орнату;
- интербелсенді ойындар;
- уақыт лентасын құру және т.б.

Мұндай тапсырмалар мұғалімдердің оқу үдерісінде қолданатын ең негізгі көмекші құралдарының бірі болып табылады.

Үш тілде білім беруді дамытудың 2015-2020 жылдарға арналған жол картасына сәйкес, қазіргі таңда еліміздің бірқатар мектептерінде жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндер, оның ішінде информатика пәні ағылшын тілінде оқытылып жатыр [4]. Осыған байланысты, информатикадан ағылшын тілінде жасалған интербелсенді тапсырмаларға деген сұраныс арта түсуде.

Информатиканың «Компьютерлік жүйелер» тарауын 6 сынып оқушыларына ағылшын тілінде оқыту үдерісінде пайдалануға болатын келесідей интербелсенді тапсырмалар жиынтығын ұсынамыз.



### 1. Project: «Electronic store»

Participants: 2 teams: Input devices store & Output devices store

Platforms: Padlet, Google Slides, Instant Messaging (WhatsApp, Viber, etc.)

**Stage 1.** Prepare a poster (advertisement) for your team's electronic store on Padlet.

**Stage 2.** Make a presentation of electronic devices, accessible in your team's store on Google Slides.

**Stage 3.** Launch a contact centre of your electronic store, using one of the instant messaging services.

*\*Clients of the each contact centre will be participants from the second team.*

### 2. Operating systems (OS) for computers

Participants: 2 teams

Platforms: Thinglink, Conceptboard, Google Spreadsheet

Final product: a virtual exhibition of interactive posters

**Stage 1.** Explore OS and prepare an interactive poster on Thinglink

Pupil 1: Windows; Pupil 2: MS-DOS; Pupil 3: Unix; Pupil 4: Linux; Pupil 5: Mac OS.

**Stage 2.** Post the link of your interactive poster on Conceptboard (fig.1).

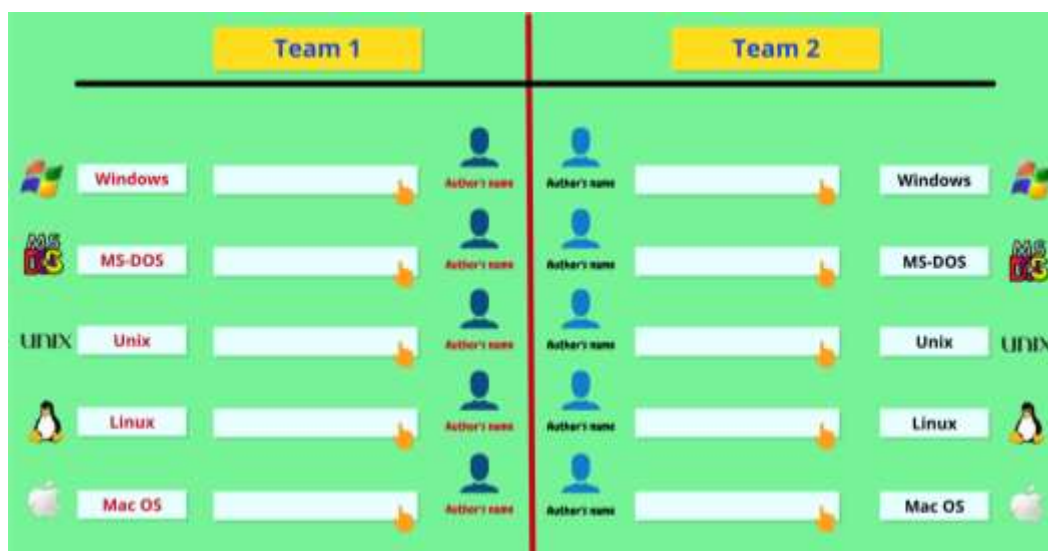


Figure 1 – A virtual exhibition of interactive posters

**Stage 3.** Assess the interactive poster of your classmate from the second team by using Google Spreadsheet. Be ready for justifying your decisions.

### 3. Brainstorming: Why is Bluetooth called «Bluetooth»?

Participants: the whole class

Platforms: RealtimeBoard, instant messaging services (WhatsApp, Viber, etc.)

**Stage 1.** Have you ever thought about this question? Express your any ideas, thoughts, and possible versions on RealtimeBoard.

**Stage 2.** Browse the web to find out an answer for the question. Then send a message to your teacher with your answer.

**Stage 3.** Discuss the answer for the question, share with additional interesting facts about the history of Bluetooth technology with your peers.

Интербелсенді тапсырмалар құруға арналған көптеген онлайн-сервистер бар. Осындай веб-сервистердің бірі Liveworksheets болып табылады. Сервистің өзінде пайдаланушылардың әртүрлі оқу пәндері бойынша құрастырған сан алуан жұмыс парақтарының үлгілері бар. Оларды кез келген пайдаланушы өз мақсатында пайдалана алады. Жұмыс парақтары .docx, .pdf, .jpg, .png типті файлдар негізінде құрылады. Аталған сервис интербелсенді жұмыс парақтарын құруға арналған көптеген құралдарды ұсынады.



Жұмыс парағында берілген тапсырманы орындау уақытын шектеуге болады, сонымен қатар бағалау форматын таңдауға, бағаны, дұрыс жауаптарды жұмыс парағын тапсырғаннан кейін көрсетуге немесе көрсетпеуге болады. Жұмыс парағын Google Classroom-ға орналастыруға, жұмыс парағына берілген сілтемені білім алушылардың электрондық почталарына немесе сілтемені оларға WhatsApp арқылы да жіберуге болады. Білім алушылар еш тіркеусіз-ақ жұмыс парағына жауап бере алады. Бағалау автоматты түрде жүргізіледі. Мұғалім кез келген уақытта білім алушылардың жұмыс парақтарын тексеріп, түсініктеме (комментарий) қалдырып, ескертулер жасай алады.

Сонымен, интербелсенді тапсырмалар мұғалімдер үшін оқу үдерісін қызықты, көрнекі ұйымдастыруға, сол арқылы білім алушылардың оқу материалын жеңіл меңгерулеріне, олардың танымдық қызығушылықтарын, зерттеушілік, шығармашылық, сыни ойлау, коммуникативтік дағдыларын қалыптастыруға және дамытуға мүмкіндік береді.

### **Әдебиеттер**

1 Арутюнов Ю.С. О классификации активных методов обучения // V Межведомственная школа-семинар по интенсивным методам обучения. - Рига, 1983. – С.11-15.

2 Алфёрова А.С. Интерактивные методы обучения на уроках информатики. – URL: <https://infourok.ru/> (қарау уақыты 18.07.2020).

3. Зарукина Е.В., Логинова Н.А., Новик М.М. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учебно-методическое пособие. - СПб.: СПбГИЭУ, 2010. - 59 с.

4 «Үш тілде білім беруді дамытудың 2015-2020 жылдарға арналған жол картасын іске бекіту туралы», ҚР Білім және ғылым министрінің м.а. 2015 жылғы 5 қарашадағы № 622, ҚР Мәдениет және спорт министрінің 2015 жылғы 9 қарашадағы № 344 және ҚР Инвестициялар және даму министрінің 2015 жылғы 13 қарашадағы № 1066 бірлескен бұйрығы

### **К.Т. АЛДИЯРОВ, Б.К. КОСТАНОВА**

#### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ОТЧЕТНОСТИ В ПРОГРАММЕ «1С: КОЛЛЕДЖ ПРОФ» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В АКТЮБИНСКОМ ВЫСШЕМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ**

*КАЗАХСТАН, Г. АКТӨБЕ,  
АКТЮБИНСКИЙ ВЫСШИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ*

В данной статье рассматриваются автоматизация отчетности в программы «1С: Колледж ПРОФ» для управленческой деятельности основных подразделений колледжа.

*Ключевые слова:* 1С: Колледж ПРОФ, 2 НК, базы данных.

Бұл мақалада колледждің негізгі бөлімдерін басқару қызметіне арналған «1С: Колледждің ПРОФ» бағдарламасындағы есеп беруді автоматтандыру туралы айтылады.

*Кілт сөздер:* 1С: Колледж ПРОФ, 2 НК, мәліметтер қоры.

This article discusses the automation of reporting in the program "1С: College PROF" for the management activities of the main departments of the college.

*Keywords:* 1С: Колледж ПРОФ, 2 НК, database.

Использование автоматизированной системы управления учебным процессом позволяет координировать потоки информации, ускорить процессы её обработки, оптимизировать процессы принятия управленческих решений. Разработок в области автоматизации процессов, протекающих в вузах, существует немало. Однако среди них нет систем, явно лидирующих на рынке и позволяющих решать на основе единого подхода весь комплекс

задач колледжа. Поэтому колледж может пытаться внедрить существующие решения или вести самостоятельную разработку.

Последнее предпочтительнее и обеспечивает стабильное и поступательное развитие. Анализ тенденций развития АИС СПО показывает, что в ближайшее время на рынок выйдут типовые решения, предназначенные для построения глобальных АИС СПО основанные на различных программных платформах.

Одним среди таковых будет система 1С ПрофКолледж построенная на платформе "1С: Предприятие 8.3", перспективность и популярность которой не вызывает сомнений. К данному выводу приводит ряд фактов. Рассматривая, прототипы интегрированных АИС СПО видно, что в них закладывается обмен данными с типовыми решениями "1С:Предприятие".

Программный продукт "1С:Колледж" предназначен для автоматизации управления учебным процессом и воспитательной работой технического и профессионального образования (ТиПО).

Решение обеспечивает:

- учет контингента, начиная от работы приемной комиссии до выпуска студента;
- составление рабочих учебных планов на базе государственных образовательных стандартов;
- формирование, распределение и учет выполнения педагогической нагрузки, составление расписания и учет ежедневных замен, планирование и контроль исполнения мероприятий, учет успеваемости и посещаемости, планирование и проведение производственных практик;
- учет трудоустройства выпускников, учет работы кураторов;
- формирование регламентированной отчетности (формы 2-НК).

**Программный продукт позволяет:**

- комплексно автоматизировать управление бизнес-процессами, в частности работу приемной комиссии, оперативное управление учебно-методический кабинет, движением контингентом;
- предоставить возможность накопления информации для анализа и дальнейшего принятия эффективных управленческих решений, что повысит качество предоставляемых услуг;
- обеспечить «прозрачность» управления как основным бизнес-процессом (учебным процессом), так и вспомогательными процессами.

Современные информационные технологии предоставляют огромные возможности повысить эффективность учебного процесса и оптимизации работы основных подразделений.

В 2018 году Актюбинский политехнический колледж решил создать проект по автоматизации деятельности колледжа. В качестве эталонного продукта была приобретена программа «1С: Колледж ПРОФ».

Программа связывает все структурные подразделения в единое целое, что способствует развитию электронного документооборота, прекращению дублирования информации всеми службами колледжа.

Для полноценной работы программы «1С: Колледж ПРОФ» был приобретен отдельный сервер, а также была произведена работа по адаптации конфигурации под потребности Казахских учебных заведений (колледж).

Поэтому мы решили полностью изменить структуру программы, переписав исходный код разделов «Приемная комиссия», «Отделения», «Учебная часть».

Анкета абитуриента ИС0000192 от 30.07.2019 12:18:54

Основное

Принимая комиссия: Приемная комиссия 2019 года

Фамилия: (Бобровской) Имя: Алексей Отчество: Сергеевич

Полученное образование: Основное общее образование Пол: Мужской

Дата рождения: 18.09.2003 Место рождения: Асобе Национальность: Украинцы

Дополнительно

Заявления

| Приоритет | Программа обучения     | Финансирование | Вид бюджета              | Статус   | Язык обучения |
|-----------|------------------------|----------------|--------------------------|----------|---------------|
| 1         | Информационные системы | Бюджет         | Бюджетное финансирование | Получено | Русский       |

Рис.1 Измененная форма добавления абитуриента

Внедрение автоматизированных программных комплексов позволит решить ряд задач:

- формирование единой базы данных персонала учебного заведения и контингента учащихся;

Студенты

| Студент                          | ID                | Группа        | Курс     | Форма обучения            | Статус        | Язык         |
|----------------------------------|-------------------|---------------|----------|---------------------------|---------------|--------------|
| Сабит Рашид Жаспарович           | 2019001236        | 103 AC        | 1        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| Скворцова Ангелина Алексеевна    | 2019001337        | 302 C         | 3        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| <b>Алатов Болат Жанболатович</b> | <b>2019001632</b> | <b>401 AT</b> | <b>4</b> | <b>Среднее общее обр.</b> | <b>Учится</b> | <b>Студ.</b> |
| Абдуллин Асан Тапталович         | 2019000931        | 202 MC        | 2        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| Абдуллин Марат Орынгасарович     | 2019000779        | 401 AC        | 4        | Основное общее об.        | Выпу.         | Выпу.        |
| Абдуллин Байбас Ергалиевич       | 2019002062        | 103 AC        | 1        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| Абдуллаев Дана Бектенович        | 2019002098        | 102 TD        | 1        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| Абдуллаев Султан Серикович       | 2019000708        | 405 AC        | 4        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| Абдуллаев Басир Аманжол          | 2019001991        | 105 AC        | 1        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| Абдуллаева Ботп Канисбайрлы      | 2019000767        | 301 MC        | 3        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| Абдуллаев Нуржолан Караматдинов  | 2019001640        | 101 PM        | 1        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |
| Абдуллин Рахман Феликсович       | 2019002038        | 306 MC        | 2        | Среднее общее обр.        | Учится        | Студ.        |
| Абдулматов Ерибулан Адильжолан   | 2019000466        | 401 AC        | 4        | Основное общее об.        | Учится        | Студ.        |

Сведения о студенте

Алатов Болат Жанболатович

Статус студента: Студент Дата рождения: 31.01.2000

Одделение: Техническое обслуживание, ремонт и р

Учебная группа: 401 AT IP статус: Учится

Курс: 4 Год поступления: 2017

Программа: Техническое обслуживание и р

Специальность: 120100 Техническое обслуживание и р

Финансирование: бюджетное финансирование

Форма обучения: Среднее общее образование

Целевое направление: Техническое обслуживание, ремонт и р

Рабочий учебный план:

Рис. 2 База студентов

- автоматизация и оптимизация выполнения отчетов, сокращение времени на процессы сбора и обработки информации;

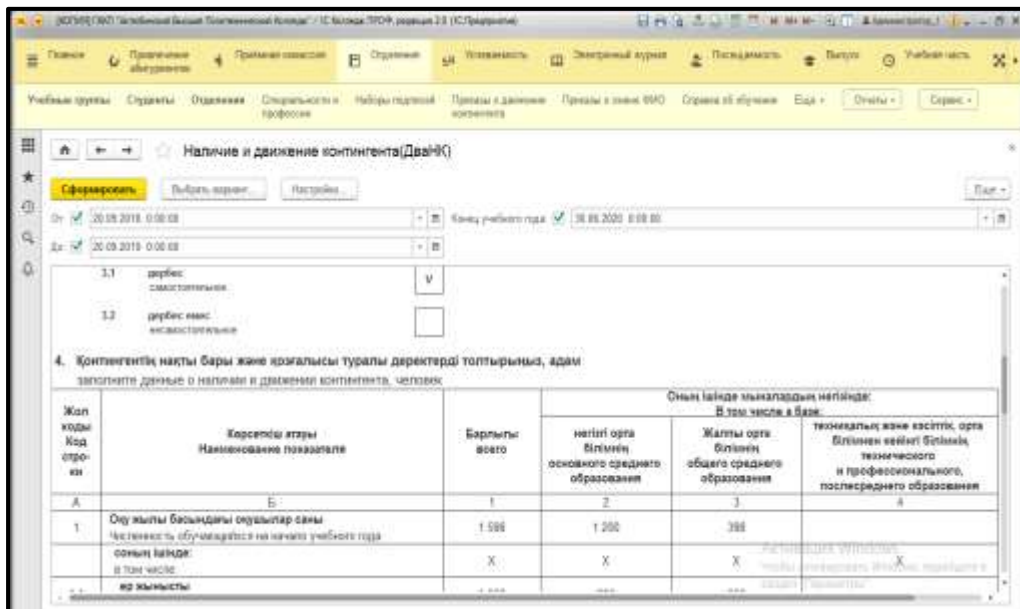


Рис.3 Формирование статистических отчетов по 2НК

- постепенный переход на безбумажное делопроизводство, его стандартизация и унификация.
- обеспечение оперативного открытого доступа к информации всех участников образовательного процесса.

Особенность работы с программой заключается в том, что заполнение базы данных идет поэтапно в определенной последовательности.

Одним из плюсов данной программы является учет движения контингента по всем этапам учебного процесса (от приема до выпуска студентов), что позволяет составлять статистические отчеты без ошибок и исправлений, при необходимости есть возможность найти необходимую информацию о выпуск студента или преподавателя.

Положительным моментом является то, что есть возможность вести учет проживающих в общежитии студентов, социальный учет студентов (инвалиды, дети, оставшиеся без попечения родителей и др.), воинский учет студентов, а также организация и проведение производственных практик.

Благодаря правильной настройке кода, мы имеем возможность организовывать и проводить приемные кампании с распределением мест государственного образовательного заказа и в дальнейшем формировать отчеты из этих данных.

The screenshot shows the 'Универсальный Базис Программного Комплекса' (UBPK) software interface. The main window displays the 'Студенты по гос заказу на базе общего среднего в разрезе по специальности' (Students by state order on the basis of general secondary education by specialty) report. The report is for the academic year 2019-2020. It includes a table with columns for 'Жол коды' (Road codes), 'Код оп-ки' (Code of the operation), 'Курсовый этап' (Course stage), 'Наименование показателя' (Name of the indicator), 'Барылы' (Barrels), and 'Средний балл' (Average grade). The table shows data for the 'ДваИФК' (DvaIFK) category, with values for 'Барылы' (Barrels) and 'Средний балл' (Average grade) for different educational levels.

Рис.4 Формирование отчетов в разрезе специальности

*Внедрение программного продукта «1С: Колледж ПРОФ» в нашем колледже позволило сделать работу наших сотрудников проще и удобней, быстрее формируются отчеты, работа персонала стала более прозрачной и эффективной.*

#### **Литературы:**

1. В.А. Ажеронок, А.В. Островерх, М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева. Разработка интерфейса прикладных решений на платформе «1С: Предприятие 8»
2. Е.Ю. Хрусталева. Язык запросов «1С: Предприятие 8»
3. Байдаков В., Дранищев В. – 1С: Предприятие. Конфигурирование и администрирование – М: 1С-Паблишинг, 2006.
4. Хусаинова Г.Я., Подкуйко М.С. – Проектирование информационных систем – Стерлитамак, СГПА, 2007.
5. Конфигурация «1С: Колледж». Руководство пользователя. Издательство «Фирма 1С», Москва 2011 - 450с.
6. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. - М.: Издательский центр «Академия», 2005 - 384с.

УДК 371.134

**АМИРБЕКУЛЫ А., КАДИРБАЕВА Р.И., ДЖАМАНКАРАЕВА М.А.**

#### **О РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

*КАЗАХСТАН, г. ШЫМКЕНТ, ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ  
ОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В статье, на основе обобщенного анализа работ в области компетентностного подхода к образованию переосмыслены сущности компетентностно-ориентированного образования и разработаны новые ценности, цели, содержание, методы, средства, организационные основы процесса компетентностно-ориентированного образования, основанные на творческой силе человека.

*Ключевые слова:* компетенция, компетентность, компетентностный подход, процесс компетентностно-ориентированного образования, реализация компетентностно-ориентированного образования.

Мақалада білімге құзіреттілік көзқарас саласындағы жұмыстарды жалпыланған талдау негізінде құзыреттілікке бағытталған білім берудің мәні қайта қарастырылып, адамның шығармашылық күшіне негізделген құзыреттілікке бағытталған білім беру процесінің жаңа құндылықтары, мақсаттары, мазмұны, әдістері, құралдары, ұйымдастырушылық негіздері жасалды.

*Кілт сөздер:* құзырлық, құзырлылық, құзыреттілік тәсіл, құзыреттілікке негізделген білім беру процесі, құзыреттілікке негізделген білім беруді жүзеге асыру.

In the article, on the basis of a generalized analysis of works in the field of a competence-based approach to education, the essence of competence-based education is rethought and new values, goals, content, methods, means, organizational foundations of the process of competence-based education, based on the creative power of a person, are developed.

*Keywords:* competency, competence, competence-based approach, the process of competence-based education, the implementation of competence-based education.

Цель предлагаемой статьи, представляющей собою как бы подведение итогов нашей научно-исследовательской работы, проведенной в рамках грантового проекта по теме: АР05133461 «Формирование профессиональной компетентности будущих учителей математики посредством разработки информационно-коммуникационных предметных сред». При этом посредством обзорного анализа работ, посвященных проблематике становления компетентностно-ориентированного образования сделаны соответствующие выводы относительно их внедрения в образовательный процесс.

Для достижения цели мы, первым делом, обратили внимание на сущностные признаки понятий “компетенция” и “компетентность” [1]. Компетентность - сложное системное явление, которое в отличие от компетенции носит субъективный характер, поскольку характеризует достижения человека в усвоении и реализации компетенций, обусловленных его природными данными.

Зарождаясь внутри человека в виде его природной наследственности, способностей, склонностей и других индивидуальных особенностей, компетентность, будучи по природе качеством субъективным, формируется и развивается в зависимости от объективных условий. Компонентами компетентности являются те характеристики человека, которые позволяют им достигать субъективно значимых целей - независимо от природы этих целей и социальной структуры, в которой этот человек живет и работает.

Компетентность характеризуется не столько составом элементов, сколько разнообразием связей между ними. За состав «отвечает» компетенция - это в ней установлена совокупность элементов, составляющих систему. А вот связи между ними, устанавливаемые человеком в процессе деятельности, характеризуют качество его деятельности, поведения и обуславливают его компетентность.

Отдельные виды компетентности могут в разных ситуациях выступать в качестве компонентов определенной компетентности и наоборот. Компетентность многокомпонентна, ее компоненты относительно независимы друг от друга, а сами компетентности обладают качествами кумулятивности и взаимозаменяемости. По мере взросления развиваются не все компетентности, а преимущественно те, которые определяются ценностными установками человека. Чем старше становится человек, тем большую значимость в формировании и развитии компетентности приобретают не его способности, а ценностные установки.

Компетентности могут быть развиты и проявлены только в тех ситуациях, где выполняемая деятельность приобретает субъективную значимость.

Если компетенции как объективные явления зависят от уровня общественных процессов, от развития в целом общества, то компетентности как субъективные явления зависят от ценностных ориентаций человека, которые актуализируют в определенной ситуации его конкретные способности на том или ином уровне деятельности. Отсюда вытекает вывод о том, что компетентности могут характеризоваться различными уровнями своего проявления.

К существенным признакам компетентности можно отнести степень овладения компетенциями и их реализации в определенном виде деятельности; субъективный характер (зависимость овладения компетенциями и их реализации в определенном виде деятельности от присущих конкретному человеку природных данных); причинно-следственные связи между компонентами компетентности.

Для компетенции как системного явления характерны структурные связи (т.е. одновременно данные, относительно устойчивые связи, характеризующие взаимодействие элементов системы как единого целого на данном этапе ее развития).

Для компетентности, в большей степени характерны причинно-следственные связи (когда один из объектов является ведущим), ведущим объектом можно признать ценности, которые определяют изменения в мотивах и актуализируют способности человека.

Итак, компетентностный подход интегрирует в себе системный, деятельностный, субъективный и целостный подходы. Системный подход определяет состав и связь между отдельными элементами компетенций и компетентности. Деятельностный подход обеспечивает включение в состав компетенций способностей и умений, обеспечивающих

практическую направленность на овладение компетенциями и их реализацию. Субъективный подход позволяет увидеть составляющие компетенций, обусловленные свойствами и качествами личности, значимыми для усвоения и реализации компетенций в определенных ситуациях. Целостный подход направлен на выявление всех возможных сторон компетенций и их координацию, взаимозависимость, что позволит привести формирование компетентности к наиболее совершенному варианту.

Следующим важным моментом достижения цели было рассмотрение вопросов становления компетентно-ориентированного образования. В этой связи необходимо отметить, что Ильясовой Э.Н. в работе [2], с опорой на работу И.А. Зимней [3], где представлен подробный обзор литературы по становлению компетентностного подхода в образовании, анализируя и обобщая работ по проблеме компетенции и компетентности (Н.Хомский, Р.Уайт, Дж.Равен, Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, В.Н. Куницина, Г.Э. Белицкая, Л.И. Берестова, В.И. Байденко, А.В. Хуторской, Н.А. Гришанова, Г.И. Ибрагимов, И.А. Зимняя и др.) условно выделены три этапа становления образования, основанного на компетенциях.

Первый этап (1960-1970 гг.) характеризуется введением в научный аппарат категории «компетенция», созданием предпосылок разграничения понятий компетенция/компетентность. С этого времени в русле трансформационной грамматики и теории обучения языкам начинается исследование разных видов языковой компетенции, вводится понятие «коммуникативная компетенция».

Второй этап (1970-1990 гг.) характеризуется использованием категории компетенция/компетентность в теории и практике обучения языку, а также профессионализму в управлении, руководстве, менеджменте, в обучении общению; разрабатывается содержание понятия «социальные компетенции/ компетентности». В 1984 году почетный профессор Эдинбургского университета Дж. Равен впервые дает толкование термина компетентности как явления, «которое состоит из большого числа компонентов, многие из которых относительно независимы друг от друга... некоторые компоненты относятся скорее к когнитивной сфере, а другие к эмоциональной... Эти компоненты могут заменять друг друга в качестве составляющих эффективного поведения».

Исследователи в мире начинают не только изучать компетенции, но и строить обучение, имея в виду их (компетенции) формирование как конечный результат процесса образования (Н.В. Кузьмина, Л.А. Петровская).

Третий этап (1990 — настоящее время) характеризуется появлением работ А.К. Марковой (Психология труда учителя, 1993; Психология профессионализма, 1996), где в общем контексте психологии труда профессиональная компетентность становится предметом специального всестороннего развития.

В 1996 году в программе Совета Европы было указано, что для реформ образования существенным является определение ключевых компетенций, которые должны приобрести обучающиеся как для успешной работы, так и для дальнейшего высшего образования.

Владение этими технологиями, понимание их применения, слабых и сильных сторон и способов к критическому суждению в отношении информации, распространяемой массмедийными средствами и рекламой; способность учиться на протяжении жизни в качестве основы непрерывного обучения в контексте как личной профессиональной, так и социальной жизни.

Третьим моментом достижения цели для нас было определение сущности компетентностно-ориентированного образования. В современной системе мирового образования выстраивалась образовательная парадигма компетентностного подхода, которая условно может быть названа как креативно-деятельностная. В этой парадигме ценностно-смысловой идеей является, прежде всего, ориентация на подготовку человека-творца устойчивой среды и культуры экосистемного типа; на новизну процесса и результата деятельности человека и культуры общества, а не только на традицию; на высшие культурные ценности, а не на ценности «массовой культуры».

Существенно значимым результатом построения методологии креативно-деятельностной парадигмы образования, построения соответствующей теории на ее основе и реализации образовательных проектов на практике является интенсификация перехода государств на инновационный путь развития и повышение за счет этого устойчивости человека, общества, государства.

Как следует из обзора приведенных работ, посвященных свойствам и закономерностям креативно-деятельностной парадигмы, основное ее противоречие проявляется в том, что, с одной стороны, современная культурно-технологическая реальность в ней определяется как нестационарная, изменяющаяся существенно и неопределенно за относительно короткие промежутки времени.

С другой стороны, результаты методологии этой парадигмы образования определены на основании анализа состояния, свойств и закономерностей неменяющейся (квазистационарной) культурно-технологической реальности и перестают в полной мере соответствовать изменившимся и непрерывно изменяющимся свойствам и условиям нестационарной среды. Основным результатом реализации таких образовательных проектов является интенсификация перехода государств на инновационный путь развития. То есть креативно-деятельностная парадигма образования ориентировано не на человека, а на объект, на государство. Таким образом, креативно-деятельностная парадигма компетентностно-ориентированного образования не меняет сути традиционного образования – оно остается объектно-ориентированной.

Это обстоятельство привело нас к переосмыслению сущности компетентностно-ориентированного образования и разработки новых ценностей, целей, содержания, методов, средств, организационных основ процесса компетентностно-ориентированного образования, основанных на творческих силах человека.

Особенностью нашего исследования является то обстоятельство, что в ней компетентность рассматривается с двух позиций: как совместимость заинтересованности к выполнению, возможности и необходимости выполнения деятельности; как качественные показатели творческих сил (интеллектуальность, мотивированность, активность и самоорганизованность) человека. Если первая позиция позволяет определить ближайшие зоны развития профессиональной компетентности человека, то вторая – методику формирования компетентности на основе основных положений технологии формирования.

Исходя из этих позиций мы, опираясь на результаты анализа ситуации, в которой человек может стать объектом и субъектом гражданского общества, приведенных в труде В. Г. Воронковой [4], дали ответ на вопрос “Каким должно быть истинное общество и образование, где человек принадлежит не только к определенному государству, социуму, но к человечеству в целом, где полностью открываются его творческие силы?” в виде следующих принципов:

- в обществе и образовании необходимо преодоление субъект-объектных и утверждение субъект-субъектных отношений, где субъект найдет свое истинное выражение, понимание и принятие, будет являться «значимым другим»;
- отношение другого субъекта к моему субъекту должно выступать как условие моего существования, каждое субъект поскольку оно есть и всеобщность субъекта, есть коллективный субъект, следовательно, нет приоритета одного субъекта над другим;
- для успешного функционирования субъекта ее предметная деятельность и ее общение обязательно должны иметь помимо объективной целесообразности, какой-то субъективный, личностный смысл, переживаться как определенный аспект "Я";
- необходимо установление доверия друг к другу и формирование интегративной общественной цели, идеи, которая бы объединила и сплотила субъектов частных деятельностей;
- нельзя обращать человека в маску, а нужно утверждать существование человека во всей полноте его бытия;



- человек вовсе не растворяется в системе взаимосвязей людей в обществе, а, напротив, обретает и проявляет в нём силы своего действия;
- формирование и развитие компетентности в ближнем узреть и вызвать к жизни дальнего человека, идеал человека, но не в его абстрактном, а в его конкретном преломлении;
- формирование полисубъектного взаимодействия между людьми, мы-концепции, как фактора осознания своей ответственности за себя и другого человека;
- с необходимостью должен осуществляться процесс интеллектуализации субъекта, где бы он получал идеальную представленность в жизнедеятельности других людей и мог выступать в общественной жизни как полисубъект.

В этих принципах, на наш взгляд, заключается сущность компетентностно-ориентированного образования.

Следующим важным моментом достижения цели было определение технологии процесса компетентностно-ориентированного образования.

Процесс компетентностно-ориентированного образования состоит из трех уровней:

- 1) познавательный уровень, в котором усваивается компетенции;
- 2) уровень формирования качественных показателей компетентности (интеллектуальность, мотивированность, активность и самоорганизованность) человека;
- 3) уровень формирования творческих сил человека.

На первом уровне важным считается план выполнения задания, базирующийся на возможности приобретения и применения приобретенных знаний, т.е. на образовательной компетенции.

Важность второго уровня определяется тем обстоятельством, что в нем формируется полисубъект, который может быть определён, как такой уровень коллективного субъекта, который обладает способностью быть субъектом, а входящие в него люди интенционально способны к построению субъект-субъектных отношений, и объединены совместной творческой активностью, общим процессом развития и способностью к осознанию системы отношений внутри полисубъекта.

На третьем уровне выполняется имеющая творческий характер собственная формирующая работа студентов, результат которого, основанный на субъективной и социальной компетенциях, которые в свою очередь отражают интерес при выборе способа решения и необходимость результата для социальной среды. В начале семестра студент сам выбирает тему собственной работы, при оформлении результата выполнения которой он должен полностью описать, почему он выбрал именно эту тему, какова цель выбора темы, как он достиг цели, что ему дало выполнение работы и кому нужен его результат.

Теоретическую основу технологии компетентностно-ориентированного образования составляет теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина с особым элементом, впервые выделенном им и названном ориентировочной основой действия, включающем в себя, во-первых, знания (полные или неполные) об объективных условиях успешного выполнения действия, связанных с данной предметной областью.

Ориентировочной основой действия в нашем исследовании служит обобщенный алгоритм планирования решения задачи [5].

**Обобщенный алгоритм планирования решения задачи.** Процесс компетентностно-ориентированного образования состоит из самостоятельного решения многовариантной и многоуровневой задачи, предлагаемой в соответствии с индивидуальными особенностями человека, посредством следующего обобщенного алгоритма планирования решения задачи:

- 1) определение цели решения задачи;
- 2) определение исходных данных решения;
- 3) определение связи между исходными данными и целью (проект плана решения задачи);
- 4) апробация проекта плана;
- 5) проверка соответствия результата апробации цели;
- 6) в случае соответствия – переход к шагу 10;
- 7) в случае отсутствия соответствия – определение причины несоответствия;

- 8) исправление причины несоответствия;
- 9) переход к шагу 1;
- 10) составление окончательного плана решения.

Таким образом, необходимо отметить, что определенные и полученные результаты исследования, приведут к тому, что при внедрении их в образовательный процесс:

- открывается путь к самостоятельной рефлексии человека, т.е. познавательная деятельность превращается в образовательную, открывается путь к самообразованию, критическому мышлению.

- образовательные учреждения из чисто учебных преобразуются в формирующие интеллектуального человека, эффективно, творчески и критически усвоившего всеобщее знание; сознательного, понимающего и умеющего поддержать социальные и духовные отношения с другими, объяснить другому особенности своих действий, полисубъекта коллективной деятельности;

- при массовом внедрении предлагаемой технологии в средней и высшей школе облегчается и сокращается учебный процесс, повысится социальный престиж профессии педагога и репутация среднего, профильного и высшего образования.

### **Литература**

1. Рудинский И.Д., Давыдова Н.А., Петров С.В. Компетенция. Компетентность. Компетентностный подход. Под редакцией д.п.н., профессора И.Д. Рудинского. - 2-изд., испр., - М: Горячая линия. – Телеком, 2019. – 240 с.

2. Ильясова Э. Н. Компетентностно-ориентированная парадигма в проек-тировании информационной образовательной среды.

3. Зимняя И.А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека // Эйдос. 2006. — 4 мая. — Электрон.дан. — Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0504.htm>.

4. Воронкова В.Г. Гражданское общество как парадигма, концепт и конструкт социально-философского дискурса. Философия и космология, -2015, Т.15, С.198-2015

5. Амирбекулы А., Кадирбаева Р.И. Формирование профессиональной компетентности будущих учителей посредством разработки информационно-коммуникационных предметных сред. Монография. – Шымкент, 2020. –203с.

ӘОЖ 373.5.02.016:004(574)

**Г.Ж. АНУАРБЕКОВА, А.Н. САРСЕНБАЕВА**

### **ҰЛТТЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕР НЕГІЗІНДЕГІ ЕСЕПТЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУ АЛГОРИТМДЕР ЖӘНЕ ПРОГРАММАЛАУДЫ ОҚЫТУДЫҢ ҚҰРАЛДАРЫ РЕТІНДЕ**

*<sup>1</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ Қ., АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
<sup>2</sup> ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ Қ., АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада негізгі мектепте информатика пәнінің алгоритмдер мен программалау бөлімшелерін оқытуда ұлттық ерекшеліктер негізіндегі есептер жүйесінің алатын рөлі қарастырылады.

*Кілт сөздер:* ұлттық ерекшеліктер, негізгі мектеп, информатика, есептер жүйесі.

В статье рассматривается роль системы задач основанной на национальных особенностях в преподавании алгоритмов и программирования в основной школе.

**Ключевые слова:** национальные особенности, основная школа, информатика, система задач.

The article discusses the role of the system of tasks based on national characteristics in teaching algorithms and programming in basic school.

**Keywords:** national characteristics, secondary school, Informatics, system tasks.

Бүгінгі қазақ мектептерінің алдында тұрған басты міндет – оқушының ұлттық сана-сезімін оятып, тәрбиелеп қана қоймай, оның бойына халықтық педагогиканы, ғасырлар бойы қалыптасқан тіл, дін, тәрбие, ұлттық салт-дәстүр, үлгі-өнегені сіңірту. Ұлт болашағы бүгінгі оқушыларымыздың білім мен біліктілігіне, санасы мен тәрбиелілігіне байланысты.

Қазіргі таңда пайдаланылып жатқан жалпы білім беретін мектептің информатика оқулықтарының Алгоритмдер және программалау тарауларына талдау жасайық. 5-сынып Информатика оқулығын қарастырайық. «Алгоритм ұғымы» тақырыбына төмендегідей мысал келтірілген. Мысалы, қызықты кітап оқу алгоритмін былай құрамыз:

- 1) кітапханаға бару;
- 2) қызықты кітап алу;
- 3) үйге алып келу;
- 4) түсініп оқу;
- 5) кітапты кітапханаға тапсыру.

Біз ұлттық ерекшеліктерді негізге ала отырып, «*Киіз үй құру*» мысалына алгоритм құруға береміз. Киіз үй - қазақ халқының бір шегесіз жиналып, бір шегесіз құрылатын, қыста жылы, жазда салқын, көшіп-қонуға ыңғайлы тұрмыстық үйі.

- 1) киіз үйдің керегесін құрамыз
- 2) шаңырағын ұстаймыз
- 3) уықтарын құрамыз
- 4) сақырлауық (екі жаққа ашылатын есіктері) құрамыз
- 5) туырлық құрамыз
- 6) үзік құрамыз
- 7) түндік құрамыз

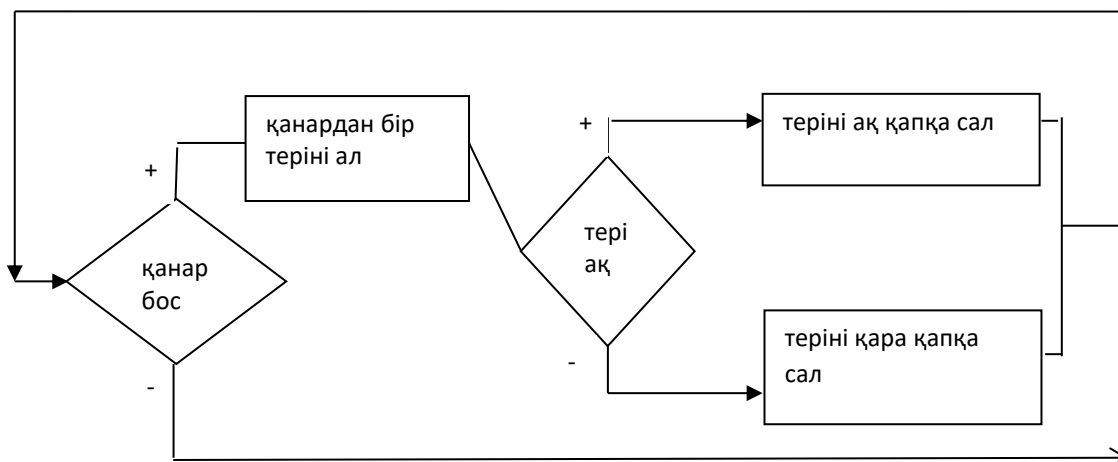


1-сурет. Киіз үйді құру сәтінің алгоритмі

Ұлттық ерекшеліктер негізінде қайталау алгоритміне *Терілерді бөлу алгоритмі* мысал келтіреміз. Қанарда ақ қой мен қара қойдың терілері бар. Осы терілерді ақ және қара түсті екі қапқа, ақ терілерді ақ қапқа, ал қара терілерді қара қапқа болатындай етіп бөліп салудың алгоритмін жазайық.

Алдымен бұл жұмыстың блок-схемасын жасап алайық.

Терілерді қанарларға бөліп салу үшін келесі әрекеттерді орындау керектігі айқын: егер қанар бос болмаса, онда қанардан бір теріні алып, оның түсін анықтау қажет те, тиісті қапқа салу керек. Айтылған әрекеттерді қанар босағанша қайталай беру қажет. Ізделініп отырған алгоритмнің блок-схемасы төменде берілген.



2-сурет. Терілерді бөлудің блок – схемасы

Блок-схеманың көмегімен ізделініп отырған алгоритмді алгоритмді тілде оңай жазуға болады.

Басы  
әзір қанар бос емес  
цб қанардан бір теріні ал  
егер тері ақ болса  
онда теріні ақ қапқа сал  
әйтпесе теріні қара қапқа сал  
цс  
бітті



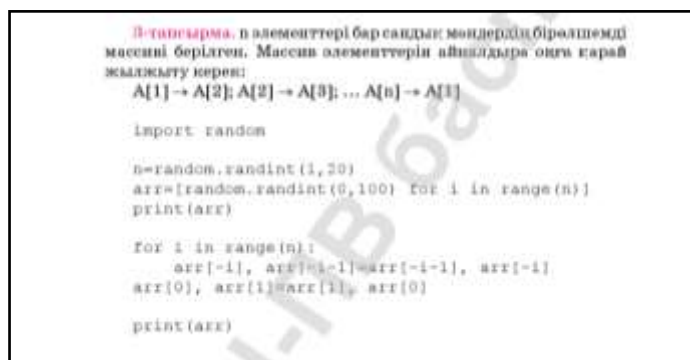
3-сурет. Ақ және қара терілерді бөлу алгоритмі

Тағы бір сыныпты қарастырайық. 9-сынып Информатика оқулығының авторлары – Г.И.Салғараева, К.А.Калымова, Ж.А.Орынтаева. Оқулық 2019ж жазылған. 9 сыныптың Информатика курсына Алгоритмдеу және программалау тақырыбына байланысты екі үлкен бөлім қарастырылады [1].

IV-БӨЛІМ - PYTHON ПРОГРАММАЛАУ ТІЛІНДЕ АЛГОРИТМДЕРДІ ПРОГРАММАЛАУ бөлімі. Мұнда Бірөлшемді массив; Берілген сипаттары бар элементтерді іздеу; Практикум. Элементтердің орнын ауыстыру; Практикум. Массив элементтерін сұрыптау; Практикум. Элементті жою және кірістіру; Екіөлшемді массивтер; Практикум. Екіөлшемді массивте элементті жою және кірістіру; Практикум. Екіөлшемді массивтерді шешу;

V-БӨЛІМ - PYTHON ПРОГРАММАЛАУ ТІЛІНДЕ 2D ОЙЫНЫН ҚҰРУ бөлімі. Мұнда PyGame кітапханасы. Кітапхананы қосу; Ойын терезесін жасау үшін PyGame кітапханасының дайын модульдерін пайдалану; PyGame кітапханасының басқа да дайын модульдерімен танысу; Артқы фон мен ойын кейіпкерлері; Кейіпкерлерді анимациялау. Спрайттарды жасау. Ойынға дайын кейіпкерлерді жүктеу; Спрайттарды пернетақта мен қозғалту және басқару; Практикум. Шарттарды программалау; Дайын сценарий бойынша ойын әзірлеу.

Массив элементтерін оңға қарай жылжытуға мектеп информатика оқулығында төмендегі мысал берілген.

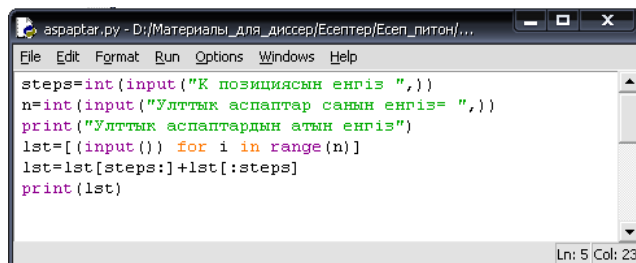


4-сурет. Массив элементтерін оңға қарай жылжыту

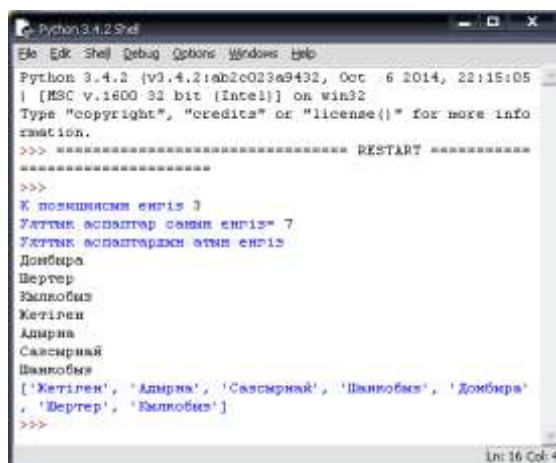
Біз ұлттық ерекшеліктерді ескере отырып, Қазақтың ұлттық аспаптары мысалын көрсетеміз. Қазақтың музыкалық аспаптары – ғасырлар бойы ұрпақтан-ұрпаққа мирас болып келе жатқан мәдени мұра. Қазақтың музыкалық аспаптарының өзіне тән үні (әуенділігі мен саздылығы), орындаушылық дәстүрі бар. Музыка аспаптарын жаугершілік заманда халыққа хабар бергенде, аң үркіткенде, әнші-күйшілер ән-күй орындағанда, бақсылар сарнағанда пайдаланып отырған. Мысалы, жау шапқанда елге хабар беру үшін үрмелі аспаптарды (дабыл, дауылпаз, ұран, керней); бақсылар сарнағанда – даңғара, асатаяқ, шаңқобызды; әнші-күйшілер өлең-жыр, терме-ән айтқанда немесе күй шерткенде – домбыра, сыбызғы, сырнай, қылқобыз сияқты шекті аспаптарды пайдаланған. Музыка аспаптары кептірілген қайың, шырша, емен ағаштарынан, қамыстан, сазбалшықтан, малдың терісі мен сүйегінен, мүйізінен, қылынан жасалған [2].

Қазақтың ұлттық аспаптары. Қазақ халқының бірнеше ұлттық аспаптары ретімен берілген. Ұлттық аспаптардың атауын К позициясынан бастап оңға жылжытып экранға шығаратын программа құрайық. Python программалау тілінде қарастырамыз:

```
steps=int(input("К позициясын енгіз "))  
n=int(input("Ұлттық аспаптар санын енгіз "))  
print("Ұлттық аспаптардың атын енгіз")  
lst=[input() for i in range(n)]  
lst=lst[steps:]+lst[:steps]  
print(lst)
```



5-сурет. К позициясынан кейінгісінен бастап атауларды оңға жылжытуға арналған терезе



```
Python 3.4.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Windows Help
Python 3.4.2 (v3.4.2:ab2c023a9432, Oct 6 2014, 22:15:05)
[MSC v.1600 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> ===== RESTART =====
>>>
К. полициясы енгізіңіз
Ұлттық аспаптар санын енгізіңіз 7
Ұлттық аспаптардың атын енгізіңіз
Домбыра
Шертпе
Залкобыз
Кетілен
Адирна
Саясырнай
Шаннобыз
['Кетілен', 'Адирна', 'Саясырнай', 'Шаннобыз', 'Домбыра',
 'Шертпе', 'Залкобыз']
>>>
```

6-сурет. Алынған нәтиже

Демек, ұлттық мазмұнды есептерді шығара отырып, оларға алгоритм мен программа құру - бұл оқушылардың ойлау қабілетін тереңдетіп, логикасын жетілдіріп, жылдам ойлауға, алғырлыққа, тапқырлыққа, іскерлікке, жігерлілікке, белсенділікке, саналылыққа, бірлікке, зейінділікке, ұстамдылыққа, әділдікке, қажырлыққа, қиялға тәрбиелей отырып, халқымыздың өткен тарихына көз жүгіртеді. Ұлттық мазмұнды есептерге алгоритм және программа құру - мұғалім оқушының терең ойлау әрекетін жандандыруға арналған әдістемелік тәсіл ретінде қолданады. Жаңа тақырыпты түсіндіру, бекіту, қайталау, есте сақтау жаттығуларын орындау және сыныптан тыс сабақтарды ұйымдастыру барысында ұлттық мазмұнды есептер желісі өтілетін тақырыпқа және жас ерекшелігіне сәйкес сұрыпталуы қажет. Сондай-ақ, есеп тұжырымы әдеттегіден бөлектеу, түсінуге жеңіл, мақсаты айқын болуымен бірге, ойлану арқылы тез табылатын болуы қажет.

Енді алгоритмдеу мен программалауды оқытуда ұлттық ерекшеліктер негізіндегі есептерді отырып оқытудың тиімді тәсілін қарастырайық.

Программалау курсы компьютерде орындалатын оқушылардың практикалық жұмысынан тұратын, зертханалық жұмыспен сүйемелденетін болса ғана, онда ол нәтижелі болып табылады. Демонстрациялық мысалдар тәсілі көбінесе зертханалық жұмыстар ретінде пайдаланылады. Яғни, зертханалық жұмыстардың мақсаты – теориялық білімді бекіту және тереңдету, оқытылатын программалау тілдерінің көмегімен белгілі бір кластардың алгоритмдерін жүзеге асыратын практикалық іскерліктерді меңгеру болып табылады.

Демонстрациялық мысалдар әдісін жүзеге асыру үшін мұғалім әрбір лабораториялық жұмысқа әдістемелік нұсқау құру қажет, онда төмендегілер болуы қажет:

- тапсырманы орындауға қажетті қысқаша теориялық мазмұны бар мәтін;
- программалауды оқытуға арналған демонстрациялық мысалдар;
- өз бетінше орындауға арналған мысалдар.

Программалауға арналған демонстрациялық мысалдарды келесі бірнеше типтерге бөлуге болады:

- а) таңдалған программалау тілінің семантикасы мен синтаксисінің иллюстрациялайтын белгілі бір аспектісі;
- в) классикалық алгоритмдерді (іздеу, сұрыптау) жүзеге асыруды демонстрациялаушы;
- с) оқытылатын программалау тіл тәсілінің көмегімен мәліметтердің құрылымын жүзеге асыруды демонстрациялаушы;
- д) объектілерді жүзеге асыруды демонстрациялаушы.

Олай болса, алгоритмдеу мен программалауды оқыту әдісіне жүргізілген талдау бойынша дәстүрлі әдіспен қатар, демонстрациялық мысалдар әдісінің жетістіктері мен кемшіліктерін ескере отырып, осы әдісті пайдалану қажеттілігі туралы қорытынды шығады.

### **Әдебиеттер:**

1. Копеева Г.А., Ділманова Ү.М. 5-сынып Информатика оқулығы. – Алматы, 2017.
2. Елубаев С. Қазақтың ауызша есептері. – Алматы: Рауан, 1992. – 105 б.

УДК 378.146

**А.Ж. АСАИНОВА, Д.Б. АБЫКЕНОВА, Ж.Т. АУБАКИРОВА**

### **МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ РЕБЕНКА С ОСОБЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ**

*РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, Г. ПАВЛОДАР,  
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ*

В статье описывается проблема цифровизации разработки индивидуальной программы развития детей с особыми образовательными потребностями. Традиционно программа разрабатывается командой специалистов, включающей педагога, психолога, медика, коррекционного педагога, поведенческого аналитика, родителя при учете множества данных диагностики и мониторинга функциональных навыков ребенка. Большие входные данные, необходимость их аналитики требует использования интеллектуальных цифровых технологий для разработки инструмента в помощь педагогам и всем специалистам инклюзивного и специального образования. Авторы разработали модель интеллектуальной системы конструирования программы развития функциональных навыков ребенка с особыми образовательными потребностями, включающей блок системы принятия решений, модуль диагностики и специальный интерфейс.

*Ключевые слова:* Дети с особыми образовательными потребностями, развитие функциональных навыков, проектирование индивидуальной программы развития, интеллектуальная система, инклюзивное образование.

Мақалада ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды дамытудың жеке бағдарламасын әзірлеуді цифрландыру мәселесі сипатталған. Дәстүр бойынша, бағдарлама баланың функционалдық дағдыларын диагностикалау мен бақылаудың көптеген деректерін ескере отырып, мұғалімнің, психологтың, медициналық қызметкердің, түзету мұғалімінің, мінез-құлық талдаушысының және ата-анадан тұратын мамандар тобымен жасалады. Үлкен келген деректер, және оларды талдау қажеттілігі мұғалімдерге және барлық инклюзивті арнайы білім беру мамандарына зияткерлік цифрлық технологияларды қолдануды көмектесетін құрал жасау үшін талап етеді. Авторлар шешім қабылдау жүйесінің блогын, диагностика модулін және арнайы интерфейсті қамтитын ерекше білім беру қажеттіліктері бар баланың функционалдық дағдыларын дамыту бағдарламасын жобалаудың зияткерлік жүйесінің моделін әзірледі.

*Кілт сөздер:* Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар, функционалдық дағдыларды дамыту, жеке даму бағдарламасын жобалау, зияткерлік жүйе, инклюзивті білім беру.

The article describes the problem of digitalization of the development of an individual development program for children with special educational needs. Traditionally, the program is developed by a team of specialists, including a teacher, a psychologist, a physician, a correctional teacher, a behavioral analyst, a parent, taking into account a variety of diagnostic data and monitoring of the child's functional skills. Big input data, the need for their analytics requires the use of intelligent digital technologies to develop a tool to help educators and all specialists in inclusive and special education. The authors have developed a model of an intelligent system for



constructing a program for the development of functional skills of a child with special educational needs, including a decision-making system block, a diagnostic module and a special interface.

**Keywords:** Children with special educational needs, development of functional skills, designing an individual development program, intellectual system, inclusive education.

С каждым годом в Казахстане увеличивается количество детей с особыми образовательными потребностями. Для того чтобы они стали полноправными участниками общества, создаются условия для их обучения и развития в системе образования. В нормативных документах Республики Казахстан указывается о необходимости предоставления образовательных услуг всем лицам, включая лиц с особыми образовательными потребностями. Ядром учебной программы является индивидуальная программа развития, разрабатываемая специально, чтобы помочь ребенку с особыми потребностями реализовать свой собственный потенциал.

В нормативных инструкциях представлена общая информация по разработке индивидуальной программы развития [1]. Основой для разработки являются принятые нормы развития ребенка, отклонения от которого считаются особенностью развития. Данный подход к разработке индивидуальной программы развития ребенка является недостаточно адаптивным, поскольку основывается на данных не самого ребенка, а внешних общепринятых норм развития. Это не обеспечивает формирование необходимых навыков ребенка для оптимальной жизни в обществе. В данном случае, функциональный навык становится необходимой единицей измерения развития.

Под функциональным навыком понимается практический, полезный навык, который ребенок сможет применить в различных жизненных ситуациях. Рассмотрение развития ребенка с точки зрения функциональности позволяет применить поведенческий анализ для определения методики развития функциональных навыков. Сегодня прикладной поведенческий анализ получил большое распространение в силу своей доказательной базы: множество исследований за рубежом доказывают эффективность методики прикладного анализа поведения для детей с расстройствами аутистического спектра, а также для детей с другими заболеваниями.

Авторы статьи имеют богатый опыт в обучении и адаптации к социальному окружению детей с особыми образовательными потребностями [2], особенно с детьми с расстройствами аутистического спектра. Разрабатываются индивидуальные программы развития функциональности детей, как правило, вручную.

Процесс разработки индивидуальной программы развития функциональных навыков ребенка является комплексным многоаспектным процессом, который учитывает множество факторов: медицинские показания, условия среды, поведенческие параметры, данные психолога, специального педагога, коррекционного педагога, данные после диагностики функциональных навыков ребенка.

На основании многокритериальной системы данных выстраивается программа развития функциональных навыков выбором необходимых тренингов, которые в дальнейшем также подлежат редактированию в соответствии с целями индивидуальной программы развития, соответствующих индивидуальным особенностям ребенка.

Большие данные, полученные после диагностики ребенка, экспертные знания, сложный коллективный процесс разработки индивидуальной программы развития функциональных навыков ребенка с особыми образовательными потребностями, мониторинг и аналитика процесса развития ребенка требует использования интеллектуальных цифровых технологий для разработки инструмента в помощь педагогам и всем специалистам инклюзивного и специального образования.

Для оптимизации процесса проектирования индивидуальной программы развития функциональных навыков целесообразно использовать интеллектуальные цифровые технологии, поскольку они позволяют уменьшить время обработки данных при доступе к экспертным знаниям и технологии разработки и развития программных продуктов. Поэтому



мы приступили к исследованию по разработке интеллектуальной системы разработки индивидуальной программы развития с использованием технологий машинного обучения [3].

При разработке системы целесообразно включить нейронную сеть для многокритериального подбора тренингов, экспертную систему с интеллектуальным выводом данных, включающую базу знаний, технологию машинного обучения для накопления и расширения баз знаний программы.

Интеллектуальная система выстраивает каркас индивидуальной программы развития, состоящий из базовых тренингов постановки функционального навыка. Далее идет формирование протокола развития навыка, учитывающего все данные членов рабочей группы, включая родителя. Протокол содержит необходимые мероприятия, подкрепления, подсказки, уровень подсказок и другие элементы протокола. Кроме того, программа необходима для мониторинга развития функциональных навыков, хранения и систематизации результатов для ведения ребенка до полной социализации.

Общая модель интеллектуальной системы представлена на рисунке.

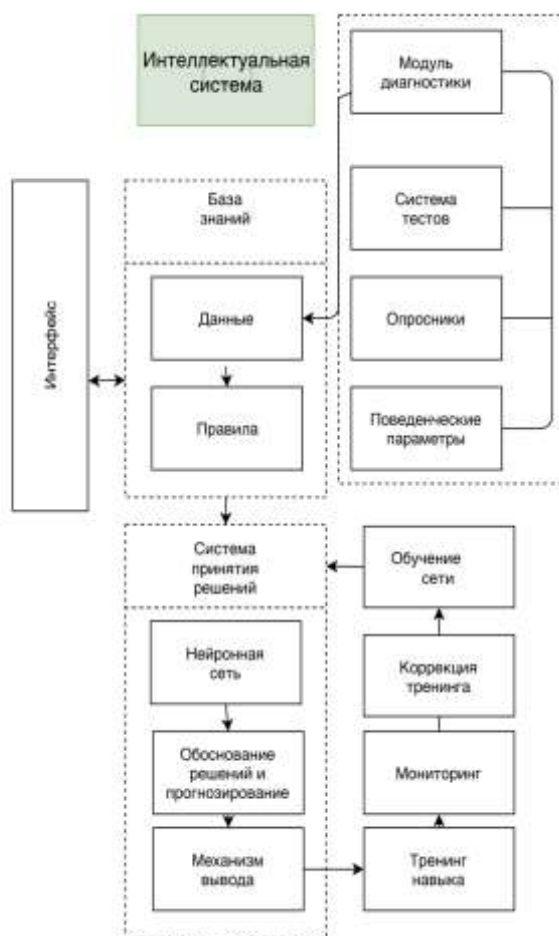


Рисунок-1. Структура интеллектуальной системы проектирования тренинга функциональных навыков

Интеллектуальная система ориентирована на разработку индивидуальных тренингов функциональных навыков ребенка. Программа состоит из классических блоков: интерфейсная часть, обеспечивающая возможность специалисту вводить данные работы с ребенком, проводить диагностику с учетом настраиваемого инструментария.

В программу вводится инструментарий диагностики основных функциональных навыков детей: вербальное поведение, навыки самообслуживания, визуальное восприятие, социальное взаимодействие, генерализация, академические навыки. Контрольно-измерительные материалы для диагностики функциональных навыков составляются с учетом имеющегося

диагностического материала и расширены с учетом особенностей казахстанских детей. Включают в себя тестовые материалы, опросники. Также проводятся поведенческие эксперименты, позволяющие вносить информацию о поведении в определенной ситуации. Формат данных - числовые, словесные (для описания состояния). В программе контрольно-измерительные материалы реализовываются в виде модуля диагностики. Результаты заносятся в базу знаний.

Структура интеллектуальной системы включает базу знаний, систему принятия решений и интерфейс, позволяющий вводить данные всем участникам рабочей группы. База знаний составляется из унифицированных данных и правил составления программы развития, а также из повторяющихся данных диагностики и мониторинга процесса развития функциональности большого количества детей. В выявлении новых правил и пополнению базы знаний помогает нейронная сеть.

Результатом работы программы является сформированная программа тренингов. Тренинг представляет собой последовательность обучающих приемов, упражнений и действий, имеющих цель сформировать тот или иной навык. Количество тренингов зависит от сложности формируемого навыка и уровня функциональности ребенка.

Программа развития должна обеспечить возможность работы со всеми учебными объектами в рамках спланированной последовательности. Поэтому в интеллектуальную систему включаются цифровые образовательные ресурсы, образовательные игры, помогающие педагогу формировать функциональные навыки.

Конструирование программы развития навыка осуществляется на нескольких уровнях:

1. Уровень программы - интеллектуальная система выстраивает каркас программы, состоящий из базовых тренингов постановки функционального навыка. Один навык может состоять из нескольких тренингов (тренинг 1, 2, 3 и т.д.).

2. Уровень тренинга - на этом этапе конструируется тренинг, состоящий из цели, исходного состояния, последовательности упражнений, закрепления (шейпинг), переноса навыка. При конструировании последовательности упражнений проводится анализ исходного состояния через детальную диагностику и мониторинг уровня развития навыка по методикам измерения.

3. Уровень протокола - это детализация тренинга, учитывающая все данные членов рабочей группы, включая родителя. Протокол уже содержит необходимые мероприятия, подкрепления, подсказки, уровень подсказок и другие элементы протокола.

Важно, чтобы программа хранила и систематизировала данные мониторинга развития функциональных навыков для ведения ребенка до полной социализации. Поэтому программа, ее данные будут полезны школам с инклюзивными классами, учреждениям среднего профессионального и высшего профессионального образования.

После разработки планируется проведение эксперимента, проверяющего оптимальность использования интеллектуальной системы для проектирования индивидуальной программы развития функциональных навыков, учитывающая фоновые данные (продолжительность разработки, качество программы) и результат формирования функционального навыка у ребенка - степень достижения цели индивидуальной программы развития.

Интеллектуальная система ориентирована на пользование специалистами центра по развитию компетенций детей с особыми образовательными потребностями, специалистами органов, занимающимися разработкой индивидуальных образовательных программ, специалистами школы, организовывающих инклюзивное образование, а также отдельными специалистами по инклюзивному образованию, тьюторами, педагогами, дефектологами, психологами, кураторами, родителями.

## Литературы

1. Об особенностях организации образовательного процесса в общеобразовательных школах Республики Казахстан в 2018-2019 учебном году: Инструктивно-методическое письмо. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2018. – 388 с.

2. Асаинова А.Ж., Абыкенова Д.Б. Возможности обучения детей с нарушениями слуха и речи использованию цифровых технологий. Материалы V Международной научно-практической конференции. Павлодар: Инновац. Евраз. ун-т, 2020. – С.360-363.

3. Dragicevic N. et al. A conceptual model of knowledge dynamics in the industry 4.0 smart grid scenario //Knowledge Management Research & Practice. – 2020. – Т. 18. – №. 2. – С. 199-213.

УДК 378.162.39

**Б.С. АХМЕТОВ, А.П. ДОБРОВОЛЬСКИЙ**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА УНИВЕРСИТЕТА**

*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ*

В статье изложен проект ситуационного центра Казахского национального педагогического университета имени Абая. Приведены расчеты поэтапного его развития, а также основные механизмы работы.

*Ключевые слова:* ситуационный центр, камеры видеонаблюдения, сервер, регистратор.

Мақалада Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің ахуалдық орталығының жобасы сипатталған. Оны кезең-кезеңімен дамытудың есептеулері, сондай-ақ жұмыстың негізгі механизмдері келтірілген.

*Кілт сөздер:* Ахуалдық орталық, бейнебақылау камералары, сервер, тіркеуші.

The article describes the project of the situational center of the Abay Kazakh National Pedagogical University. Calculations of its stage-by-stage development, as well as the main mechanisms of work, are given.

*Keywords:* situation center, video surveillance cameras, server, registrar.

В современных условиях всеобщей цифровизации производства, экономики, науки, образования и других областей жизни, создание ситуационного центра для университета становится исключительно важной задачей, поскольку система центра объединяет в себе работу различных подразделений университета, большой объем вопросов образования и воспитательной работы среди студентов. Интеграция различных вопросов образования в единую информационную систему дает возможность оперативного получения информации в нужном виде и принятия решений по управлению, быстрого предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Также единая платформа объединяет информацию из различных источников таких как системы видеонаблюдения, системы мониторинга, системы обеспечения безопасности и диспетчеризации [2].

Для организации ситуационного центра университета (далее – СЦ) было выделено помещение в главном учебном корпусе, каб. 547 на первом этаже. В настоящее время в помещении ведется ремонт и некоторая перепланировка в соответствии с поставленной задачей по типовому устройству центра видеонаблюдения [1]. На рисунке представлен графический макет будущего центра.



Кроме этого, одновременно ведется работа с несколькими компаниями, потенциальными поставщиками, по созданию проекта СЦ в плане технического оснащения всей системы СЦ, которая состоит из следующих основных блоков:

1. помещения для наблюдателей и сотрудников для принятия решений;
2. системы камер видеонаблюдения по всем корпусам;
3. серверного сегмента, в который будут записываться видеоматериалы со всех камер и храниться в среднем 1 месяц в зависимости от степени важности (регулируется политикой хранения данных);
4. системы связи с руководством университета для просмотра собранной аналитики по видеонаблюдениям;
5. системы коммуникации с охраной по корпусам в виде канала видеосвязи по записям и телефонной связи.

Помещение для наблюдателей или зал видеонаблюдения планируется оснастить по следующим пунктам:

1. две видеопанели – большая, из 16-ти мониторов, для отображения видео со всех камер и малая, из 4-х мониторов, для разворачивания интересующей картинке на всю панель;
2. рабочие места для наблюдателей (на картинке шесть, но планируется пока три, остальные будут созданы в период дальнейшего развития), на каждом рабочем месте по два монитора для наблюдения каждому сотруднику по назначенным объектам;
3. стол совещаний и принятия решений.

На большой видеопанели будут пролистываться по установленному времени видеоизображения со всех камер по всем корпусам, поскольку из-за большого их количества, а их может быть как до тысячи так и больше, они не поместятся одновременно на всю большую панель [5]. У каждого наблюдателя на мониторах будет дублироваться установленная часть всех видеоизображений, за которыми он будет вести визуальное наблюдение и отслеживать сигналы аналитической программы по возникшим ситуациям на объектах (разного рода инциденты, оставление вещей, выпрыгивание из окон и др.). В случае возникновения сигнала на конкретном видеоизображении, наблюдатель сможет быстро увидеть его, поскольку он обозначается красным моргающим кружком, и при необходимости

вывести это изображение или запись на малую боковую панель в виде одного большого изображения на все четыре монитора [3]. Кроме того, у оператора видеонаблюдения в этом случае будет возможность по внутренней телефонной связи университета оперативно связаться со службой охраны того корпуса, в котором произошло данное событие, сообщить о произошедшем или происходящем событии и подсказать номер изображения или записи для просмотра. Телефонный аппарат будет установлен на столе у каждого оператора [4].

Серверная система будет состоять из сервера обработки данных для аналитики и системы хранения данных (СХД), которая будет хранить резервные копии записей всех видеорегистраторов на местах по корпусам [6]. Таким образом, будет обеспечено двойное хранение данных и в случае выхода из строя центрального канала передачи данных, на корпусные регистраторы будет продолжаться вестись запись, которую затем можно будет дублировать на сервер [7].

Расстановку камер видеонаблюдения планируется выполнить в 2-3 этапа развития СЦ, в зависимости от стоимости. На первом этапе реализации планируется подключить к центру видеонаблюдения существующие камеры по всем корпусам и дополнить четырьмя группами камер: полностью заменить все камеры(и регистраторы во всех случаях замены) для обслуживания ЕНТ; установить новые камеры для обслуживания проведения сессии на 5-м этаже главного корпуса – по кабинетам и коридору; установить новые камеры по всем лестничным пролетам всех корпусов - по антитеррору; установить новые камеры по входной группе всех корпусов с функциями маска-без-маски, признак толпы, охранник на месте или отсутствует. По количеству и по группам камер представлены в таблице:

| №п/п         | Корпус             | Существующие камеры |                 |                   | Камеры для закупки |                  |                        |                |
|--------------|--------------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------------|----------------|
|              |                    | Общее количество    | из них цифровые | из них аналоговые | ЕНТ                | Сессия, 5-й этаж | По лестничным пролетам | Входная группа |
| 1            | Джамбула, 9-этажка | 44                  | 28              | 16                | -                  | -                | 32                     | 1              |
| 2            | Джамбула, 3-этажка | 11                  |                 |                   |                    |                  | 4                      | 2              |
| 3            | Корп 8 Абая        | 34                  | 25              | 9                 | -                  | -                | 14                     | 2              |
| 4            | Бывший АХЧ         | 4                   | 4               | 0                 | -                  | -                | 2                      | 1              |
| 5            | Стеклёжка АХЧ      | 4                   | 4               | 0                 | -                  | -                | 3                      | 1              |
| 6            | Спартак одноэтаж.  | 9                   | 9               | 0                 | -                  | -                | 2                      | 1              |
| 7            | Спартак трехэтаж.  | 11                  | 11              | 0                 | -                  | -                | 3                      | 1              |
| 8            | ГУК                | 61                  | 47              | 14                | -                  | 17               | 16                     | 3              |
| 9            | Семиэтажка         | 69                  | 60              | 9                 | 50                 | -                | 24                     | 3              |
| 10           | Худграф            | 5                   | 0               | 5                 | -                  | -                | 2                      | 1              |
| 11           | ППФ                | 36                  | 20              | 16                | -                  | -                | 6                      | 3              |
| 12           | Сорбонна           | 43                  | 43              | 0                 | -                  | -                | 4                      | 2              |
| 13           | ФизМат             | 71                  | 55              | 16                | -                  | -                | 13                     | 4              |
| 14           | Общежитие 1        | 37                  | 37              | 0                 | -                  | -                | 4                      | 2              |
| 15           | Общежитие 2        | 25                  | 25              | 0                 | -                  | -                | 2                      | 3              |
| 16           | Общежитие 3        | 31                  | 31              | 0                 | -                  | -                | 2                      | 2              |
| 17           | Общежитие 5        | 12                  | 12              | 0                 | -                  | -                | 7                      | 1              |
| 18           | Общежитие 8        | 40                  | 40              | 0                 | -                  | -                | 16                     | 2              |
| <b>Всего</b> |                    | <b>547</b>          | <b>462</b>      | <b>85</b>         | <b>50</b>          | <b>17</b>        | <b>156</b>             | <b>35</b>      |

Согласно таблице по состоянию на настоящий момент всего камер 547, из них 462 цифровые, остальные аналоговые. Но оба типа камер давно и в разное время были закуплены и соответственно являются устаревшими и разношерстными по производителям. Кроме того, во многих случаях не совпадают бренды производителей регистраторов и камер. Все эти несоответствия ведут к потере качества записи и все камеры не поддерживают некоторые современные стандарты. По этим причинам и необходимо выполнить замену отдельных групп камер на наиболее ответственных участках еще на первом этапе реализации проекта.

На втором этапе реализации проекта необходимо будет заменить полностью все остальные камеры. На третьем этапе нужно будет дополнить существующую систему видеонаблюдения камерами в аудиториях по контролю за учебным процессом. Их можно будет устанавливать у входа в аудиторию с функцией распознавания лиц и в самой аудитории. Эти камеры будут выполнять функции по контролю посещаемости занятий

студентами, проведено – не проведено занятие по расписанию, присутствие преподавателя на занятии, инциденты, оставленные вещи [8]. Эта информация будет оперативно обрабатываться сервером и в виде статистики будет открыта руководству университета для просмотра и принятия решений. Для этого в проекте предусматривается отдельный канал связи руководства университета с серверной аналитической системой PowerBI [9].

Важно отметить еще один узловой момент. Для реализации данного проекта необходимо заменить все существующее сетевое оборудование по корпусам и в серверной системе с переходом от ныне существующей скорости передачи данных 1 Гигабит в секунду – на скорость 10 Гигабит в секунду [10], поскольку на локальную сеть университета ляжет очень большая нагрузка по круглосуточной передаче видеoinформации. А ныне работающее сетевое оборудование, как показали пилотные испытания, проведенные одной из компаний-поставщиков, не выдерживает даже подключения около двадцати камер одного небольшого корпуса, что проявляется в резком падении скорости передачи данных и невозможности открытия интернет-страницы в браузере.

### Литература

1. [http://tntvsys.com/situational\\_centers](http://tntvsys.com/situational_centers)
2. <https://nponis.ru/sfery-deyatelnosti/situatsionnye-tsentry/>
3. <http://www.rosinform.ru/top/872076-situatsionnye-tsentry-na-puti-k-tsentrarn-razvitiya/>
4. <https://www.stud24.ru/information/situatsionnye-tsentry/122762-360846-page1.html>
5. Статья «Ситуационные/диспетчерские центры» журнал Connect- Мир связи.
6. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Ситуационный\\_центр](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ситуационный_центр)
7. POLYMEDIA- система отображения информации.
8. <http://www.linguanet.ru/departments/imospn/situatsionnyy-tsentr/>
9. Helios- СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ИТ-СЕРВИС
10. Статья с сайта «Стэл - Компьютерные Системы»

**АСКАРОВА Г.А., ОМАРОВА С.А.**

### **АҚПАРАТТЫҚ БІЛІМ ОРТАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ БІЛІМ БЕРУ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

IT-стартаптардың халықаралық технопаркінің маңызды рөлін "Цифрлық Қазақстан" бағдарламасы цифрландыру мәселелері бойынша республикалық кеңес барысында атап өтті.

*Кілт сөздер:* Технопарк, IT-стартап, Цифрлық Қазақстан, ақпараттық ресурстар.

Важная роль международного технопарка IT-стартапов была отмечена программой «Цифровой Казахстан» на республиканском совещании по цифровизации.

*Ключевые слова:* Технопарк, IT-стартап, Цифровой Казахстан, информационные ресурсы.

The important role of the international technology park of IT-startups was noted by the program "Digital Kazakhstan" during the Republican meeting on digitization.

*Keywords:* Technopark, IT start-up, Digital Kazakhstan, information resources.

Елбасымыз Нұрсұлтан Назарбаевтың пікірінше, қазақстандықтар жаңалықтарға жеңіл бейімделеді және компаниялар өз қызметкерлерін білім алуға және дайындауға инвестиция салуға жағдай жасауы керек. Сонымен қатар, Мемлекет басшысы ҒЗИ, жоғары оқу орындары базасында және инновациялық кластерлер аясында құзыреттілік орталықтарын

дамыту мәселелеріне назар аударуды, сондай-ақ жаңа технологияларды әзірлеу және енгізу саласындағы IT-стартаптардың халықаралық технопаркінің маңызды рөлін "Цифрлық Қазақстан" бағдарламасы цифрландыру мәселелері бойынша республикалық кеңес барысында атап өтті.

Осыған орай, орта білім беру мектептеріндегі оқу процесін ақпараттандыруға бағытталған ақпараттық-білім беру ортасын пайдалану кезеңі оқытудың нақты әдістемелік жүйелерінің ерекшеліктеріне толық сәйкес жүзеге асырылуы тиіс. Оқу процесінде пайдаланылатын ақпараттық ресурстар оқу орны қызметінің басқа салаларын ақпараттандыру процесінде пайдаланылатын ресурстармен мазмұндық, техникалық және технологиялық байланыста болуы тиіс.

Оқушыларды оқыту кезінде ақпараттық-білім беру ортасында біріктірілген және өзара байланысты АКТ құралдары бар оқу компоненттерінің болуын ескеру қажет деп есептейміз. Осыған байланысты оқу компоненттерін құруда, психологиялық-педагогикалық әдістемелерді пайдалануда технологиялық сипаттағы талаптар мен ұстанымдардың ауқымды кешеніне толығымен сәйкестікте жүзеге асырылуы тиіс. Орта құрамына кіретін жүйелерге қойылатын негізгі талаптар оларды оқу процесінде пайдаланудың нақты әдістемесінің, оқушыларға түсетін ақпаратты саралаудың және ортаға кіретін басқа да АКТ құралдарының телекоммуникациялық ресурстарымен міндетті түрде өзара байланыстың болуы басты бағыт болып табылады.

Ортаның оқу компонентінде жиналған ақпараттық ресурстар оқулықтар, оқу және әдістемелік құралдар сияқты дәстүрлі оқу басылымдарына қойылатын стандартты дидактикалық талаптарға жауап беруі тиіс. Сонымен қатар, мұндай ресурстарға орта құрауыштарын құруда және олардың жұмыс істеуінде қазіргі заманғы ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялардың артықшылықтарын пайдалануға негізделген арнайы дидактикалық талаптар қоюға болады.

Ортадағы оқу компоненттерінің ақпараттық ресурстарына қойылатын дидактикалық және әдістемелік талаптар тығыз байланысты, себебі олар нақты пән саласының ерекшелігі мен бірегейлігін, оқытудың заманауи әдістерін жүзеге асыру мүмкіндігін есепке алуды көздейді. Ақпараттық-білім беру ортасының оқу компоненттерінің ресурстарына эргономикалық талаптар білім алушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып құрылады, себебі ол оқуға мотивация деңгейін арттыруды қамтамасыз етеді, ақпаратты бейнелеу мен нақты компьютерлік құралдардың жұмыс режиміне қойылатын талаптарды белгілейді.

Сондай-ақ, ақпараттық-білім беру ортасын қалыптастыру барысында оқушылардың құрамына қарай, АКТ құралдарына қойылатын талаптарды ескеру қажет: әрбір ақпараттық ресурстың навигациясы мұғалімнің немесе оқушының барлық ортаның ақпараттық кеңістігінің иерархиясында ағымдағы орналасқан жерін, оқу орны ортасы компоненттерінің мазмұнының сипатын түсінуіне ықпал етуі тиіс деп есептейміз.

Ақпараттық-білім беру ортасының біріздендірілген және интеграцияланған ресурстарын пайдалану мұғалімдерге де, оқушыларға да бағытталған бірқатар нақты әдістемелік ұсынымдарды айтуға мүмкіндік береді.

Оқытушының ортаның оқу ресурстарымен жұмысы оқушылардың тиісті тақырыптық блоктарын зерделеуі бойынша жұмыс нәтижелерін талдаудан басталуы тиіс. Осы мақсатта оқытушы оқушылар туралы мәліметтерді қамтитын ортаның ұйымдастыру-басқару компоненттерінің ресурстарына, сондай-ақ оқушылардың оқу материалын зерттеу сапасын бақылауды қамтамасыз ететін Бақылау-өлшеу компоненттерінің ресурстарына жүгінуі тиіс. Келесі кезеңде оқытушы ортаның оқу компонентінде ұсынылған акт құралдарынан әрбір оқушының оқу материалының мазмұнын меңгеру деңгейін анықтауы тиіс. Бұл ретте оқытушының жеке тәсілі болуы мүмкін, яғни оқытушы әрбір оқушы үшін педагогикалық бақылау мен өлшеуді қамтамасыз ететін ортаның электрондық ресурстарымен жұмыс істеуге жеке тапсырмалар әзірлейді. Осы кезеңде педагог оқушылардың тапсырмаларды орындауға және олардың ақпараттық-білім беру ортасының бақылау-өлшеу компонентімен жұмысын бастауға бөлінген уақытты да анықтап алады.

Сонымен қатар, мұғалім оқу практикасында ортаның ғылыми-зерттеу және оқудан тыс компоненттерінде жинақталған ақпараттық ресурстарды пайдалану мүмкіндігін талдауға міндетті болуы тиіс. Мұндай ресурстарды оқу процесінде пайдалану оның тиімділігін арттырудың қосымша факторы бола алатын жағдайлар да жоққа шығарылмайды. Мұндай талдау оқу орнының бірыңғай ақпараттық-білім беру ортасына бытыраңқы ресурстарды құру және жинақтау тәсілдерінің бірлігі арқасында нақты болып отыр.

Барлық орта ресурстарымен жұмыс барысында оқытушы оқушылардың оқу бағдарламасына сәйкес жалпы орта білім беру шеңберіндегі оқу жоспарына сәйкес жоспарланған оқу материалын зерттеу мақсаттары мен нәтижелерін үнемі салыстырып отыруы тиіс.

Ортаның оқу компоненті ортаның ұйымдастыру-басқару компонентінде жиналған АКТ құралдарымен өзара байланысты, өйткені бұл компонент оқу процесінің қызметін көрсететін сервистік қызметтер мен ақпараттық ресурстардың толық жиынтығын қамтамасыз ететін бағдарламалық кешен болып табылады.

Біріктірілген және интеграцияланған құралдар акт құралдарының негізгі дидактикалық функцияларын пайдалана отырып, оқытуды ұйымдастыру әдістерін практикалық енгізу орта ретінде пайдалану мүмкіндігіне алып келеді:

- оқу орындарында оқу қызметінің мәдениетін қалыптастыру мақсатында компьютерлік және телекоммуникациялық техниканы бағдарламалық-әдістемелік қамтамасыз ету мүмкіндіктерін іске асыратын, жедел кеңес беру көмегін ұйымдастыратын оқушыларды даярлаудың тиімділігі мен сапасын арттыратын *оқыту құралдары*;

- ғылыми зертханалардың жұмысын модельдеу арқылы зерттеу қызметінің дағдыларын қалыптастыру, оқушылар мен мұғалімдердің бірлескен оқу және зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру, эксперименталды қызметтің нәтижелерін жедел және өз бетінше өңдеу мүмкіндігі есебінен жинақталған *таным құралы*;

- бірлескен жоба бойынша әріптестен бастап, бірлескен жобалар, тақырыптар және т. б. бойынша ақпаратпен, идеялармен, жоспарлармен жедел алмасу жолымен және қашықтағы деректер базасын пайдалана отырып, әртүрлі көздерден қажетті ақпарат алу дағдылары мен білігін қалыптастыратын *телекоммуникация құралдары*;

- білім алушылардың гуманитарлық дамуын арттыру және қарым-қатынас мәдениетінің дағдыларын қалыптастыру мүмкіндіктерін іске асыру есебінен *жеке тұлғаны дамыту құралдары*;

- оқу іс-әрекетінің нәтижелерін бақылау мен түзетудің *тиімді құралы*.

Оқушыларды даярлау үдерісіне енгізілетін ақпараттық-білім беру ортасының тағы бір айқын мүмкіндіктерін ұмытпау керек. Өйткені, оқытудың дәстүрлі әдіснамасы мен құралдарын (оқулық, есептеуіш, көрнекі құрал) пайдалана отырып, оқыту қарқыны негізінен сыныптың орташаланған ерекшеліктеріне байланысты. Ақпараттық-білім беру ортасының мүмкіндіктерін пайдалана отырып, білімді меңгеру қарқыны білім алушының жеке ерекшеліктеріне байланысты және пайдаланушы мен ортаның ақпараттық ресурстары арасындағы байланысты уақыттың нақты ауқымында ұйымдастыру есебінен ұлғаяды. Бұл ретте, интеграциялау мен біріздендіру, жеке түрлену мен бейімделудің арқасында білім алушылардың назарына түсетін ақпараттық ресурстардың сандық ғана емес, сапалық құрамы өзгеріске ұшырауы мүмкін.

Оқытуды жекелендірудің мұндай мүмкіндіктері ортаны пайдалану және оқу ақпаратын визуализациялау есебінен оқытудың мамандандырылған әдістерін іске асыру, оны беру мүмкіндігімен ақпараттың үлкен көлемін сақтау, пайдаланушының деректерге жеңіл қол жеткізуі, ақпараттық-іздеу қызметі, эксперименттік қызметтің нәтижелерін өңдеуді автоматтандыру, оқу ақпаратын меңгеру нәтижелерін бақылау, мамандандырылған бірыңғай интерактивті диалогы арқылы пайда болады.

Оқу орнының ақпараттық-білім беру ортасын құру және оны оқушыларды оқыту мен тәрбиелеуде пайдалану педагогтардың ортаға кіретін АКТ құралдарын кәсіби деңгейде пайдалануға тиісті дайындығын қалыптастырған жағдайда ғана жүзеге асады. Осыған байланысты педагогикалық кадрлар мен оқу орындары әкімшілігінің ортаны пайдалана



отырып қызметке психологиялық дайындығын қалыптастыру, педагогтарды, оқушылар мен қызметкерлерді ортаның ақпараттық ресурстарымен жұмыс істеуге оқыту, жекелеген компоненттердің жұмыс істеуін қамтамасыз ететін мамандарды оқыту, тәжірибе алмасуды ұйымдастыру, жалпы орта білім беру жүйесі жағдайында ортаны әзірлеуге және пайдалануға арналған іс-шаралар, конференциялар өткізу қажет.

#### **Әдебиеттер:**

1. Ахметов Б.С. Особенности построения информационной образовательной среды в вузе. // В сб. Материалы XIII Международной конференции «Применение новых технологий в образовании». Троицк: ФНТО «Байтик», - 2002. С. 15-16.
2. Башмаков А.И., Старых В.А. Систематизация информационных ресурсов для сферы образования: классификация и метаданные. – М.: 2003.
3. Беляев М.И., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Краснова Г.А., Макаров С.И., Роберт И.В., Щенников С.А. и др. Теория и практика создания образовательных электронных изданий. // М.: Изд-во РУДН, – 2003, 241 с. Часть 1. 72 с.

ӘОЖ 621.39:004.05

**Б.С. АХМЕТОВ<sup>1</sup>, В.А. ЛАХНО<sup>2</sup>, Л.М. КЫДЫРАЛИНА<sup>3</sup>**

#### **ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНЫНЫҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ АҚПАРАТТЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНА ҚОЛДАНУШЫЛАРДЫ АУТЕНТИФИКАЦИЯЛАУ КЕЗІНДЕ МҮМКІН ҚАТЕРЛЕРДІ ТАЛДАУ ӘДІСІ МЕН МОДЕЛІ**

<sup>1</sup>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ, г. АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН

<sup>2</sup>НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОРЕСУРСОВ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ УКРАИНЫ, г. КИЕВ, УКРАИНА

<sup>3</sup>НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ШАКАРИМА ГОРОДА СЕМЕЙ», КАЗАХСТАН

Көптеген оқу орындарының, ең алдымен ірі университеттердің ақпараттық оқыту платформалары мен электрондық құжат айналымы жүйелеріне көшуіне байланысты, ақпараттық ресурстарға рұқсатсыз қол жеткізуден жоғары оқу орнының ақпараттық білім беру ортасының киберқауіпсіздігін арттыру мәселесі туындайды. Мақалада университеттің ақпараттық-білім беру ортасы желісіндегі қолданушылардың өкілеттіктерін шектеуге арналған Петри желісіне негізделген модель қарастырылған.

*Кілт сөздер:* киберқауіпсіздік, жоғары оқу орнының ақпараттық білім беру ортасы, моделдеу, Петри желісі, ақпаратты қорғау, жоғары оқу орнының электронды ақпараттық білім беру ортасы, әдіс, модель.

В связи с переходом большинства учебных заведений, и прежде всего крупных университетов, на информационные платформы обучения и системы электронного документооборота возникает задача усиления киберзащищенности информационно-образовательной среды учебного заведения (ИОСУЗ) от несанкционированного доступа к информационным ресурсам. В докладе рассмотрена модель на основе сети Петри для разграничения полномочий пользователей в сети информационно-образовательной среды университета.

*Ключевые слова:* кибербезопасность, информационно-образовательная среда вуза, моделирование, сети Петри, защита информации, электронная информационно-образовательная среда университетов, метод, модель.

In connection with the transition of most educational institutions, and especially large universities, to information training platforms and electronic document management systems, the task of strengthening the cyber security of the information and educational environment of an educational institution from unauthorized access to information resources arises. The report considers a model based on the Petri net for delineating the powers of users in the network of the University's information and educational environment.

**Keywords:** cybersecurity, University information and educational environment, modeling, Petri nets, information security, electronic information and educational environment of universities, method, model.

Жоғары оқу орынының электрондық ақпараттық білім беру ортасына рұқсат етілмеген қолжетімділік (РЕҚ) қатерлерін анықтайтын қолданыстағы әдістері мен модельдерін жетілдіру және жаңа әдістер мен модельдерді әзірлеу бойынша проблема өзекті болып қала береді [1-5]. Бұл ЖОО АББО жаңа қатерлерді анықтаудың нәтижелілігін және және жоғары оқу орындарының АҚЖ және киберқауіпсіздіктің ресурстарын тиімді бөлуді арттыруы тиіс. Зерттеудің мақсаты, жоғары оқу орнының электрондық ақпараттық білім беру ортасында абоненттерді аутентификациялау кезінде РЕҚ қатерін анықтау процедурасына қатысты қолданылатын әдістер мен математикалық модельдерді дамытудан тұрады.

Мақсатқа жету үшін дамыту және әзірлеу бойынша есептер шешілді: ЖОО АББО мүмкін қатерлері туралы мәліметтерді талдау әдісі, бұл әдіс қатерлерді тануға кететін уақытты барынша азайтуға мүмкіндік береді; жаңылыс іске қосылулар және жалған қатерлер туралы хабарламалар санын қысқартуға мүмкіндік беретін, ЖОО АББО абоненттерін аутентификациялаудың математикалық моделі.

ЖОО АББО үшін қатерлерді детекторлауға қатысатын жиынтығын (бұдан әрі ҚДЖ – қатерді детекторлау жиынтығы) қалыптастыру кезінде мыналар ескерілді:

1. Детектор абоненттердің (ЖОО АББО қолданушылары) іс-әрекеттері кезінде іске қосылмауы керек. Сондай-ақ, детектор ЖОО АББО АҚ және КҚау жүйелерінің объектілері мен субъектілерінің заңды іс-әрекеттері кезінде іске қосылмауы керек [6-9];

2. Детекторлау объектілеріне сәйкес келетін, белгілердің жүзеге асырылу мәндерінің интервалдары, тепе-теңдігін азайту үшін жеткілікті болуы тиіс. Детекторлау жүйесін оқыту үшін қолданылатын объектілер [10] зерттеу жұмыстарында сипатталған модельдер мен әдістерді пайдалана отырып алынды деп ойлаймыз.

3. Егер ЖОО АББО үшін қатерді детекторлауға қатысатын жиынтықтың бір экземпляры оны сәтті таныса, онда бұл экзепляр АҚЖ білім базасында сақталады және бұдан әрі КҚау жүйелерін "Жаттықтыру" үшін қолданылатын объектілердің жаңа буынын қалыптастыруға қатысады.

ЖОО АББО (жаңартылатын ҚДЖ (бұдан әрі-ЖҚДЖ) негізінде субъектіні аутентификациялаудың ұсынылған схемасы үшін), кіру әрекетін анықтауға болатын жылдамдықты есептеу үшін келесі теңдеулер қолданылды :

$$\frac{da}{dt} = rev \cdot \zeta \cdot |Tr| - \alpha \cdot |Tr(MP \setminus W(MP))|, \quad (1)$$

$$W(MP) = \{w \mid \forall w \exists mp \in MP : (w) Con MP \mid\}, \quad (2)$$

мұндағы  $Tr = Tr(S)$  – ЖОО АББО үшін қатерлер жиыны;  $MP$  – ЖОО АББО ақпаратты қорғау жүйесі;  $W(MP)$  – абоненттерді тексерулерге тартылған АҚЖ;  $rev$  – ЖОО АББО ақпаратты қорғау жүйесі іске қосылған кезіндегі кідіріс коэффициенті;  $\zeta$  – қатерлер санының ұлғаюын сипаттайтын коэффициент;  $Tr(PR)$  – АҚЖ - мен залалсыздандырылған қатерлер;  $\alpha$  – шабуыл жасалғаннан кейін ЖОО АББО жұмысқа қабілеттілігінің бұзылу

дәрежесін сипаттайтын коэффициент; *Con* – ЖОО АББО үшін қорғау жүйесімен залалсыздандырылған қатерлер болған кездегі шарттар.

Жұмыс [11] нәтижелерін есепке ала отырып ҚДЖ "жаттығу" процесінде, "себеп-салдар" ерекше айқын байланысы бар ЖҚДЖ үшін салмақты мәндерді қолдану ұсынылды. ЖОО АББО үшін қатерлерді анықтаудың нәтижелілігін арттыру есептерінің басымдылығы тұрғысынан, рұқсат етілген облысқа еңбеген ҚДЖ алып тастау міндетті екені көрсетілген. Нәтижесінде, қатерлерді тану жүйесі мен тиісті алгоритмнің "жаттығулар" нәтижесі ретінде келесі жаттығуға қабілетті қорытынды ішкі жиын аламыз. Аутентификация процесінде авторизацияланған субъектілерден алынған мәліметтер пайдаланылады деп есептейміз. Сонымен қатар, ЖОО АББО мүмкін қатерлер туралы мәліметтерді талдау процесінде ҚДЖ, абоненттер туралы қызметтік мәліметтер және реттеуші ережелер енгізілген. Алгоритм басында ЖОО АББО АҚЖ алынған мәліметтер қолданылады (мысалы, бастапқы ақпарат субъектіден алынады). Бұдан әрі ҚДЖ осы ақпаратты тексереді және тиісті шешімді құрайды. Төменде жоғары оқу орнының электрондық ақпараттық білім беру ортасында қолданушыларды аутентификациялау кезінде мүмкін қатерлерді талдау ішкі жүйесі үшін реттеуші ережелердің мысалы келтірілген.

Мынадай бастапқы мәліметтер берілген: *DS* – ҚДЖ жиыны ( $ds \in DS$ ); *ID* – ЖОО АББО субъектісінен бастапқы ақпарат ( $id \in ID$ ); *SS* – ҚДЖ белгілерін немесе субъектінің бастапқы мәліметтерін жүзеге асыру жиыны; *VE* – *t* уақыт кезеңіндегі тексеру нәтижелері; *SP* – ЖОО АББО АҚЖ қызметтік параметрлері. ЖОО АББО мәліметтер базасын басқару жүйесі үшін реттеуші ережелердің келесі тізімі алынды (абоненттерді аутентификациялау моделі):

$$VE(ds(ID)) = \sum (all\ SS(id) > tv(SS)); \quad (3)$$

$$\begin{aligned} & if\ VE(ds(ID)) > tvr \ \& \ nc = isNull \ then \\ & VE = 1 \ \& \ new\ ds(ID); \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} & if\ VE(ds(ID)) > tvr \ \& \ nc == 0 \ then \\ & VE = 0 \ \& \ Stop; \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} & if\ VE(ds(ID)) > nc \cdot tvr \ then \\ & ds(nit) \subset new\ DS, \end{aligned} \quad (6)$$

мұндағы *tv* – бастапқы мәліметтермен берілген белгілерді жүзеге асыру жиынтығының (*SS*) ұқсастықты салыстырудың межелік деңгейі; *tvr* – ЖОО АББО үшін қатерлер туралы ескертуді тіркейтін ҚДЖ қорытынды мәліметтерінің межелік деңгейі; *nc* – басқа (екінші, үшінші және т. б.) ҚДЖ -ға тексеру кезінде қатер шынымен расталды және *nc* – расталудың ең аз саны (субъектінің потенциалды қауіп төндіретіндердің қатарына жатқызу үшін міндетті); *nit* – циклдегі итерация саны.

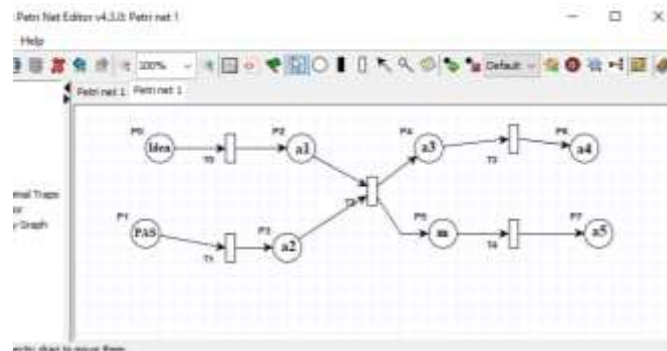
Ұсынылған әдіс мынадай мүмкіндік береді:

1) верификация нәтижелерінің дәлдігі мен сенімділігін арттыру (бұл ЖОО АББО қолдану барысында қосымша тексерулер есебінен қол жеткізілді);

2) ЖОО АББО нақты киберқатер кластастары үшін ҚДЖ жиынтықтарының ақпараттылығын арттыру (бұл ҚДЖ – на бөлінетін белгі кеңістігін барынша азайту үшін жоғары дәрежелі қатер белгілерінің мәндерін сақтау есебінен қол жеткізілді).

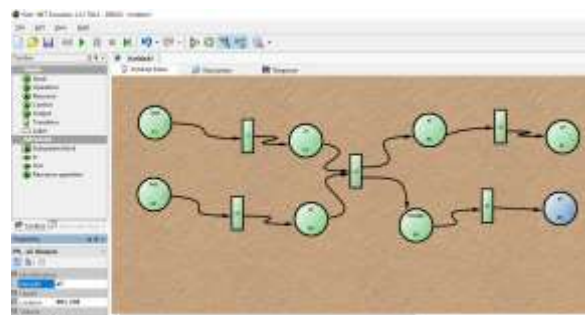
ЖОО АББО кірген кезде қолданушыларды танудың (идентификациалаудың) классикалық нұсқасы пароль арқылы жүргізіледі. ЖОО АББО ресурстарын қолданушылар мәліметтерді енгізе алады, өзгерте алады, мысалы, оқу тапсырмаларына жауаптарды жүктеу кезінде немесе басқа жағдайларда.

Pіре v4.3.0 ортасында имитациялық модельдеуді идентификацияның (аутентификация) классикалық схемасы үшін орындайық. Сурет 1 алгоритмнің блок-схемасы және классикалық схема үшін қолданушының ЖОО АББО кіруінің Петри желісі ұсынылған. Осыған ұқсас модель Petri.NetSimulator. 2.017. ортасында көрсетілген сурет 2.



Қабылданған белгілеулер:  $P1(PAS)$  – аутентификация үшін ЖОО АББО желісіне абонент енгізетін пароль (талаптарға сәйкес келетін пароль; басқа түрдегі фишкалар - дұрыс емес және (немесе) қисынсыз парольдар);  $P0(Iden)$  – ЖОО АББО идентификация үшін қолданушы пайдаланатын идентификатор;  $a1$  – ЖОО АББО сұранысы бойынша парольды енгізу;  $a2$  – абонент (қолданушы) енгізген идентификатор;  $a3$  – идентификатор пароль тексеруінен өтті және аутентификация сәтті аяқталды;  $a4$  – ЖОО АББО қолданушының рұқсат етілген кіруі;  $a5$  – ЖОО АББО қолданушының қолжетімділік құқығы берілмеген;  $T0 - T4$  – ауысу шарттарының жиынтығын көрсетеді.

Сурет 1. Идентификацияның (аутентификация) классикалық схемасы үшін қолданушының ЖОО АББО кіруінің Петри желісі, ріре v4.3.0 ортасы.



а)

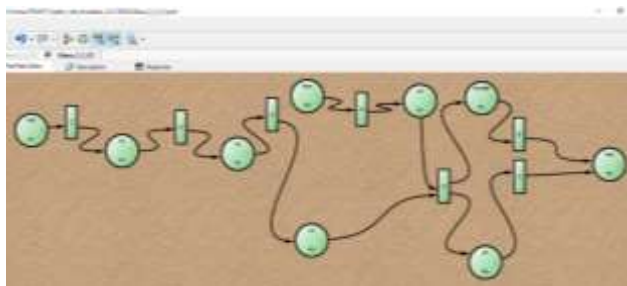


б)

а) желі моделі; б) модельдеу нәтижелерінің үзіндісі

Сурет 2. идентификацияның (аутентификация) классикалық схемасы үшін қолданушының ЖОО АББО кіруінің Петри желісі, Petri NetSimulator. 2.017 ортасы.

Жаңартылған ҚДЖ негізінде ЖОО АББО субъектінің аутентификация схемасы үшін имитациялық модельдеуді орындаймыз, сурет 3.



а)



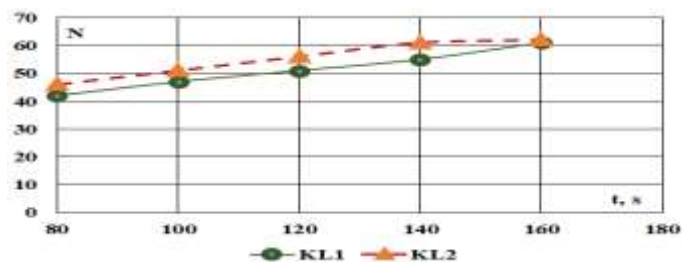
б)

а) желі моделі; б) модельдеу нәтижелерінің үзіндісі

Сурет 3. Петри желілерінің шартты белгілерін пайдалана отырып, жаңартылған ҚДЖ негізінде ЖОО АББО субъектіні аутентификациялау схемасы үшін имитациялық модельдеу (Petri.NetSimulator. 2.017.)

4 суреттегі графиктерде ЖОО АББО паролді қорғау жүйесінің модуліне тәуелділіктер көрсетілген. Бұл ретте субъект енгізген символдар санынан ЖОО АББО субъектіні тану жылдамдығы талданады. Эксперименттерде парольдің ұзындығы 8 символға тең, ал парольды енгізуге болатын әрекеттер саны 3 деп қабылданды. Детекторлауға тартылған жиынтықтардың саны 250 болды. Осылайша, қаскүнем парольді біліп алса да, оған авторизацияланған абоненттің машиналық үлгісін жасау, міндетті оған ұзақ уақыт бойы бақылау жүргізу және содан кейін ЖОО АББО жаттығуды өткізу қиынға соғатыны көрсетілді. Демек, ҚДЖ негізінде ЖОО АББО субъектісін аутентификациялаудың ұсынылған схемасы жүйеде абонентті индентификациялау есептері үшін жеткілікті тиімді.

Зерттеудің артықшылықтарына мына фактіні жатқызуға болады: ұсынылған шешімдер, атап айтқанда, аутентификациялау үшін әзірленген бағдарламалық модульдерді, [12-13] жұмыстарда ұсынылған зерттеулердің нәтижелерімен салыстырғанда, ақпараттық жүйелер мен кәсіпорындар желілерінде потенциалды қауіпті субъектілердің табылу ықтималдығы жоғары екенін, ал ҚДЖ желі абонент берген мәліметтермен қате салыстыру жасау ықтималдығы аз екенін көрсетті.



*KL1 – ЖОО АББО ЖҚДЖ негізге ала отырып қолданып клавиатуралық тану процесіндегі субъектіні аутентификациялау; KL2 – субъект үшін қарапайым парольдер арқылы қорғау; N – ЖОО АББО субъектінің клавиатурамен жұмысы істеу кезіндегі ауысулар саны.*

Сурет 4. ЖОО АББО субъектінің іс -әрекеттерін талдау есебі үшін ұсынылған аутентификация схемасының тестілеу нәтижелері (қашықтықтан оқыту жүйесі мысалында)

Ұсынылған шешімдер негізінде құрылған бағдарламалық өнімдер, Украинадағы екі ірі жоғары оқу орынының желілері абоненттерінің есептік жазбаларын бақылауды, сүйемелдеуді және өзгертуді автоматтандыруға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, "қатерлерді талдаушы" бағдарламалық өнімінде ақпараттық ресурстарға абоненттердің қолжетімділік деңгейіне түзету енгізу мүмкіндігі бар және ЖОО АББО қолданушыларды аутентификациялау автоматтандырылған. Зерттеулердің болашағы ЖОО АББО қорғалуын талдауға байланысты алынған нәтижелерді процестің кейінгі алгоритмдері үшін қолдану мүмкіндіктерімен анықталады. Сондай-ақ, білім беру мекемесінің АҚЖ және КҚау жүйесін детекторлаудың бағдарламалық-аппараттық құралдарынан жаңартылған мәліметтер жиынтығын өңдеудің селективті алгоритмін қолдану процесінде мүмкін киберқатерлер туралы мәліметтерді өңдеуді бағдарламалық автоматтандыру да мүмкін болады.

Зерттеу барысында мынадай нәтижелер алынды:

ЖОО ақпараттық білім беру ортасының (ЖОО АББО) киберқорғауын бейімделген басқарудың тұжырымдамалық моделі сипатталған;

Петри желілерінің аппаратын пайдалана отырып, қолданушылардың қолжетімділік құқықтарын бейімдеу басқару есептерін шешудің мысалы қарастырылған. Сәйкес модель жүзеге асырылды және PIPE v4.3.0 және Petri.NetSimulator. 2.017 пакеттерде имитациялық модельдеу орындалды;

ЖОО АББО киберқатерді азайту немесе бейтараптандыру үшін қолданушының профилін түзету процедураларын автоматтандыру мүмкіндіктері көрсетілген;

Ақпараттандыру объектілерінің компьютерлік желілерінде қолданушылар тағайындаған есептерді үлестіру моделі сипатталған. Модель үшін база Петри желілерінің математикалық аппараты болды. Модельдің қолданыстағы модельдерге қарағанда айырмашылығы, бұл модельде күйдің ішкі кеңістігінің қуатын азайтуға мүмкіндік беретін айнымалылар бар. Сондай-ақ, модельдеудің нәтижелілігі, атап айтқанда қолжетімділік құқықтарын регламенттеумен байланысты шешімдер қабылдауға кететін уақыт шығындарын қысқарту есебінен артты;

қолжетімділік құқықтарын бақылау әдісі нақтыланды және толықтырылды (ҚҚБӨ). Нақтылаулар қауіпсіздік саясатының есептері мен талаптары сұранысының қолжетімділік құқықтарын салыстырып тексеру аспектілеріне қатысты болды. Сонымен қатар, ЖОО АББО есептері мен қолжетімділікке рұқсат етілген төбелердің сәйкестігі ескерілді. ЖОО АББО төбелері үшін де тиісті құқықтары бар абоненттер үшін қолжетімділік құқығын салыстыру процедурасы қарастырылған. Модель ЖОО нақты АББО үшін қауіпсіздік саясатының ағымдағы көрсеткіштерін және соңғыларын түзету мүмкіндігі бар қауіпсіздік метрикасын ескереді. Жаңа есептер немесе қайта қарастырылатын есептер үшін қауіпсіздік ережелері мен метрикаларын түзету Петри желілерінің шартты белгілерінде сипатталған.

### Әдебиеттер

1. Liu, C.W., Huang, P., & Lucas, H. (2017). IT Centralization, Security Outsourcing, and Cybersecurity Breaches: Evidence from the US Higher Education.
2. Demers, G., Harrington, S., Cianci, M., & Green, N. (2017). Protecting Colleges & Universities Against Real Losses in a Virtual World, 33 J. Marshall J. Info. Tech. & Privacy L. 101 (2017). The John Marshall Journal of Information Technology & Privacy Law, 33(2), 3.
3. Jin, G., Tu, M., Kim, T. H., Heffron, J., & White, J. (2018). Evaluation of Game-Based Learning in Cybersecurity Education for High School Students. *Journal of Education and Learning*, 12(1), 150–158.
4. Diaz, L.J., Anderson, M.C., Wolak, J.T., & Opderbeck, D. (2017). The Risks and Liability of Governing Board Members to Address Cyber Security Risks in Higher Education. *JC & UL*, 43, p. 49.
5. Ghernaouti, S., & Wanner, B. (2018). Research and Education as Key Success Factors for Developing a Cybersecurity Culture. In *Cybersecurity Best Practices* (pp. 539-552). Springer Vieweg, Wiesbaden. DOI.org/10.1007/978-3-658-21655-9\_38
6. Caelli, W. J., & Liu, V. (2018). Cybersecurity education at formal university level: An Australian perspective. In *Journal for the Colloquium for Information Systems Security Education* (Vol. 5, No. 2, pp. 26-44). CISSE.
7. Krishnamoorthy, S., Rueda, L., Saad, S., & Elmiligi, H. (2018, May). Identification of User Behavioral Biometrics for Authentication Using Keystroke Dynamics and Machine Learning. In *Proceedings of the 2018 2nd International Conference on Biometric Engineering and Applications* (pp. 50–57). ACM. doi:10.1145/3230820.3230829
8. Appel, M., Konigorski, U., & Walther, M. (2018). A Graph Metric for Model Predictive Control of Petri Nets. *IFAC-PapersOnLine*, 51(2), pp.254–259.
9. Gao, Z., Zhao, C., Shang, C., & Tan, C. (2017, October). The optimal control of mine drainage systems based on hybrid Petri nets. In *Chinese Automation Congress (CAC), 2017* (pp. 78-83). IEEE.
10. Narayanan, M., & Cherukuri, A. K. (2018). Verification of Cloud Based Information Integration Architecture using Colored Petri Nets. *International Journal of Computer Network and Information Security*, 10(2), 1.
11. V. A. Lakhno, Y. N. Tkach, T.A. Petrenko, S.V. Zaitsev, V. M. Bazylevych. Development of adaptive expert system of information security using a procedure of clustering the attributes of anomalies and cyber attacks, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, No 6/9 (84), 2016, pp. 32-44.
12. G.Beketova, B.Akhmetov, A.Korchenko, V.Lakhno, A.Tereshuk. Cyber intelligence systems based on adaptive regression splines and logical procedures of attack recognition. *Computer modelling and new technologies*, Vol. 21, No. 2, 2017, pp. 7–16.
13. Lakhno V., Petrov Al., Petrov Ant. Development of a Support System for Managing the Cyber Security of Information and Communication Environment of Transport, *Information Systems Architecture and Technology : 38th International Conference on Information Systems Architecture and Technology (ISAT 2017)*, Wroclaw, 17–19 September 2017 : proceedings, Wroclaw : Springer, 2017, pp. 113–127.

**Б.С. АХМЕТОВ<sup>1</sup>, С.Г. РАССОМАХИН<sup>2</sup>, О.М. МЕЛКОЗЕРОВА<sup>2</sup>**

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЕРИФИКАЦИИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ**

<sup>1</sup>КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ,

<sup>2</sup>УКРАИНА, ХАРЬКОВ, ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Н. КАРАЗИНА

В статье проведен анализ некоторых методов верификации биометрических образцов на примере отпечатков пальцев. На основе изученных методов рассмотрен вариант создания метрики выделения окрестностей минуций, который решает проблемы линейных, угловых искажений, дописывания и стирания контрольных точек. Данная метрика – локальная структура. Построение глобальных структур зачастую не приводит к хорошим показателям точности, так как возникает проблема при центрировании всего образца.

*Ключевые слова:* отпечатки пальцев, биометрика, декомпозиция, окрестность минуции.

Мақалада саусақ іздері мысалында биометриялық үлгілерді тексерудің кейбір әдістері талданады. Зерттелген әдістерге сүйене отырып, сызықтық, бұрыштық бұрмаланулар, бақылау нүктелерін қосу және өшіру мәселелерін шешетін минуцийдің айналасын анықтау метрикасын құру мүмкіндігі қарастырылады. Бұл метрика-жергілікті құрылым. Жаһандық құрылымдардың құрылысы көбінесе дәлдіктің жақсы көрсеткіштеріне әкелмейді, өйткені бүкіл үлгіні орталықтандыру кезінде проблема туындайды.

*Кілт сөздер:* саусақ іздері, биометрика, декомпозиция, минуция айналасы.

The article analyzes some methods of verification of biometric samples using fingerprints as an example. On the basis of the studied methods, a variant of creating a metric for highlighting the vicinity of minutiae is considered, which solves the problems of line, angular distortions, adding and erasing control points. This metric is a local structure. Plotting global structures often does not lead to good accuracy, as there is a problem with centering the entire sample.

*Keywords:* fingerprints, biometrics, decomposition, minutiae neighborhood.

Проблема распознавания отпечатков пальцев изучается более сорока лет, за это время было получено большое количество алгоритмов, однако, остается проблема точности и проблема вычислительной сложности. Проблемы точности возникают в связи с линейными (разная степень нажатия пальца на сканер отпечатка пальцев), угловыми искажениями, но самой большой проблемой является дописывание ложных локальных признаков отпечатков – минуций и исчезновение истинных. Еще одной проблемой при создании алгоритмов для верификации биометрики является поиск параметров, при которых наблюдаются наилучшие результаты.

Ни один алгоритм не обеспечивает нулевую вероятность ошибки при распознавании. Существующие алгоритмы, которые обеспечивают приемлемую ошибку, обладают крайне высокой вычислительной сложностью. Например, полученные цилиндрические коды, описанные в [1], существенно снижают ошибку при верификации, но построенный код очень громоздкий, и обработка всей базы данных занимает длительное время. Снижение вычислительной сложности обычно достигается путем построения бинарных кодов. Простейший вариант заключается в использовании релейного алгоритма и некоторого порога, выше которого параметр принимает значение 1, ниже – соответственно 0 [1,5].



При распознавании отпечатков пальцев согласно стандарту ISO/IEC 19794-2 [2] выделяют локальные признаки, такие как координаты минуций  $(x_i, y_i)$ , угол прихода минуции  $\theta_i$ , тип минуции (окончание, бифуркация). Все дальнейшие алгоритмы для верификации построены на работе с этими данными. Для верификации отпечатков пальцев эффективными методами являются методы, которые обеспечивают построение локальных структур, то есть структур, которые образованы путем введения локальной системы координат, связанной с параметрами конкретных минуций.

К таким методам относятся, например, алгоритмы, рассмотренные в работах [1, 3]. Представляет интерес метод декомпозиции окрестностей минуций, суть которого заключается в следующем:

- 1) Нахождение групп из трех ближайших минуций (рисунки 1);
- 2) Декомпозиция графа из четырех вершин на три треугольника (рисунок 2, 3);
- 3) Заполнение матрицы размером  $4 \times 9$  значениями длин сторон, внутренними углами треугольников, разностью углов прихода минуций, которые принадлежат треугольнику:

$$u_r = (s_{r1}, \Delta o_{r1}, \alpha_{r1}, s_{r2}, \Delta o_{r2}, \alpha_{r2}, s_{r3}, \Delta o_{r3}, \alpha_{r3}), \quad (1)$$

где  $s_{ri}$  - длина стороны треугольника,  $i = 1, \dots, 3$ ,

$\alpha_{ri}$  - внутренние углы треугольника,  $i = 1, \dots, 3$ ,

$\Delta o_1 = |o_1 - o_2|$ ,  $\Delta o_2 = |o_2 - o_3|$ ,  $\Delta o_3 = |o_3 - o_1|$ ,  $r = 1, \dots, 4$  - разница углов прихода минуций.

Данная структура обладает устойчивостью ко всем видам искажений, в том числе к дописыванию и стиранию локальных характерных точек отпечатков. Безусловным преимуществом подхода является простота реализации, но естественной платой за это является снижение точности по сравнению с алгоритмами, основанными на цилиндрическом коде. Это является следствием малого объема извлекаемых числовых данных, что существенно снижает достигаемую точность верификации.

По этой причине нами предложен еще один вариант построения локальных структур, который использует более сложные коды, основанные на построении Гамильтоновых циклов наименьших расстояний (маршрутов обхода) для выбранной минуции [4]. По этому варианту возможна декомпозиция окрестности минуций не по трем ближайшим, а по произвольному числу контрольных точек.

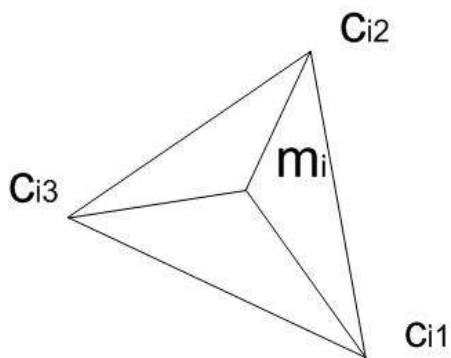


Рисунок 1 – Окрестность минуции  $m_i$

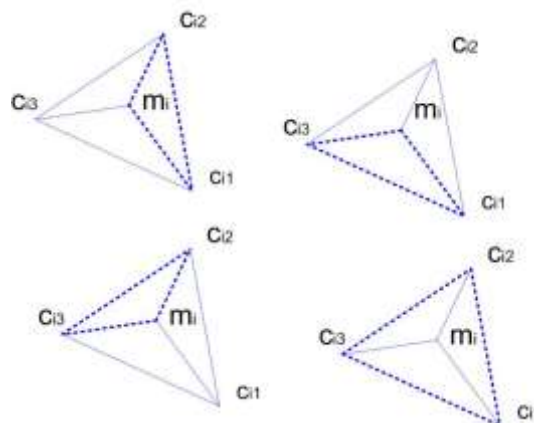


Рисунок 2 – Декомпозиция окрестности минуции

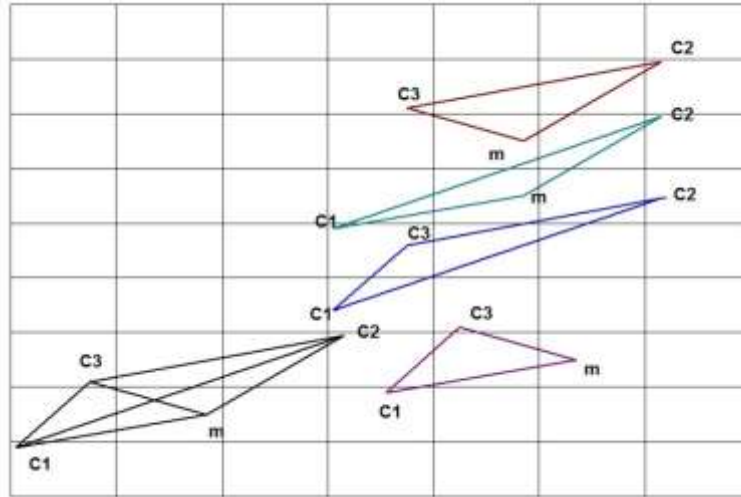


Рисунок 3 – Декомпозиция окрестности минуции

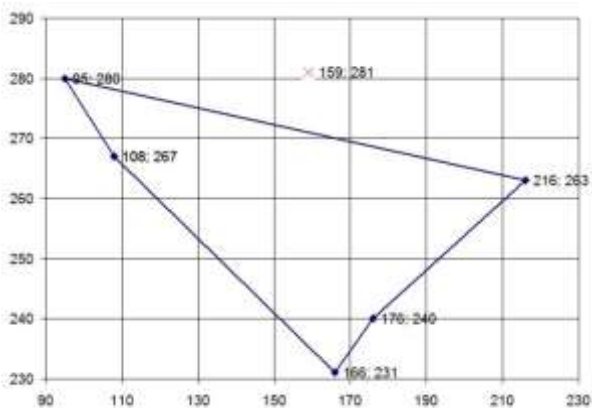
Алгоритм декомпозиции при этом будет иметь вид:

1. Для выбранной минуции находится определенное число  $n$  ближайших минуций.
2. Строятся графы минимального расстояния для  $n_1$  минуций с индексами  $n_2 \dots (n_1 + n_2)$  из  $n$  выбранных,  $n_2 = 0 \dots 3$  (Рисунок 4, а, б, в).

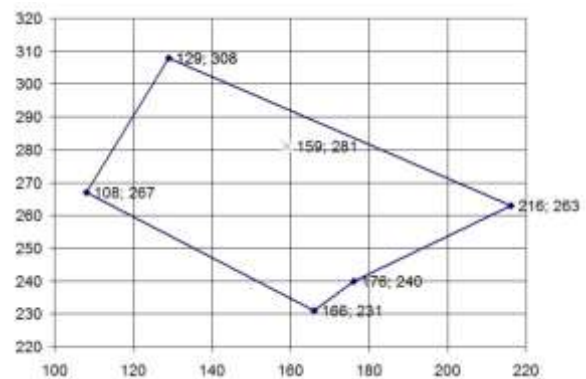
Для сравнения двух шаблонов можно воспользоваться алгоритмом, описанным в [2]. Два шаблона имеют  $M$  и  $N$  минуций соответственно, и имеют вектора  $W^n = [w_1^n, w_2^n, w_3^n, w_4^n]$  и  $W^m = [w_1^m, w_2^m, w_3^m, w_4^m]$ , которые образуются двумя окрестностями минуций  $m$  и  $n$  (рисунок 3.3). Можно воспользоваться формулой:

$$p_{nm} = \min_{i,j=1,\dots,4} (\|w_i^n, w_j^m\|), \quad (2)$$

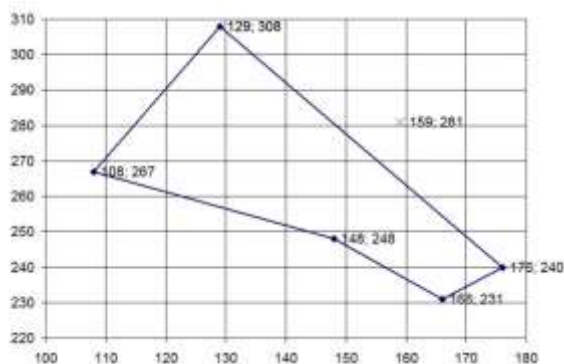
где  $n = 1, \dots, N$  и  $m = 1, \dots, M$ ;  $\|w_i^n, w_j^m\|$  - Эвклидово расстояние между векторами  $w_i^n$  и  $w_j^m$ .



а – длина маршрута 271,87



б - длина маршрута 268,43



в - длина маршрута 296,97

На рисунке «б» точка (95, 280) перешла в точку (129,308).

На рисунке «в» точка с координатами (216,263) перешла в точку (148, 248).

Рисунок 4 – Графы минимальных расстояний.

Далее сохраняется минимальное значение для каждого полученного ряда:

$$a_n = \min_m (p_{nm}) \quad (3)$$

Итоговое значение сравнения двух шаблонов можно имеет вид:

$$S = \frac{\sum_{n=1}^N (a_n < t)}{\sqrt{N \cdot M}}, \quad (4)$$

где  $t$  - некоторое пороговое значение. Для расчетов, приведенных в данной работе, использовалось значение, равное 2.

Пример реализации схемы сравнения минуций двух различных биометрических шаблонов отпечатков представлен на рисунке 5.

|      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 10.1 | 0.0 | 1.8 | 26.0 | 0.0 | 1.0 | 29.7 | 0.0 | 0.3 | 38.6 | 0.0 | 0.2 | 55.0 | 3.1 | 2.4 | 20.0 | 3.1 | 0.5 |
| 10.1 | 0.0 | 1.1 | 50.8 | 0.0 | 1.8 | 47.4 | 0.0 | 0.2 | 72.7 | 3.5 | 0.2 | 84.2 | 0.4 | 2.1 | 20.0 | 3.1 | 0.9 |
| 26.0 | 0.0 | 0.6 | 50.8 | 0.0 | 2.0 | 33.5 | 0.0 | 0.5 | 17.3 | 0.2 | 1.4 | 29.4 | 3.1 | 1.1 | 32.0 | 3.3 | 0.6 |
| 29.7 | 0.0 | 0.8 | 47.4 | 0.0 | 1.7 | 33.5 | 0.0 | 0.7 | 17.3 | 0.2 | 3.1 | 32.8 | 0.0 | 0.0 | 50.0 | 0.2 | 0.0 |

Рисунок 5 – Схема сравнения минуций двух шаблонов.

Помимо характеристик, задаваемых формулами (2)–(4), эффективно дополнительно использовать разницу угла прихода минуций. Если разница углов двух минуций больше определенного порогового значения  $t_2$ , то сопоставление и выявление степени подобия для этих минуций не имеет смысла. В работе [1] предлагается использовать граничное значение  $\pi/2$ , но этот параметр существенно влияет на точность верификации в зависимости от выбранной базы биометрических данных, то есть от типа сканеров отпечатков и использованных методов предварительной обработки изображений.

Результаты расчетов для некоторых пар ложных и истинных испытаний по методу декомпозиции окрестности минуций на основе метрики Гамильтоновых циклов приведены в таблице 1. Значение EER (EER – equal error rate) при этом достигает 23%. Это означает, что проведенные испытания показали пока не очень хороший результат. Направлением улучшения точности является оптимизация метода по параметрам  $n_1$  и  $n_2$ , а также комбинирование предложенной метрики

Таблица 1 – Результаты сравнения шаблонов для некоторого числа ложных и истинных испытаний

| Значения метрики для ложных испытаний |     |          | Значения метрики для истинных испытаний |     |          |
|---------------------------------------|-----|----------|-----------------------------------------|-----|----------|
| 1_1                                   | 8_0 | 0,081493 | 0_0                                     | 0_1 | 0,166248 |
| 1_1                                   | 8_1 | 0,033013 | 0_0                                     | 0_2 | 0,306681 |
| 1_1                                   | 8_2 | 0,049796 | 0_0                                     | 0_3 | 0,484639 |
| 1_1                                   | 8_3 | 0,05229  | 0_0                                     | 0_4 | 0,346349 |
| 1_1                                   | 8_4 | 0,214177 | 0_0                                     | 0_5 | 0,28879  |
| 1_1                                   | 8_5 | 0,051358 | 0_0                                     | 0_6 | 0,245287 |
| 1_1                                   | 8_6 | 0,066666 | 0_0                                     | 0_7 | 0,338063 |
| 1_1                                   | 8_7 | 0,05912  | 0_1                                     | 0_2 | 0,386257 |
| 1_1                                   | 9_0 | 0,281655 | 0_1                                     | 0_3 | 0,332314 |
| 1_1                                   | 9_1 | 0,084131 | 0_1                                     | 0_4 | 0,181061 |
| 1_1                                   | 9_2 | 0,140809 | 0_1                                     | 0_5 | 0,34472  |
| 1_1                                   | 9_3 | 0,18105  | 0_1                                     | 0_6 | 0,253618 |

Исследование метрики декомпозиции локальных признаков отпечатков пальцев на основе метрики кратчайших Гамильтоновых циклов показали перспективность этого направления. Преимущества предложенной метрики в сочетании с дополнительными оценками схожести фрагментов отпечатков обусловлены ее чрезвычайной устойчивостью к типовым линейным искажениям различных реализаций одного и того же биометрического образа. Особенно высокую устойчивость данная метрика демонстрирует по отношению к линейным сдвигам и ротациям распределений локальных признаков на плоскости биометрических шаблонов. Кроме того, в ходе вычислительных экспериментов выявлена относительная устойчивость к процессам дописывания ложных и стирания истинных минудий.

### Литература

1. Wajih Ullah Baig, Umar Munir, Waqas Ellahi, Adeel Ejaz, Kashif Sardar Minutia texture cylinder codes for fingerprint matching <https://arxiv.org/pdf/1807.02251.pdf> , Article 2018 - 20.06.2020.
2. Автоматическая идентификация ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-2-2005 <http://docs.cntd.ru/document/1200044529> - 26.08.2020.
- 3 Jin Zhe, Andrew Teoh Beng Jin, Fingerprint template protection with Minutia Vicinity Decomposition. Article, 2011. [https://www.researchgate.net/publication/261431544\\_Fingerprint\\_template\\_protection\\_with\\_Minutia\\_Vicinity\\_Decomposition](https://www.researchgate.net/publication/261431544_Fingerprint_template_protection_with_Minutia_Vicinity_Decomposition) - 20.06.2020.
4. Melkozerova, O., Rassomakhin, S. Identification of fingers on the basis of Hamiltonian cycles of local features. the Bulletin of KNU Series "Mathematical Modeling. IT. ACS". Bulletin of V. Karazin Kharkiv National University series «Mathematical Modelling. Information Technology. Automated Control Systems». 2019. Issue 44. Pages 51-65. <https://periodicals.karazin.ua/mia/article/view/15767> - 20.06.2020.
5. Lantian Li, Chao Xing, Dong Wang, Kaimin Yu, Thomas Fang Zheng, Binary Speaker Embedding, In arXiv:1510.05937v2 31 Mar 2016. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7918381> - 20.06.2020.

A.ALMA<sup>1</sup>, S.KAYMAK<sup>2</sup>, O.NURBAVLIYEV<sup>3</sup>

## VIEWS OF FUTURE MATH TEACHERS ABOUT USING THE TECHNOLOGICAL DEVICES WITH ACTIVE LEARNING

<sup>1,2,3</sup>SULEYMAN DEMIREL UNIVERSITY, KASKELEN, KAZAKHSTAN

This article investigates the results of quantitative research on the views of candidate mathematics teachers about the use of technological devices in mathematics lessons enriched with active instruction environments. In this article, the following questions are answered: "What are the benefits of using technological devices in education?" and "Do technological tools promote active learning in mathematics lessons?". For the research, we prepared a questionnaire of two parts for the candidates of mathematics teachers from the department of education science at Suleyman Demirel University. The majority of the candidates believe that multilingual mathematics education and integration of technological devices have many advantages for using in math classes.

**Keywords:** Mathematics, Mathematics education, technology integration, Active learning.

Бұл мақалада болашақ математика пәні мұғалімдерінің математика сабақтарындағы белсенді құралдармен байытылған ақпараттық технология құралдарын қолдану туралы пікірлеріне қатысты сандық зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Осы мақалада келесі сұрақтарға жауап қарастырылған: «Білім берудегі ақпараттық технология құралдарын пайдалану артықшылықтары қандай?» және «Шындығында ақпараттық технология құралдары математика сабақтарында белсенді оқытуға ықпал етеді ма?». Зерттеу үшін Сулейман Демирель университетінің педагогика ғылымдары факультетінің студенттеріне арналған екі бөлімнен тұратын сауалнама дайындалған. Оның нәтижесінде үміткерлердің көпшілігі математика сабағында белсенді оқытуда ақпараттық технология құралдарын пайдаланудың көптеген артықшылықтары бар деп санайды.

**Кілт сөздер:** математика, математикалық білім, технологиялық интеграция, белсенді оқыту.

В данной статье исследуются результаты количественных показателей взглядов будущих учителей математики об использовании средств информационных технологий на уроках математики, обогащенных активной учебной средой. В этой статье рассматриваются ответы на следующие вопросы: «Каковы преимущества использования средств информационных технологий в образовании?» и «Действительно ли технологические инструменты способствуют активному обучению на уроках математики?». Для исследования мы подготовили анкету из двух частей для будущих учителей математики с факультета педагогики в Университете Сулеймана Демиреля. Большинство претендентов считают, что многогранное математическое образование и интеграция средств информационных технологий имеют много преимуществ для использования их при активном обучении на уроках математики.

**Ключевые слова:** математика, математическое образование, технологическая интеграция, активное обучение.

## INTRODUCTION

Instructors of the millennium have to change the techniques of education according to the demands of a new generation that has a digital world and is interested in solving many compound problems. The original paper by Rogers (1983) revealed that acceptance of new methods is an effective procedure that consists of many renovations. Instructors must be inventors of the innovation and make a part of oneself if they want to deal with it. [1,72] Reigeluth (1999) emphasized that regular learning of education is antagonistic to the advancing demands of a new

age.[2,59] The students belonging to the millennium are described as "born with internet" or "born with technology," therefore they are called digital natives or the Net Generation. Each child can easily adapt to the digital world, and the students use up a long time with computers, smartphones, and other types of technological devices. It could be said that technology is a part of the life of the new generation. (Prensky, 2007)[3,21] According to Bebell et al. (2004), learning in a lesson supported by technology is the best technique of education for the New Generation. Although the definition of technology integrated with technology is not clear and direct yet, technology integration is seen as the use of technology for teaching.[4,60] The successful integration should contain the existence of initial information and abilities. Ely (1990) clearly emphasizes the situation. "The people who will ultimately implement an innovation must possess sufficient knowledge and skills to do the job" (Ely, 1990).[5,300] Therefore, it must be determined which technological tools help effectively for the education of mathematics? Furthermore, is it sufficient to insert only these tools into the learning process? How can the instructors be motivated to use the technological tools? Before integrating the technological tools in the learning process, the questions above must be answered. It is known that if the instructor intends to utilize the technological tools in the education process, putting any kind of technological tool in the lesson will not get a good result. Before unitizing the technological tools in a lesson, the perceptions of the instructor about the integration of technology must be analyzed. When the instructor believes the power of the use of technological tools, then he or she will insist the administrators get to unitize the useful tools. The budget of an instructor is not enough to buy if the technological tools cost a high price. Academics have been normally accomplished in performing the significant result of technology implantation with suitable instructor seminar on teacher beliefs about technological tools. (Christensen, R., & Knezek, G., 2001)[6,6] Valtonen et al. (2019) outlined the development and changes in assessments of technological pedagogical content (TPACK) before teachers began working in teacher education for the first three years. They showed that confidence growth applied to all areas of TPACK during the study period. The most significant successes were in the content of the pedagogical content. Besides, the benefits were more significant in other areas related to pedagogical knowledge than in areas related to technology or the content of knowledge.[7,491] Teacher descriptions for views at diverse levels of adoption of technology outline different levels of keenness and apprehension related integration of technology into the classroom. (Christensen, 1997)[8,921] In recent years, by the development of technology and improved software and computer programs in the field of education, educators can use much alternative software, arrange time management, and enable the student to participate in the lesson. School principal plays a vital role in the adoption of the change in a school. Teachers are an additional vital factor to change of environment in schools. Teachers' strength may be the result of failed prior experimentation, the barrier of enough gifting, contradictory messages, the anxiety of the indefinite, and repression of distinct related groups. (Fullan, 2001a) [9,94] In the Millennium, teachers have to prepare for the integration of pedagogical technologies in the education field. Despite significant investments in technology in higher institutions, teacher training and development may delay in technology integration and pedagogical practice. (Yurtseven, 2019)[10,161]

Digital libraries are developing rapidly, becoming part of student life, not only providing additional materials but also allowing hone research skills. The potential of these digital spaces, providing access to information sources, navigation, and search tools can be used throughout life. (Шевелева, 2017).[11,237]

In the process of computerization of education, the computer has a positive effect on the formation of cognitive interest, forms a positive attitude to education based on educational programs. Such programs allow students to learn the pace of learning, moments of the play, as well as visual aids, research tasks to choose the application of unlimited methods of the presentation independently. (Сарқанбаева, 2015) [12, 27] Additionally, smart education is a world-class education that is conveniently implemented in an interactive environment. The concept of smart education is based on a wide range of available knowledge resources. Smart education is a complete overhaul of all educational processes and all the methods and technologies used in this process, as

well as the emergence of new technologies, such as smart boards, smart screens, access to the Internet from anywhere.(Исабекова, 2018) [13,118]

The rapid development of information technology (IT) is a new challenge for all educational institutions and working principles: a set of business practices and skills that allow professionals to perform their duties as quickly and efficiently as possible in the workplace. Technologies have emerged to take the use of information to a new level, which has made it one of the main drivers of the organization and development of competition. These new technologies require new approaches in terms of management, implementation, use, and training.(Гусманова, 2018) [14,88]

By that conclusion, the activities about using technological devices engage instructors more sensible and enjoyable in the learning process. Researches showed that the use of specialized tools assists the teachers in controlling the time. Also, students must have a background on how to use technology. Despite the mentioned benefits of the integration of technological tools, some barriers occur in adaptation time. Sometimes in an institution, an instructor is fighting to solve a student who has a laptop's problem, or another one is digging an exciting video on a smartphone. Possibly the internet connection is losing off, or the smart board is being frozen. While instructors want to integrate technology into the classroom, the case is happening can be very distinct. Some occurred problems reasoning of technology that instructors may face are real. Others involve student or parent expectations, regardless of whether there is sufficient professional development to help teachers become experts in the digital world. Without eliminating these concerns, there is a risk of creating a generation that does not adopt digital technology. Technology cannot always answer. Multiple methods must provide the needs of instructors with different tools.

In many cases, students prefer to use smartphones for social media, games, chatting, and e-mailing rather than for course activities. Beneficial technology integration is moreover than using technological tools. There are vital steps to strengthen the integration of technology with how to teach and what has been teaching. Without ideal improvements that reinforce instructors about the many matters of integration of technology that instructors face, there probably exists a risk of creating a defective?Net generation for a digital world.

### **Purpose of the Study**

The expected positive effects of the use of technology in instruction strongly depend on students' self-perceptions about their motivation to use technology. The self-perception of a student is a critical issue for the implementation of technology into classes of science and social science disciplines under the assumption that proper technologically oriented materials are developed, and teachers are ready to use them in classrooms. The purpose of this study was to investigate the candidates of math teachers' perceptions about their motivation to use technology with active learning.

### **Research Question**

1. What are the benefits of using technological devices in math lessons?
2. Does using technological devices promote active learning?
3. What kind of technological devices do candidates of math teacher's use?

### **Hypothes**

Using technological devices is needed in the math education method and promotes active learning positively.

### **Methodology**

There search model, data collection tools, the context of the study, and data collection, are included.

### **Research model**

About the beliefs of the future of math teachers using technological devices in mathematics were investigated.

### **Data collection tools**

As a quantitative data collection tool, a survey containing fifteen Likert scale questions and five open-ended questions have been used.

## Measures

There searchers redesigned the survey, having available questions.(Kahveci, 2010, p.189) [15,189]By its nature, the instrument consists of positive and negative statements (i.e., items). Items are rated by a conventional Likert-scale, ranging from strongly agree (scale value = 1) to disagree (scale value = 5) strongly.

## Data Collection

The research that we used a questionnaire was prepared for candidates of mathematics teachers. It is limited, with 40 teacher candidates from the mathematics department at Suleiman Demirel University. The results and contents of the questionnaires also include general ideas of teachers about the usage of technology for education. So, the results may help other teachers and administrators. As we see from the last part, the technology has many advantages for teachers, but it is known from experience and the teachers from teacher groups and communities that, majority of the teachers do not use this technology effectively. As everybody knows, teachers will? Integrate technological devices into their lessons. So, the fundamental right of the audience belongs to teachers? Because of this, it is prepared a Likert scale questionnaire including 15 multiple-choice items and five open-ended questions in the google form.

(<https://docs.google.com/forms/d/1WJmgfXRPnokPhlu1E5HHVACWv50A54iBBokPaKEtBeE/vi>ewform) It was about the beliefs of the teachers on the integration of technological devices into the classroom with the active learning environment.

## Results

By looking at the results of the frequencies of the questions, the study revealed that a great majority of the future of math teachers believe the benefits of technology integration, as seen in table 1.

|                                                                                           | 1 f (%)  | 2 f (%) | 3 f (%)  | 4 f (%)  | 5 f (%) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|----------|----------|---------|
| 1. Technological devices are needed in math education                                     | 1(2.5)   | 0(0)    | 5(12.5)  | 24(60)   | 10(25)  |
| 2. Using technological devices takes a long time during the lesson, so it is wasting time | 0(0)     | 5(12.5) | 13(32.5) | 21(52.5) | 1(2.5)  |
| 3. Using technological devices usually save time                                          | 0(0)     | 1(2.5)  | 7(17.5)  | 26(65)   | 6(15)   |
| 4. I try to use technological devices in each lesson                                      | 0(0)     | 5(12.5) | 19(47.5) | 14(35)   | 2(5)    |
| 5. I know how to use technological devices in math classes                                | 0(0)     | 3(7.5)  | 4(10)    | 30(75)   | 3(7.5)  |
| 6. Technological devices make the math lesson understandable                              | 0(0)     | 1(2.5)  | 9(22.5)  | 26(65)   | 4(10)   |
| 7. Technological devices make the math class students more active                         | 0(0)     | 0(0)    | 6(15)    | 31(77.5) | 3(7.5)  |
| 8. Technological devices are useful for student's content knowledge                       | 0(0)     | 0(0)    | 6(15)    | 30(75)   | 4(10)   |
| 9. Technological devices have no benefit.                                                 | 21(52.5) | 9(22.5) | 7(17.5)  | 3(7.5)   | 0(0)    |
| 10. Technological devices increase a student's attention.                                 | 1(2.5)   | 5(12.5) | 6(15)    | 23(57.5) | 5(12.5) |
| 11. How often do you use technological devices?                                           | 1(2.5)   | 0(0)    | 13(32.5) | 21(52.5) | 5(12.5) |
| 12. I try to improve my knowledge of technological devices.                               | 0(0)     | 1(2.5)  | 7(17.5)  | 28(70)   | 4(10)   |
| 13. Technological devices make maths lessons fun.                                         | 0(0)     | 0(0)    | 10(25)   | 25(62.5) | 5(12.5) |
| 14. Technological devices are needed for modern methods of teaching math.                 | 0(0)     | 1(2.5)  | 5(12.5)  | 27(67.5) | 7(17.5) |
| 15. I am very active in using technological devices in math classes.                      | 0(0)     | 2(5)    | 17(42.5) | 20(50)   | 1(2.5)  |

The first (34=85 %), the sixth (30=75 %), the eighth (34=85 %), the ninth (30=75 %), the tenth (28=70 %), the thirteenth (30=75 %), and the fourteenth (34=85 %) questions state that technological devices are needed to use in math classes and take huge role about teaching mathematics effectively.



In the second question, 55% percent of the students believe that technological devices take a long time during the teaching of math. In the third question, 85 % percent (34) of the students believe that using specialized tools saves time.

The fourth (16=40 %), the fifth (3=82 %), the eleventh (26=65 %), and the twelfth (32=80 %) questions state that the future of math teachers do not often use the technological devices, but they try to improve the knowledge about how to operate effectively.

In the seventh and fifteenth questions, the teachers believe that technological devices make the students and teachers active both.

The findings are an expected result. As it was mentioned before, the candidate teachers were the most influential people in the integration of technology into education. If they want to use any invention in their lessons, they can do it without looking at any obstacle. Because of this, we need to motivate the teachers to use technological devices in their classes.

In the second part it includes five open-ended and some checkbox questions to distinguish the current conditions of mathematics classrooms and the abilities of teachers. Responses of the first question, "What are the advantages of using technological devices?" are:

"Easy Access to Information, Improved Entertainment, colorful, provides interactive, student-centered activities, makes the lesson funnier, visualization for example in 3D, improves future orientation, helps easily get the knowledge, quickly searching for information, creative, you get feedback easier, more interesting than usual, increases collaboration, presentable, helps to get student's attention".

The responses of the second question, "What kind of technological devices do you use?" are:

"Mobile phone, computer, interactive board, notebook, educational applications, Tablets, and Kahoot."

The responses of the third question, "Which technological device or program do you often use?" are:

"Windows, Kahoot, SurveyMonkey, Powerpoint, Safari, Google, Geogebra, Prezi, Excel, Photomath and Khan academy." The responses of the fourth question, "Which technological device or program do you offer for math teachers?" are "Nearpod.com, Khan Academy, Geogebra, Demographing, and Math JV." The fifth question, "At which grade of students must be started to use a technological device or program for you?" answered as the majority of the group was five grade.

## DISCUSSIONS AND CONCLUSIONS

Based on the literature, teachers especially face distinct lacks such as time and resources that make the integration of technology difficult (Fullan, 2001b). Nevertheless, despite having challenges, uncountable instructors with enthusiasm achieved to integrate technology into their classrooms. This study examined perceptions of future math teachers about the facts of the integration of technology. Intrinsically, these facts lead to an initial point for investigating future teacher development programs and professional development efforts to determine how to prepare teachers to overcome the lack of technology integration. One of the aims for investigating the experiences of integration of technology was to state ways for future math instructors to integrate technology. According to the results of this study, it seems that more attention requires to be given to real conditions (perception and self-confidence) during pedagogical seminars. When teachers use technology, they feel more confident in the lessons. The integration of technology in the study impacts the coactions between the instructor and students, and then students desire to participate in the classes.

Moreover, instructors can make less the apprehension of students versus the courses, and particularly instructors can remove the rejection impact of abstract mathematics courses on students. Nearly all instructors accept the advantages of technology integration in the learning process despite they face some challenges to utilize them efficiently. If the managers and heads of departments remove these challenges, the instructors will educate their students with the integration of technology. It is known that all functional outcomes at technology are related to the teachers' skills

and how to use technology. So, the first essential task is to educate the instructors to improve their skills in the integration of technology.

In sum, the integration of technology in the learning process, such as tablet computers and smartphones, will state conspicuously in the future of the learning process and classroom environments. The integration of technologies appears unlimited access to information for active learning. Without pedagogical support about the integration of technology, technological devices probably reason of losing attention to students and concern disappointment in the classroom.

## REFERENCES

1. Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (3rd Ed.) New York: The Free Press.
2. Reigeluth, C. M., & Moore, J. (1999). Cognitive education and the cognitive domain. *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, 2, 51-68.
3. Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 21-21.
4. Bebell, D., Russell, M., & O'Dwyer, L. (2004). Measuring teachers' technology uses: Why multiple-measures are more revealing. *Journal of Research on Technology in Education*, 37(1), 45-63.
5. Ely, D. P. (1990). Conditions that facilitate the implementation of educational technology innovations. *Journal of Research on Computing in Education*, 23(2), 298-305.
6. Christensen, R., & Knezek, G. (2001). Instruments for assessing the impact of technology in education. *Computers in the Schools*, 18(2-3), 5-25.
7. Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Mäkitalo, K., Hoang, N., Häkkinen, P., ... & Kostiainen, E. (2019). Examining pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge as evolving knowledge domains: A longitudinal approach. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(4), 491-502.
8. Christensen, T. J., & Snyder, J. (1997). Progressive research on degenerate alliances. *American Political Science Review*, 91(4), 919-922.
9. Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change*. Routledge, 93-94.
10. Yurtseven Avci, Z., O'Dwyer, L. M., & Lawson, J. (2019). Designing effective professional development for technology integration in schools. *Journal of Computer Assisted Learning*.
11. Шевелева, Н.Е. (2017). Опыт интеграции информационных технологий в математическую подготовку экономистов. *Научное и образовательное пространство: перспективы развития: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 29 янв (Vol. 2017, р. 237).*
12. Сарқанбаева, Г. К., & Жаукебаева, А. Б. Пұзақбаева СА. Абылай Хан Атындағы Қазақ Халықаралық Қатынастар Және Әлем Тілдері Университеті, 27.
13. Исабекова, Г. Б., & Тугелова, Ж. (2017). Қашықтан Білім Берудің Негізгі Тетігі Ретінде Smart Education Жүйесін Жоғары Оқу Орындарында Дамыту. «Қоғамдық Сананы Жаңғыртудағы Жоғары Оқу Орнының Рөлі: «Университет 4.0 Моделіне Көшу» атты 48-ші ғылыми-әдістемелік конференциясының Материалдары 2018 жылдың 18-19 қаңтары, 18, 118.
14. Гусманова Ф.Р., Абдулкаримова Г.А., Ғазиз Г.Ғ. Заманауи Ақпараттық Технологиялардың Білім Беру Бағдарламаларының Мазмұнын Жаңартуға Әсері: «Университет 4.0 Моделіне Көшу» атты 48-ші ғылыми-әдістемелік конференциясының Материалдары 2018 жылдың 18-19 қаңтары, 18, 88.
15. Kahveci, M. (2010). Students' Perceptions to Use Technology for Learning: Measurement Integrity of the Modified Fennema-Sherman Attitudes Scales. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 9(1), 185-201.

К.М. БАЙГУШЕВА

## ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ

КАЗАХСТАН, НУР-СУЛТАН, DIGITAL EXPERTS GROUP

В статье представлены цифровые инструменты развития креативности, предлагается их классификация, рассмотрены аспекты их применения.

*Ключевые слова:* креативность, цифровые инструменты, приложения.

Мақалада креативтілікті дамытуға арналған цифрлық құралдары қарастырылған, олардың жіктеу ұсынылып, қолдану аспектілері ерекшеліктері келтірілген.

*Кілт сөздер:* креативтілік, цифрлық құралдар, қосымшалар.

The article presents digital tools for the development of creativity, offers their classification, considers aspects of their application.

*Keywords:* creativity, digital tools, applications.

Цифровизация все больше проникает во все сферы жизнедеятельности человека. Постоянно появляющиеся новые сервисы и приложения охватывают также и такую область человеческой деятельности, как креативность. В философской энциклопедии креативность (от лат. *creo* - творить, создавать) определяется как способность творить, способность к творческим актам, которые ведут к новому необычному видению проблемы или ситуации [1].

В общем смысле под креативностью понимают:

- создание нового из того, что уже есть;
- решение проблем оригинальным способом;
- гибкость и предрасположенность к анализу/синтезу;
- умение генерировать разнообразные идеи.

В докладе экспертов Global Education Futures и WorldSkills Russia о навыках, которые понадобятся человеку в будущем креативность названа одним из базовых семи навыков XXI века: «при автоматизации рутинной деятельности на любой работе будет все больше необходимости мыслить нестандартно и создавать новое» [2]. Также креативность является составляющим компонентом модели «4К» (коммуникация, креативность, критическое мышление и командная работа). Креативность включает концепции экономического и социального предпринимательства, лидерства в действии. Креативность дает обучающимся опыт работы с ситуациями, в которых нет известного ответа, где есть несколько решений, где вариативность и воображение ценятся выше механических знаний [3].

Уолтер Айзексон в книге «Стив Джобс. Биография» отмечает «Он [Стив Джобс] одним из первых понял: чтобы добиться успеха в XXI веке, нужно соединить креативность и технологии».

На сегодняшний день существуют различные цифровые инструменты и сервисы для развития креативности. Условно их можно разделить на четыре группы (рис. 1).

В первую группу входят различные информационные сайты, раскрывающие техники и методы развития креативности. Наглядным примером, служит блог об инструментах и методах развития креативности (<https://creativity.vetas.ru/methods/>), где подробно представлены и классифицированы 58 методов (планируется 101 метод).

Во второй группе представлены приложения и онлайн-сервисы для тренировки и развития мозга, творческих способностей. Первоначально, для тренажеров предлагается пройти тестирование, по результатам которого подбираются необходимые тренажеры. Наиболее

популярны следующие сервисы <https://brainapps.ru/> (развитие памяти, внимания и мышления при помощи игр), <https://sp.neuronation.com/ru/> (60 научно разработанных упражнений для целенаправленного развития мозга).



Рисунок 1 – Классификация цифровых инструментов для развития креативности

Отдельного внимания заслуживает сайт «Эксперименты с Google» (<https://experiments.withgoogle.com/>). На сайте представлены коллекции следующих экспериментов: для обучения, творчества, благополучия, голосовые, в области искусства и культуры, робототехники, эксперименты с применением дополненной и виртуальной реальности, искусственного интеллекта. Целью коллекции «Creatability» является обеспечить для всех доступность творческих инструментов с помощью Интернета и технологий искусственного интеллекта. Например, визуализация музыки, создание музыки через телодвижения, рисование с помощью машинного обучения, визуальные кроссворды и другие.

К третьей группе можно отнести генераторы идей. Существуют генераторы идей для рисования, графики, аудио, видео, сюжетов, тем для блогов, персонажей, идей для бизнеса, имен и названий и другие. Самым простым представителем данного типа является сайт RandomAll: креативные генераторы для всего (<https://randomall.ru/>). В одном из крупнейших сетевых технологических изданий в сети MakeUseOf в разделе Creative можно найти различные подборки приложений для творчества (<https://www.makeuseof.com/category/creative/>), а также обзоры генераторов идей (<https://www.makeuseof.com/tag/idea-generator-brainstorming/>).

Четвертую группу составляют известные и широко распространенные приложения и сервисы для ведения записей и их визуализации в различных форматах, включая и интеллект-карты. Также данные сервисы имеют функцию для организации совместной и командной работы.

Таким образом, цифровые инструменты развития креативности помогают не только записывать и сохранять идеи, но также раскрывают широкие просторы для вдохновения, развития креатива и новых идей.

## Литературы

1. Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире. Доклад экспертов Global Education Futures и WorldSkills Russia. URL: [https://worldskills.ru/assets/docs/media/WSdoklad\\_12\\_okt\\_rus.pdf](https://worldskills.ru/assets/docs/media/WSdoklad_12_okt_rus.pdf)
2. Философская энциклопедия. URL: [https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_philosophy/](https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_philosophy/)
3. 4Cs of 21st Century Learning. URL: <https://edureach101.com/4cs-21st-century-learning/>

**Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ<sup>1</sup>, Г.С. АРЫНОВА<sup>2</sup>, Ү.Қ. БАЗАРБАЕВА<sup>3</sup>**

## **АҚПАРАТ ҰҒЫМЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ МЕН ДАМУЫ**

<sup>1,2,3</sup>**ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

Қазіргі уақыт ақпараттық-технологиялардың қарқынды дамыған уақыты. Біз қазіргі өмірімізді сол ақпараттық технологияларсыз елестету мүмкін емес. Бүгінгі заманды ақпараттық, ақпараттандыру заманы десек артық айтпаспыз. Бұл жағдай ақпараттық революцияның екпінді дамуы нәтижесі. Ақпараттық қоғам – өндіріс пен ғылыми-техникалық және басқа ақпаратты қолдануды қоғам дамуының басты факторы ретінде қарастыратын әлеуметтік және футурологиялық тұжырымдама, өндірістің жоғары деңгейімен және ақпарат пен ақпараттық қызметтер мүддесімен сипатталатын қоғам.

*Кілт сөздер:* ақпарат, ақпараттық технологиялар, ақпараттық қоғам, ақпараттық революция.

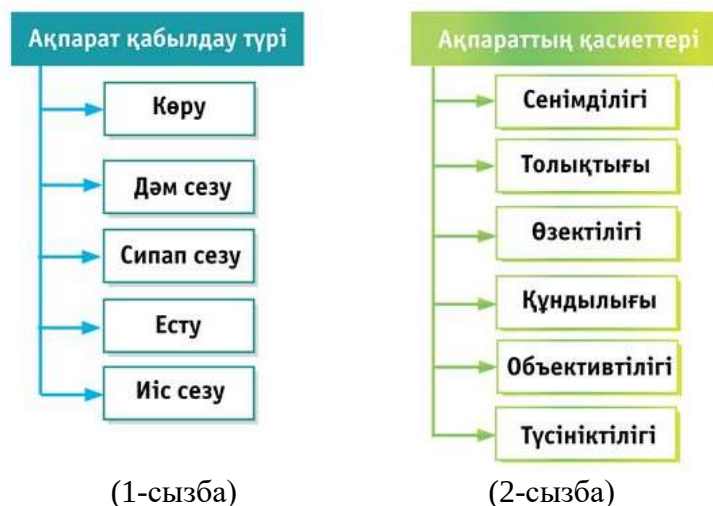
Сегодня время стремительного развития информационных технологий. Невозможно представить нашу современную жизнь без этих информационных технологий. Без преувеличения можно сказать, что сегодня век информации. Эта ситуация - результат стремительного развития информационной революции. Информационное общество - это социальная и футурологическая концепция, которая рассматривает производство и использование научной, технической и другой информации как ключевой фактор в развитии общества, общества, характеризующегося высоким уровнем производства и интересами информации и информационных услуг.

*Ключевые слова:* информация, информационные технологий, информационное общество, информационная революция.

Today is the time of rapid development of information technology. It is impossible to imagine our modern life without these information technologies. It is no exaggeration to say that today is the age of information. This situation is the result of the rapid development of the information revolution. The information society is a social and futurological concept that considers the production and use of scientific, technical and other information as a key factor in the development of a society, a society characterized by a high level of production and the interest s of information and information services.

*Keywords:* information, information technologies, information society, information revolution.

*Ақпарат* (лат. informatio – түсіндіру, мазмұндау) ұғымы күнделікті өмірден бастап техникалық салада пайдаланылатын көпмағыналы ұғым. Жалпы алғанда бұл ұғым шектеу, байланыс, бақылау, форма, инструкция, білім, мағына, құрылым, бейнелеу, сезін тағы басқа ұғымдар мен тығыз байланысты.



Біз күнделікті өмірде қандай да бір ақпаратты қабылдаймыз. Ақпаратты қабылдап, сақтап және оны өңдеп, басқалармен бөліс арқылы ақпараттың көзі бола аламыз.

Адамның барлық қызметі ақпаратпен байланысты болғандықтан тамақ пісіру, автомобильді басқару, үй тұрғызу және т.б. с.с. қызметтер үшін ол қажетті ақпарат жинап отырады. Ақпарат жинау барысында адам ақпараттың түсініктілігіне, анықтылығына, өзектілігіне, құндылығына және нақтылығына мән береді. Бұл өз кезегінде ақпарат алмасушылардың бір-бірін жақсы түсінуіне, әртүрлі жағдайларды дұрысталдап, шешім шығаруына көмектеседі. Ақпарат – қоршаған ортаның бір бөлігі, оның нысаны. Ал кез келген нысан сияқты, ақпаратты басқа нысандардан ерекшелеуге мүмкіндік беретін белгілі бір қасиеттері болады. Ақпаратты сипаттау үшін оның қасиеттерін білуіміз керек [10].

Ақпарат теориясының пайда болу мәселесін шешудегі ең танымал көзқарас -бұл жаңа білім саласының негізін қалаушылар Клод Шеннон мен Норберт Винер деген пікір. Алайда, бұл ғалымдардың зерттеулері мүлдем басқа мақсаттарға ие және ақпарат теориясының екі түрлі саласының теориялық тұжырымдары болып табылатындығын айта кетуіміз қажет. Винердің жұмыстары [1] кибернетиканы өзін-өзі реттейтін жүйелер туралы ғылым ретінде бастады, ондағы ақпарат басқару процестерін анықтады. Бір-біріне тәуелсіз 1936 ж. Эмиль Леон Пост пен Алан Тьюринг "*дерексіз есептеу*" теориясын жасады. Клод Шеннонның "*математикалық байланыс теориясы*" еңбегі [8] физикадағы ақпарат туралы түсініктердің жиынтығы, атап айтқанда сол периодтың термодинамикасы (1948). Соған қарамастан, Шеннонның өзі бұл тәсілді басқа ғылыми ағымдарға таратуға үзілді-кесілді қарсы болды, бұл байланыс міндеттерінің ерекшелігін, сондай-ақ осы теорияның күрделілігі мен шектеулерін атап өтті. Бірақ, соған қарамастан, ақпараттық-теориялық жетістіктері таралды және ақпарат теориясының дамуына да, оның әртүрлілігіне де әсер етті. Сонымен, бір уақытта "*Ақпарат*" теориясына екі тәуелсіз көз қараспай да болады. Джон фон Нейман кибернетикалық және ықтималды статистикалық тәсілдер екі түрлі процесті-динамикалық және статистикалық ақпаратты сипаттау үшін қажет деп санайды. Нәтижесінде шынайы жалпы ғылыми философиялық-ақпараттық парадигма қалыптасты және осы бағыттағы әзірлемелер негізінде ақпарат сияқты құбылысқа құрылымдық-синтаксистік көзқарас қалыптасуда, оның негізгі мақсаты ақпараттың сандық мөлшерін белгілеу болды.

Ральф Хартли өзінің сандық аспектісіне қатысты ақпарат мәселелерін алғашқылардың бірі болып зерттей бастады [7]. Ол 1928 жылы енгізген және К.Шеннонды жинақтаған ақпарат мөлшерінің математикалық формуласы Людвиг Больцманның жүйелердің физикалық энтропиясына арналған формуласымен бірдей. Бұл ұқсастықтың кездейсоқ емес, өйткені ол Ғаламның құрылымындағы терең байланыстарды көрсетеді. 1929 жылы энтропия ұғымының арқасында Л.Скилланд ақпарат пен термодинамикалық жүйе арасындағы байланысты анықтады. Шамасы, ғылым дамуының белгілі бір кезеңінде жүйелердің гетерогенділігінің әмбебап өлшемі қажет болды, оның көмегімен олардың әртүрлілігі мен күрделілігін

салыстыруға болады. Әрі қарай, бұл шара ғылымның әртүрлі салаларында қолданылды: кибернетика, биология, термодинамика және теориялық ақпараттың әртүрлі салаларында.

Маккей бірінші болып *"ақпараттық кеңістік"* деген танымал және қайшылықты ұғымды енгізді, ол алушының білім қорын білдіреді. Эксперимент нәтижесінде алушыда пайда болатын және жаңа, қосымша білім беретін жаңа идея Маккей *"құрылымдық ақпарат"* ұғымымен белгіленді. Құрылымдық ақпарат объектінің әртүрлі қасиеттерін сипаттайтын логикалық егеменді ұсыныстар жиынтығында көрінеді. Құрылымдық ақпараттың логикалық элементтерін тривиальды физикалық Оқиғалармен растау деңгейі *"метрикалық ақпарат"* тұжырымдамасында және тұжырымдамасында көрінеді. Сонымен қатар, Маккей сонымен бірге алушының алдыңғы тәжірибесінде болған жағдайда құрылымдық ақпарат элементтерін таңдауды анықтайтын *"селективті ақпаратқа"* (Шеннонның ақпарат мөлшерін анықтауға ұқсас) назар аударады.

Осылайша, ақпаратты түсінудің осы кезеңінде зерттеудің одан әрі бағыттары үшін бастапқы нүктелер жасалды. Ақпараттың белгісіздік, әртүрлілік, не гентропия категорияларымен байланысы, ақпараттың біліммен нақты байланысын анықтау болғанын атап өткен жөн.

Ақпараттың сандық теорияларына тән белгі оны ақпараттың мазмұндық және мағыналық аспектілерінен алшақтату болып табылады [7]. Соған қарамастан, гуманитарлық салалармен едәуір интеграция зерттеушілерді ақпараттың сапалы аспектісін негіздеу қажеттілігіне алып келді. Жоғарыда аталған тұжырымдамаларда ұсынылған ақпарат теориясының кезең-кезеңмен эволюциясын талдай отырып, зерттеушілердің қызығушылығына баса назар аудару, өйткені ақпарат құбылысының дамуы тереңдеген сайын, белгінің өзін оның мағынасын, мағынасын сақтау проблемасына беру мәселелерінен біртіндеп алшақтатылатынын атап өткен жөн. Н. Кибернетика мен ақпарат теориясының негізін қалаушылардың бірі Винер бұл ақпаратты адам мен машина (машина мен машина) арасындағы хабар алмасу ретінде ғана емес, сонымен бірге *"сыртқы әлемнен алынған мазмұнды белгілеу"* ретінде де түсінуге міндетті деп жазды. Осыған сүйене отырып, ақпаратты түсіну. Осы терең құбылыстың жаңа қырларын ашатын келесі деңгейге шығуды білдіреді. Ақпаратты игерудегі келесі қадам семантикалық зерттеулер деңгейіне шығу болды.

Алғаш рет қарым-қатынастың ақпарат алмасу теориясын жасаған У.Майлс пен Р.Акоф прагматикалық аспектіні зерттей бастады. Бұл теорияның негізгі тұжырымдамасы *"жеке мақсатты мемлекет"* болды, басқаша айтқанда, адам бір нәрсеге ұмтылатын мемлекет, яғни осы жағдайда оның мінез-құлқының маңызды нәтижесі бар, сонымен қатар мақсатқа жету үшін әртүрлі тиімділікпен балама жол бар. Осыған сүйене отырып, таңдау ықтималдығын (әрекеттер тізбегін) өзгертетін ақпарат астында байланыс түрі Майлс болып табылады. Ақпараттың мөлшері мен хабарламаның мәні хабарлама алынғанға дейін және одан кейін мақсатты күйдегі сандық айырмашылық пен анықталады.

И.А.Полетаев [5] прагматикалық деңгейде энтропия және не гентропия мәселелерімен айналысты. Осы мәселеге қайта орала отырып, ол нақты табиғи және жасанды жүйелерді жалпылайтын жүйенің моделін жасады. Оның жүйесінің басты ерекшелігі онда басқару және ақпарат процестерінің болуы болды. Сонымен қатар, жүйе ашық болды, яғни ол сыртқы орта мен үздіксіз энергия алмасуды жүзеге асырды және сырттан алынған сигналдарға жауап бере алды. Сонымен қатар, жүйенің осы сигналдарға реакциясы ерекше әртүрлі болды, өйткені ол жүйенің құрылымдық компонентімен анықталды және әртүрлі жеке сыртқы әсерлермен шектелді. *"Бұл жағдайда ақпарат құбылысы жүйенің кіруіндегі кейбір оқиғалар жүйенің ішіндегі және оның шығуындағы кейбір басқа оқиғаларды тудырады, олар кодтау процестерінің тізбегінде бірінші болып байланысты, сондықтан шартты түрде жүйенің кодында оларға сәйкес келеді"* [4, 214-бет]. Осылайша, ұшудың жүйелік моделінде анықтайтын қасиеттердің тағы бірі-оның элементтерін *"мағынасы бойынша"* ақпаратты жүзеге асыратын қабылдау негізінде өз бетінше ауыстыру мүмкіндігі.

Жүйені қабылдаудың ерекшелігі ақпараттың мақсаты мен мәні сияқты прагматикалық қасиеттерін анықтайды. Ақпарат құндылығының өлшеміне гентропия жүйесінде жинақ-

талған шама және оның жинақталу жылдамдығы болып табылады. Не гентропияның өсуіне әкелетін жүйе құрылымының модификациясы "бейімделгіш" деп аталады [4, 235-236 бет]. Мұндағы мақсат адаптивті реакция немесе адаптивті өзгерістер класы ретінде қарастырылады. Мақсат бейнесінің пайда болуы жүйенің мінез-құлқын мақсатты етеді, критерийлер иерархиясын құрайтын міндеттерді шешуге бағытталған, олардың ішінде негентропияның жинақталуы ең жоғары болып табылады.

М.М. Бонгардқа сәйкес пайдалы ақпараттың өлшемі хабарлама алу нәтижесінде қойылған міндеттердің белгісіздігінің өзгеруі болып саналады. Егер көрсетілмеген болса, сигналдағы ақпараттың пайдалылығы туралы айтудың мағынасы жоқ: шешілетін мәселе, шешуші алгоритмнің бастапқы күйі және декодтау алгоритмінің қасиеті. Бұл тұжырым, егер ол мақсат ұғымымен байланысты болмаса, ақпараттың құндылығын анықтау мүмкін еместігін дәлелдейді.

А.А.Харкевичтің тұжырымдамасында [6] ақпарат құндылығының мәселелері мақсатқа жету ықтималдығын арттыру арқылы түсініледі, онда мақсат қызметтің болашақ нәтижесімен анықталады. Ақпараттың құндылығын оның мөлшерін қолдана отырып өлшеу Шеннон теориясында алынған белгісіздік ақпарат деп түсінілетіндігімен байланысты, яғни кіріс ақпараты әрқашан құнды деп саналады. Шеннонның пікірінше, берілген сұраққа кезкелген мүмкін жауап ақпараттың тең мөлшерін қамтиды, өйткені ол белгісіздікті бірдей төмендетеді. Бұдан шығатыны, әртүрлі хабарламалардың мәні әртүрлі және бұл мән жүйенің қазіргі мақсаттарына сәйкес белгіленеді.

Сонымен, жалпы ақпарат теориясы үш негізгі тұжырымдамалық тәсілмен ұсынылған: синтаксистік, семантикалық және прагматикалық. Бірінші тәсіл ақпараттың сандық сипаттамасымен байланысты, ал соңғы екеуі салыстырмалы түрде сапалы аспект бойынша қарастырылады. Ақпараттың сандық және сапалық (мазмұндық) қырлары бір-біріне жақын, сондықтан біреуі екіншісіне іздеу бағытын белгілейді [3].

### Әдебиеттер

1. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. М.: Прогресс, 1968. 420 с.
2. Войшвилло К.Е. Попытка семантической интерпретации статистических понятий информации и эн-тропии. М.: Мысль, 1966. 214 с.
3. Земан И. Познание и информация. М.: Знание, 1966. 34 с.
4. Полетаев И.А. К определению понятия информации. Исследования по кибернетике. М.: Наука, 1970. 180 с.
5. Харкевич А.А. О ценности информации // Проблемы кибернетики. 1960. Вып. 4.
6. Хартли Р. Передача информации - теория информации и ее приложения. М.: Прогресс, 1959. 312 с.
7. Шеннон К. Математическая теория связи. Работы по теории информации и кибернетике. М., 1963.
8. Шрейдер Ю.А. Тезаурусы в информатике и логической семантике // Научно-техническая информация. Сер. 2. 1971. № 3. 98 с.
9. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. М.: Прогресс, 1959. 320 с.
10. Информатика. 9-сынып/ Алматы кітап, - Р. Қадырқұлов, Г. Нұрмұханбетова, 2019



**Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ<sup>1</sup>, А.А. БЕКЕЖАНОВА<sup>2</sup>**

**ОБЪЕКТИГЕ БАҒЫТТАЛҒАН ПРОГРАММАЛАУ КУРСЫНДА НЕГІЗГІ  
ҰҒЫМДАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ИНФОГРАФИКАНЫ ПАЙДАЛАНУ**

<sup>1,2</sup>*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ Қ., АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Объектіге-бағытталған программалау курсына негізгі ұғымдарды қалыптастыру оларды түсінудің әдістемелік шарттарының бірі болып табылады. Бұл мәселені шешуде объектіге бағытталған бағдарламалаудың негізгі ұғымдарын түсінуге көмектесетін инфографиканың тиімді әсері сөзсіз. Мақалада педагогикалық жоғары оқу орынында объектіге-бағытталған программалау курсына негізгі ұғымдарды қалыптастыруда инфографика мүмкіндіктерін пайдалану мәселесі қарастырылады.

*Кілттік сөздер:* инфографика, визуалдау, объектіге-бағытталған программалау, инкапсуляция, мұрагерлік, полиморфизм.

Формирование основных понятий изучаемых в курсе объектно-ориентированного программирования является одним из методических условий, способствующих их пониманию. В решении данной задачи неоспоримым становится эффективное влияние инфографики, которые помогут обеспечить понимание основных понятий объектно-ориентированного программирования. В статье рассматриваются возможности использования средств инфографики при формировании основных понятий в курсе объектно-ориентированного программирования в педагогическом вузе.

*Ключевые слова:* инфографика, визуализация, объектно-ориентированное программирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Formation of the basic concepts studied in the course of object-oriented programming is one of the methodological conditions that contribute to their understanding. In solving this problem, the effective influence of infographics becomes indisputable, which will help to provide an understanding of the basic concepts of object-oriented programming. The article discusses the possibilities of using infographics in the formation of basic concepts in the course of object-oriented programming in a pedagogical university.

*Keywords:* infographics, visualization, object-oriented programming, encapsulation, inheritance, polymorphism.

Заманауи программалаудағы көш бастап келе жатқан бағыттардың бірі объектіге-бағытталған парадигма болып табылады. Іс жүзінде барлық заманауи программалау тілдері аталған әдіснаманы ұстанады. Сондықтан информатика пәні мұғалімі аталған әдіснаманың негізгі принциптерін оқушыларға жеткізу үшін, белгілі объектіге-бағытталған ортада жұмыс істеудің негізгі дағдыларын оқушылардың бойына сіндіру үшін бұл сұрақта құзыретті болуы тиіс.

Сонымен педагогикалық жоғары оқу орындарының алдында жаңа өзекті мәселе тұр – болашақ информатика мұғалімін аталған тақырыпты оқытуға үйрету және қажетті пәндік, әдістемелік құралдармен қамтамасыз ету.

Педагогикалық жоғарғы оқу орындарында объектіге-бағытталған программалау әдіснамасы «Объектіге-бағытталған программалау» пәні аясында оқытылады. «Объектіге-бағытталған программалау» пәнін оқыту барысында келесідей білім беру міндеттері шешіледі[1]:

- объектіге-бағытталған программалау туралы түсінік қалыптастыру;

- объектіге-бағытталған программалау принциптерін оқыту;
- объектіге-бағытталған жобалауды оқыту;
- объектілік декомпозиция туралы оқыту;
- қайта қолданылатын программалау кодын құруды үйрету.

Объектіге-бағытталған программалау - бұл программаны көптеген объектілер жиынтығы түрінде құруға негізделген программалау әдісі. Сонымен қатар, осы объектілердің әрқайсысы белгілі бір объектілер класының экземпляры болып табылады. Объектілер классы объектілер классының иерархиясын құрайды. Объектіге-бағытталған программалаудың негізгі парадигмаларына: абстракция, инкапсуляция, полиморфизм, мұрагерлік жатады (Сурет 1).



Сурет 1. Объектіге-бағытталған программалау парадигмасы

Объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесі саласындағы зерттеу жұмыстары объектіге-бағытталған программалауды базалық ұғымдардан оқытудан бастау керек екендігін көрсетеді, тіпті нақты бағдарламалау тілін көрсетпей-ақ [2].

Әдетте студенттерде объектіге-бағытталған программалау негіздері туралы түсінікті қалыптастыру барысында, яғни оқудың бастапқы кезінде қиындықтар туындайды. Объектіге-бағытталған программалау әдіснамасын одан әрі оқу нәтижелілігі осы түсініктердің дұрыс қалыптасуына байланысты болады.

Әдетте объектіге-бағытталған программалауды оқыту үдерісінде дәріс, семинар және практикалық сабақтар сияқты дәстүрлі оқыту түрлері қолданылады, бірақ қазіргі заманғы білім беру талаптары негізінде олар объектіге-бағытталған программалау әдіснамасын оқыту үшін жеткіліксіз. Сондықтан объектіге-бағытталған программалауды тиімді оқыту үшін күнделікті алгоритмдік ойлау мен алгоритмдік ойлаудың формаланған деңгейдегі өзіндік тізбегі болатын жаңа байланыстырушы буын қажет. Бұл байланыс және түбегейлі жаңа тәсіл және бағдарламалауды оқытудың құралы инфографика бола алады, ол бүгінде ақпаратты бейнелеудің ең маңызды және тиімді құралдарының бірі болып табылады. «Инфографика» түсінігінің көптеген анықтамалары бар және осы түсінікті анықтауға байланысты жүргізілген талдаулар негізінде, біз оны түсіндіретін келесі анықтаманы ұстанамыз: инфографика - бұл объектінің, процестің немесе құбылыстың қасиеттері және олардың арасындағы қатынастар визуалды элементтер арқылы көрсетілетін ақпарат берудің графикалық тәсілі [3,4].

Объектіге-бағытталған программалаудың негізгі түсініктерін студенттерге инфографиканы пайдаланып түсіндіру үшін келесі қадамдарды пайдалануға болады:

1. Объект, класс ұғымдарын түсіндіру үшін шынайы өмірмен байланысты инфографика құру.

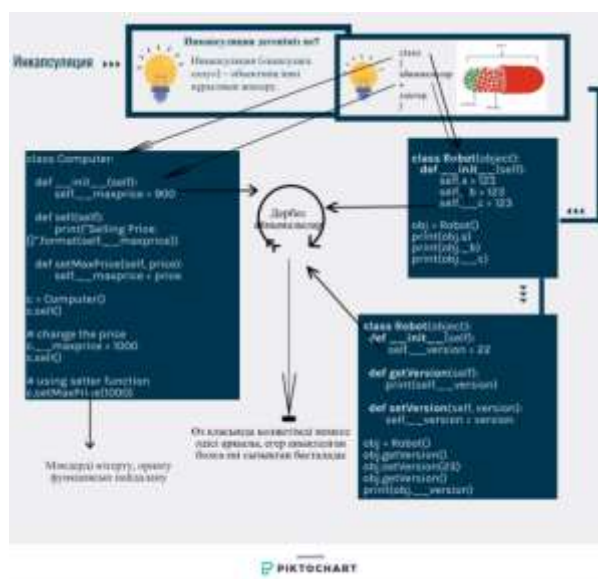
2. Абстракция, полиморфизм, инкапсуляция, мұрагерлік ұғымдарын түсіндіру үшін күнделікті өмірдегі тәжірибемен байланыстыру.

3. Абстракция, полиморфизм, инкапсуляция, мұрагерлік ұғымдарын түсіндіруге арналған инфографика құру.

4. Студенттерге өзбетімен объектіге-бағытталған программалаудың негізгі түсініктеріне инфографика құруды ұсыну.

Инфографиканы объектіге-бағытталған программалау курсына негізгі түсініктерді қалыптастыру барысында пайдалану мүмкіндіктерін қарастырайық, бұл үшін инкапсуляция, полиморфизм, мұрагерлік ұғымдарын түсіндіруге арналған инфографикаларды пайдаланайық. Аталған тақырыпта инфографиканы жасау үшін easelly, Piktochart сервистері қолданылды.

Объектіге-бағытталған программалаудың негізгі ұғымдарының бірі инкапсуляция. Инкапсуляция – объектілерді олардың қасиеттері мен әдістерімен бірге оларға қол жеткізуді шектеу арқылы біріктіру. Айталық бізде белгілі программа бар. Программаның бір-бірімен программада орнатылған ережелер арқылы өзара байланысатын объектілері бар. Объект өзінің ішкі қалып-күйін әдістер арқылы өзбетімен басқарады және басқа ешкім белгілі рұқсатсыз оған тиісе алмайды. Егер басқа біреу онымен өзара әрекеттескісі келсе, онда арнайы рұқсат етілген әдістер пайдалану керек. Бірақ ішкі қалып-күйді өзгертуге болмайды.

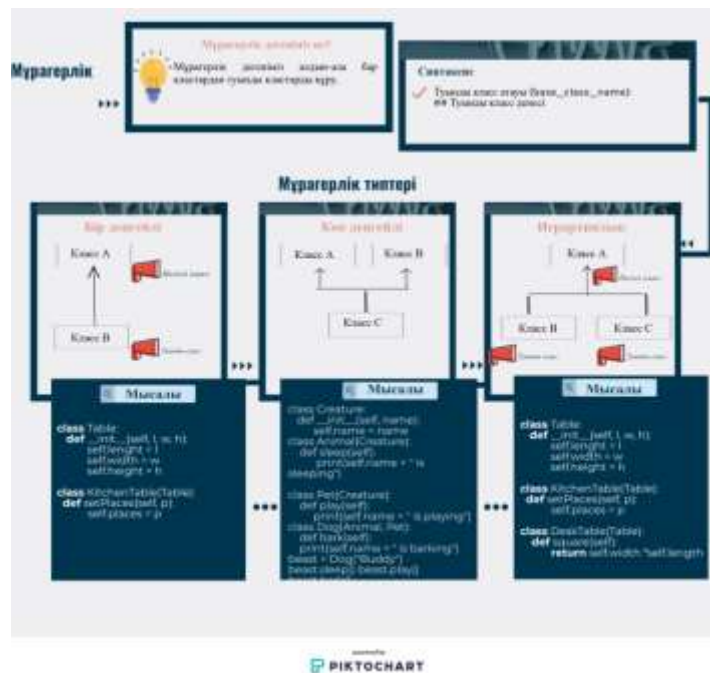


Сурет 2. Инкапсуляция

Объектіге-бағытталған программалаудың тағы бір ұғымдарының бірі мұрагерлік. Мұрагерлік – класстар иерархиясын құру мүмкіндігі, яғни бар класстардың мүмкіндіктерін пайдаланып жаңа класстарды анықтау.

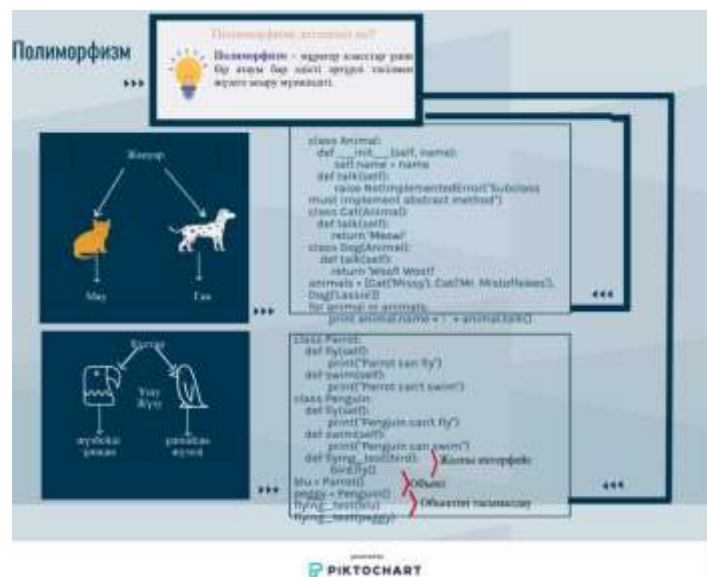
Туынды класс<=Ата-аналық класс

Туынды класс ата-ана класының барлық қасиеттеріне және қосымша қасиеттерге ие болады. Бұл жаңа классты басынан құрмай, ескі классты жетілдіру үшін қажет.



Сурет 3. Мұрагерлік

Полиморфизм ұғымына келетін болсақ, мұрагерліктің арқасында бір ата-аналық типтің астына топталған класстар осы типтің барлық қасиеттеріне ие болады. Яғни полиморфизм бірдей қасиеттері бар объектілерді әртүрлі бағытта пайдалануға мүмкіндік береді. Объектілердің жалпы қасиеттері бір жүйеге біріктіріледі, ол әртүрлі аталады – интерфейс, класс деп. Аталған принцип кодты қайта пайдалану коэффициентін жоғарылатуға мүмкіндік береді.



Сурет 4. Полиморфизм

Студенттер объектіге-бағытталған программалаудың әдіснамасын, негізгі ұғымдарын дұрыс түсінгеннен кейін программалау тілін оқуға көпше болады немесе нақты программалау тілін қарастыра отырып, мысал келтіре отырып қарастыруға болады.

Педагогикалық жоғары оқу орындарының студенттеріне объектіге бағытталған бағдарламалауды оқытуда инфографиканы қолдану оқу процесін белсенді, ынталы, ерікті, эмоционалды бояуға, танымдық іс-әрекетке айналдыруға мүмкіндік беретінің көрсетті.

Инфографиканы қолдану барысында субъект пен объектінің, объектілер мен фактілердің байланысын, сонымен қатар уақыт пен кеңістікті көрнекі түрде көрсетуге болады, сондай-ақ күрделі көп деңгейлі процестерді қабылдауды жеңілдетуге, элементтер арасындағы қатынасты түсіндіруге, мазмұнды мәселелерді шешуге, проблемаларды шешудің кезеңдері мен алгоритмдерін анықтауға болады [5].

Инфографиканы педагогикалық оқу орынында студенттерді объектіге-бағытталған программалауды оқытуда пайдаланудың тағы бір тиімді жағы инфографиканы пайдалану болашақ информатика пәнінің мұғалімін кәсби тұрғыдан дайындауға себеп болады және мектеп оқушыларын оқытуда инфографиканы пайдалануға дайындайды.

### **Әдебиеттер**

1. Мунаев С.С. Обучение студентов основам объектно-ориентированного программирования // Молодой ученый, 2016. – №7. – С.674-674. – URL <https://moluch.ru/archive/111/27691/> (дата обращения: 29.03.2020).
2. Андрусенко Е.Ю. Особенности обучения объектно-ориентированному программированию в педагогическом вузе // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2015. №5.
3. Najwa Al-Mohammadi. Effectiveness of using Infographics as an Approach for Teaching Programming Fundamentals on developing Analytical thinking skills for high school students in the city of Makkah in Saudi Arabia. Global Journal of Educational Studies. 2017. Vol.3, №1
4. Бидайбеков Е.Ы., Бекежанова А.А. «Визуалдау құралдарын объектіге-бағытталған программалауды оқытуда пайдалану тиімділігі» // Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті Хабаршы «Физика-математика ғылымдары» сериясы. №2 (66) – Алматы. -2019.
5. Бидайбеков Е.Ы., Бекежанова А.А. «Использование инфографики при обучении объектно-ориентированному программированию»// Материалы III Международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения». - Красноярск: СФУ - 2019

УДК 378.14:004.9

**Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ, С.Н. КОНЕВА**

### **«ОБЛАЧНОСТЬ» КАК ОСОБЕННОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

*РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, г. АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ*

В статье рассматриваются особенности цифровой трансформации общества и образования, особенности цифровой образовательной среды. Приведен краткий обзор проблем, с которыми столкнулись в системе образования при переходе к системе дистанционного обучения. Как вариант решения этих проблем предлагается использование облачных технологий. В работе выделены особенности использования в обучении облачных технологий, подчеркивается необходимость использования «облаков», вводится критерий «облачность» в рамках общей теории методики. Частично обосновывается, что обучение «облачным» технологиям является одним из условий системы подготовки современных педагогов, особенно в период дистанционного обучения.

*Ключевые слова:* трансформация образования, цифровизация образования, Государственная программа «Информационный Казахстан - 2020», Государственная программа «Цифровой Казахстан на 2017-2020 г.г.», дистанционное обучение, дистанционные

технологии обучения, облачные технологии, система подготовки учителей, система подготовки учителей информатики.

Мақалада қоғам мен білім берудің цифрлық трансформациясының ерекшеліктері, цифрлық білім беру ортасының ерекшеліктері қаралады. Қашықтықтан оқыту жүйесіне көшу кезінде білім беру жүйесінде кездескен проблемаларға қысқаша шолу келтірілген. Бұл проблемаларды шешу нұсқасы ретінде бұлтты технологияларды пайдалану ұсынылады. Жұмыста бұлтты технологияларды оқытуда пайдалану ерекшеліктері айқындалған, "бұлттарды" пайдалану қажеттілігі атап көрсетілген, әдістemenің жалпы теориясы шеңберінде "бұлттылық" критерийі енгізіледі. "Бұлтты" технологияларды оқыту, әсіресе қашықтықтан оқыту кезеңінде қазіргі заманғы педагогтарды даярлау жүйесінің шарттарының бірі болып табылатыны ішінара негізделеді.

*Кілт сөздер:* білім беруді түрлендіру, білім беруді цифрландыру, «Ақпараттық Қазақстан - 2020» мемлекеттік бағдарламасы, «Цифрлық Қазақстан 2017-2020 жылдарға арналған» мемлекеттік бағдарлама, қашықтықтан оқыту, қашықтықтан оқыту технологиялары, бұлтты технологиялар, мұғалімдерді оқыту жүйесі, мұғалімдердің біліктілігін арттыру жүйесі информатика.

The article considers the features of the digital transformation of society and education, the features of the digital educational environment. A brief overview of the problems encountered in the education system during the transition to a distance learning system is given. As an option to solve these problems, the use of cloud technologies is offered. The work highlights the features of using cloud technologies in training, emphasizes the need to use "clouds," introduces the "cloud" criterion as part of the general theory of the methodology. It is partially justified that cloud technology training is one of the conditions of the training system for modern teachers, especially during the period of distance learning.

*Keywords:* transformation of education, digitalization of education, State program "Information Kazakhstan - 2020", State program "Digital Kazakhstan for 2017-2020", distance learning, distance learning technologies, cloud technologies, teacher training system, teacher training system informatics.

По определению, опубликованном в Свободной энциклопедии Википедия, цифровая трансформация (дигитализация) – это, прежде всего, «трансформация бизнеса путем пересмотра бизнес-стратегии, моделей, операций, продуктов, маркетингового подхода, целей и т.д. путем принятия цифровых технологий» [1]. Одной из целей ее (там же) – это «ускорить продажи и рост бизнеса» [1].

Цифровая трансформация предоставляет бизнесу возможность роста, более эффективного управления бизнесом, сокращение расходов, внедрение инновационных моделей, новый формат управления и взаимодействия коллективом, переосмысление не только повседневной деятельности сотрудников, но и переосмысление ими всех бизнес-процессов, психологических особенностей, роли каждого из них в этой цифровой цепочке взаимодействия, переход от информационной среды и ее технологий и инструментария к цифровой среде и к ее цифровым технологиям и инструментарию. Помимо положительных моментов цифровая трансформация бизнеса имеет и ряд отрицательных моментов таких как, отсутствие описания процедур цифрового взаимодействия и управления бизнесом, необходимость создания новой цифровой среды, необходимость внедрения цифровых технологий и инструментов, неумение сотрудников обрабатывать информацию и представлять ее в цифровом виде, неумение работать в условиях новой цифровой среды, не говоря уже об ИТ-рисках и угрозах [2]. Со всеми этими же проблемами и столкнулась система образования.

Уваров А.Ю. в работе [3] приводит четкое определение цифровой трансформации образования – это «системное и синергичное обновление базовых составляющих образовательного процесса». Отсюда, цифровая трансформация образования должна

сказываться на эффективности качества образования, на изменении требований к знаниям, на сокращении расходов на учебно-методические материалы, на новый формат взаимодействия в педагогическом коллективе и управлении им, на переосмыслении педагогами педагогического процесса, на преодолении цифрового неравенства, на изучении и внедрении цифровых технологий и инновационных методик обучения, на создание и переход к цифровой образовательной среде (ЦОС).

Как правило, в бизнесе цифровая трансформация движется быстрее, чем в образовании, что можно объяснить большими инвестициями, снижением цифрового неравенства в сфере бизнеса. В Государственной программе «Информационный Казахстан – 2020» выделяется ряд проблем, с которыми сталкивается процесс цифровой трансформации [4]. Среди этих проблем можно выделить отдельно проблемы, с которыми столкнулась система образования:

- проблема с узкоспециализированной компьютерной грамотностью (многие учителя нуждаются в специальной подготовке, чтобы начать использовать систему электронного обучения);

- система профессиональной подготовки ИТ-специалистов, в том числе и педагогов (особенно учителей информатики), осуществляется по устаревшим программам (даже внедрение обновленных программ обучения уже устаревают за период апробации) являются отстающие от уровня развития информационно-коммуникационных технологий, методология и принципы отбора содержания образования для их подготовки требуют пересмотра и разработки;

- отсутствие условий для реализации дистанционной работы,

- необходимость перехода образовательных процессов в электронный формат;

- необходимость постоянного повышения квалификации педагогов как в области ИКТ-технологий, так и в области теории и методики обучения и воспитания, для работы в системе электронного обучения [5].

С принятием в 2017 г. Государственной программы (ГП) «Цифровой Казахстан на 2017-2020 г.г.» [6] стало возможным осуществление перехода к цифровой образовательной среде:

- усиливается связь очных и сетевых форм обучения;

- осуществляется переподготовки и повышение квалификации преподавателей для функционирования системы цифрового обучения и администраторов этой системы;

- особое внимание уделяется инклюзивному образованию и обеспечению ИКТ средствами детей-инвалидов.

Согласно данным ГП «Цифровой Казахстан на 2017-2020 г.г.» в Республике Казахстан к концу 2020 года завершается этап переподготовки педагогов в области цифровых технологий [7], переход на дистанционное обучение ускорил данный этап. На всех уровнях образования начавшийся этап перехода к дистанционным формам обучения весной 2020 года практически выровнял цифровое неравенство в образовании в целом, активизировал процессы цифровизации образования, активизировал быстро работу по формированию условий для реализации дистанционной формы обучения:

- была активизирована работа ИТ-служб, департаментов образования;

- все учителя и преподаватели были переведены на удаленную работу;

- внедрялись инструменты по удаленному управлению бизнесом, образованием и т.д.;

- отбирались и внедрялись инструменты удаленной обработки информации и представления ее в цифровой форме;

- началась работа по развитию цифровой образовательной среды;

- открывались бесплатные доступы к информационным образовательным ресурсам;

- отчасти предоставлялись бесплатные каналы связи (особенно Интернет);

- осуществлялась переподготовка педагогических кадров в области цифровых технологий.

Сегодня мы наблюдаем развитие организации дистанционного обучения, педагоги независимо от специальности практически почти все прошли повышение квалификации в области дистанционных технологий обучения, разрабатывали цифровой контент к новому учебному на различных платформах и с использованием различного информационного инструментария.

Одной из задач педагогов в области информатики стало изучение и отбор новых цифровых технологий и инструментов, пригодных для организации удаленного обучения. Согласно рекомендациям МОН РК рассматриваются BilimLand, Kundelik.kz, Daryn.online, Mektep.OnLine, QaradomalakStudio, Opiq.kz, Microsoft TEAMS, GoogleClassRoom и др. Ведущие преподаватели-ученые в области теории и методики обучения, особенно в области теории и методики обучения информатике, предлагают богатый выбор дополнительных инструментов Discord, Merlot, Miro, Padlet, Socrative и др. Каждый из перечисленных инструментов обладает своим особым целевым назначением и позволяет решить ту или иную педагогическую задачу, но в основе принципов организации этих решений лежат в основном облачные технологии.

Поэтому в условиях дистанционного обучения мы сталкиваемся с необходимостью использования таких цифровых инструментов, в основе которых бы были облачные технологии. Отсюда вытекает необходимость отбора и использования таких инструментов для дистанционного обучения и образования в целом, которые в первую очередь бы базировались на облачных технологиях. В условиях цифровизации тот инструмент представляет интерес, который синхронизируется или позволяет организовать хранение данных, имеет доступный и понятный интерфейс, находится рядом с нами в любой момент времени. Как правило, все эти инструменты организованы на базе облачных технологий.

Из сказанного выше, мы делаем вывод о необходимости выделить облачные технологии как новый критерий отбора инструментов и организации учебного процесса в рамках дистанционного обучения, в новых условиях цифровой трансформации системы образования. В связи с этим условно назовем этот критерий «облачность». Под критерием «облачность» мы понимаем отбор таких средств, методов и форм обучения, которые организованы по принципам облачных технологий.

Тогда, если применение «облаков» является необходимым и может выступать как критерий, то обучение облачным технологиям является одним из ключевых моментов системы подготовки современных педагогов (цифровых педагогов), особенно в период дистанционного обучения и цифровой трансформации образования в целом. Поэтому необходимо продолжать работу по созданию и внедрение учебных курсов, формирующих базовые знания по облачным технологиям.

### **Литература:**

1. Цифровая трансформация [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая трансформация](https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_трансформация) (дата обращения: 03.02.2020)
2. Цифровая трансформация [Электронный ресурс]: АО «Самрук-Казына» Департамент цифровизации и ИТ. - URL: <https://sk.kz/upload/iblock/2c2/2c26c81101f1c0dfbbb5bcd01099e00a.pdf> (дата обращения: 03.02.2020)
3. Уваров А.Ю. Модель цифровой школы и цифровая трансформации образования. Исследователь. №1-2 2019. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-tsifrovoy-shkoly-i-tsifrovaya-transformatsiya-obrazovaniya/viewer> (дата обращения: 10.02.2020)
4. Государственная Программа «Информационный Казахстан - 2020» от 8 января 2013 года № 464 [Электронный ресурс]: Информационный портал Zakon.kz ИС «Юрист». - URL: [https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=31324378#pos=13;-47](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=31324378#pos=13;-47) (дата обращения: 01.03.2020)
5. Государственная Программа «Информационный Казахстан - 2020» от 8 января 2013 года № 464. - URL: <https://zerde.gov.kz/upload/iblock/dec/gp-ik-2020.pdf> (дата обращения: 01.03.2020)
6. Государственная Программа «Цифровой Казахстан на 2017-2020 года» от 12 декабря 2017 года № 827 [Электронный ресурс]: Информационный портал Zakon.kz ИС «Юрист». - URL: [https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=37168057#pos=8;-96](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=37168057#pos=8;-96) (дата обращения: 01.03.2020)



УДК 372.8(072):004

**Л.Л. БОСОВА, Н.Н. САМЫЛКИНА**

**ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭТИКИ И ИНФОРМАЦИОННОГО  
ПРАВА В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ**

*РОССИЯ, МОСКВА, МОСКОВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В статье проведен анализ основных подходов к формированию цифровых компетенций, включающий вопросы информационной этики и права. На основе общемировых подходов к интеграции и наращиванию цифровых навыков в соответствии с уровнем образования, предложена структура формирования основных этических норм для обеспечения собственной информационной безопасности и расширения осведомленности о своих правах в информационной сфере. Рассматривается дошкольный период и все уровни общего образования.

*Ключевые слова.* Информационная этика, информационное право, цифровые компетенции, общеобразовательный курс информатики, информационное общество.

Мақалада цифрлық құзыреттілікті қалыптастырудың негізгі тәсілдері, соның ішінде ақпараттық этика және құқық мәселелері талданады. Білім деңгейіне сәйкес интеграциялаудың және цифрлық дағдыларды қалыптастырудың жаһандық тәсілдемелері негізінде өздерінің ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету және ақпараттық салада олардың құқықтары туралы хабардарлықты арттыру үшін негізгі этикалық стандарттарды қалыптастыру құрылымы ұсынылады. Мектепке дейінгі кезең және жалпы білім берудің барлық деңгейлері қарастырылады.

*Кілт сөздер.* Ақпараттық этика, ақпараттық құқық, цифрлық құзыреттілік, информатикадан жалпы білім беру курсы, ақпараттық қоғам.

The article analyzes the main approaches to the formation of digital competencies including issues of information ethics and law. Based on global approaches to the integration and building of digital skills in accordance with the level of education, a structure for the formation of basic ethical norms is proposed to ensure their own information security and increase awareness of their rights in the information sphere. The preschool period and all levels of general education are considered.

*Keywords:* Information ethics, information law, digital competencies, general education course in computer science, information society.

Наш мир – мир информации, информационных технологий и телекоммуникаций, ставших основой нового социального уклада. Жизнь современного человека нельзя представить без использования многочисленных и разнообразных информационных ресурсов и сервисов сети Интернет – электронной почты, мессенджеров, социальных сетей; благодаря наличию мобильных гаджетов и коммуникаций, обеспечивающих высокоскоростной доступ к информационным ресурсам сети, мы имеем возможность осуществлять многие виды информационной деятельности удаленно, в любой момент времени и с любого места. В начале 2020 года мировое среднесуточное время, которое человек проводил в интернете с разными целями (профессиональными, образовательными, досуговыми) составляло 6 часов 43 минуты; в связи с мерами по противодействию распространению COVID-19 этот

показатель, очевидно, стал еще выше. Жизнь человека в обществе подчиняется нормам этики и права; в условиях информационного общества усиливается значение соблюдения человеком норм информационной этики и информационного права. Раскроем сущность этих понятий более детально.

Как известно, слово «этика» в переводе с греческого обозначает «нрав», «обычай»; его происхождение связывается с возникновением и развитием правил совместного сосуществования людей. Этика – это система моральных и нравственных норм, принятых в социуме; ее важнейшими категориями являются «добро», «зло», «ответственность», «справедливость», «долг». Долгое время вопросы этики затрагивали исключительно сферу «реальных» отношений в обществе. Информационное общество, характеризующееся, в том числе, и наличием двух параллельных миров (реального и виртуального), в которых существует современный человек, вызвало необходимость выработки такого понятия как «информационная этика». Действительно, виртуальный мир, обеспечивая условия для взаимодействия на основе анонимности и отсутствия цензуры, предоставляет пользователям не только возможность открыто и свободно выражать свои мысли и чувства, но и создает обстановку, в которой некоторые пользователи начинают ощущать себя безответственно; они пренебрегают этическими нормами, действующими в реальном мире: ощущая свою безнаказанность размещают в сети материалы, порочащие честь и достоинство других людей, материалы, призывающие к насилию и т.п. Благодаря пропускной способности современных каналов связи, высокой скорости передачи и тиражирования информации такие действия могут нанести урон не только отдельной личности, но и социуму в целом. При высоком качестве технической и программной составляющих любой современной информационной системы самым слабым ее звеном является человек; появилось такое направление деятельности как «социальная инженерия», рассматривающая способы и приемы получения конфиденциальной информации с использованием психологических приемов воздействия на человека для совершения противоправных действий против личности или организаций с использованием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Таким образом, в информационном обществе появляются не только новые возможности, но и возникают новые проблемы, основными из которых, по мнению К.К. Колина, является нравственная деградация человека и информационная преступность [1].

Информационная этика может быть определена как область этики, которая рассматривает принципы использования средств ИКТ и поведения в глобальной сети Интернет, вопросы использования и злоупотребления информацией, информационными системами для принятия каких-либо личных или профессиональных решений.

Понятие этики тесно связано с понятием права, так как и в том и в другом случае речь идет о ценностных формах сознания, служащих регуляторами поведения людей. Этика и право имеют общую цель, состоящую в том, чтобы гармонизировать интересы личности и общества, укрепить свободу и достоинство человека, сохранить общественный порядок. Основное отличие между вышеназванными категориями состоит в том, что этические установки существуют в общественном сознании, в то время как право выражает волю государства, оно директивно и не всегда предоставляет человеку возможность выбора поведения. К середине XX столетия информация была выделена, как самостоятельный экономический ресурс развития общества, дав, таким образом, начало процессу формирования такого понятия как «информационное право».

Информационное право – комплексная отрасль права, регулирующая общественные отношения, связанные с созданием, хранением, обработкой, распространением, использованием информационных ресурсов; развитием и использованием новых технологий работы с информацией и технологий её передачи в системах и сетях коммуникаций; обеспечением информационной безопасности общества, государства и человека. Правовые нормы – общеобязательные, формально определенные правила поведения, зафиксированные в нормативно-правовых документах.

Соблюдение норм информационной этики и права является необходимым условием жизни современного человека. На основании информации, приведенной в материалах Фонда развития Интернета (<http://www.fid.su/>), можно сделать вывод, что задача освоения норм информационной этики и права особую актуальность приобретает в период обучения в школе:

1) общеизвестно, что современные школьники в течение дня достаточно много времени проводят в сети, причем этот процесс по многим объективным причинам слабо контролируется со стороны их родителей. В связи с этим актуальность приобретает вопрос о внутреннем самоконтроле и культуре поведения в Интернете самих пользователей, так как тотальное блокирование подозрительного контента невозможно;

2) именно подростковый возраст является важнейшим периодом формирования этических и правовых норм поведения учащихся. Действительно, если для младших школьников учителя и родители являются безусловными авторитетами, то младшим подросткам (11-12 лет) присуща так называемая ситуативная мораль, суть которой заключается в изменении поведения подростка в зависимости от микросреды, конкретной ситуации, оценок окружающих. Младшие подростки испытывают острую потребность в общении, которую они с избытком восполняют в сети Интернет. При этом они «как должное» воспринимают нарушения норм информационной этики и права, так как еще не имеют представления о негативных последствиях таких нарушений. Старшие подростки (13-15 лет) пытаются выделиться любой ценой, в том числе и за счет протеста против существующих норм и правил поведения как в реальном, так и в виртуальном мире.

Рассмотрим, как обстоит дело с формированием информационной этики и информационного права в школьных программах разных стран.

Одним из пяти основных содержательных разделов программы курса информатики, рекомендуемой для использования в школах США [2], является раздел «Влияние информационных технологий», в рамках которого раскрываются тесно связанные между собой направления «Культура», «Социальные отношения», «Безопасность, право и этика». Вопросы информационной этики рекомендуется начинать рассматривать в начальной школе, постепенно наращивая сложность формируемых навыков. Ожидается, что к завершению обучения во 2 классе американские школьники будут понимать, что использование информационных технологий может как помочь, так и навредить человеку. Использование компьютеров предполагает определенный уровень ответственности (например, понимание того, что нельзя передавать регистрационные данные, следует надежно хранить пароли, всегда выходить из аккаунта по завершению работы). Такие правила взаимодействия в реальном мире, как «опасный незнакомец», следует соблюдать и в онлайн-среде. Школьники, завершающие обучение в 5 классе, должны обладать устойчивыми представлениями о том, что возможности, предоставляемые нам информационными технологиями, влекут определенные этические осложнения. Например, простота получения копий фотографий и музыки и их отправки с помощью Интернета способствует распространению интернет-пиратства, игнорирование авторских прав. К концу обучения в 8 классе учащиеся должны иметь представление о необходимости соблюдения баланса между информацией, публикуемой в общем доступе, и конфиденциальной информацией; они должны быть информированы о таком явлении как социальная инженерия, о возникающих в связи с этим угрозах личной безопасности. К окончанию 12 класса выпускники должны иметь четкие представления о правовых нормах, регулирующих такие вопросы как неприкосновенность частной жизни, данных, собственности, информации и идентичности. Соответствующие законы, используемые, как правило, во благо, в отдельных случаях могут приводить к негативным последствиям. Например, законы, предписывающие блокирование определенных веб-сайтов для обмена файлами, могут, с одной стороны, уменьшить интернет-пиратство, с другой стороны могут ограничить право на свободу информации.

В стандарте Республики Корея, занимающей верхние строки в международных сравнительных исследованиях качества образования, компетенции в области информационной

этики и информационного права зафиксированы как цели обучения в старшей школе [3]. Приобретение навыков в области информационной этики и информационной защиты предваряет изучение всех остальных вопросов курса информатики, в то время как у нас соответствующие вопросы рассматриваются, как правило, на завершающих этапах изучения информатики в основной и старшей школе.

Европейский подход к формированию необходимых для жизни и работы в условиях цифровой экономики компетенций строится на основе модели цифровых навыков для граждан [4], структурированной по пяти областям, включающим 21 цифровую компетенцию; непосредственно с вопросами информационной этики и права связаны следующие компетенции.

Этикет в сети. Знать правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. Адаптировать коммуникационные стратегии к конкретной аудитории. Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.

Управление своей цифровой идентичностью. Создавать и управлять одной или несколькими цифровыми идентичностями. Иметь возможность защитить свою репутацию.

Авторские права и лицензии. Понимать, как используются авторские права и лицензии на данные, информацию и цифровой контент.

Защита персональных данных и обеспечение конфиденциальности. Обеспечивать защиту персональных данных и конфиденциальность в цифровой среде. Понимать, как пользоваться персональной информацией для предотвращения ущерба.

Европейские государства разрабатывают и реализуют программы многоуровневого формирования цифровых навыков граждан, охватывающие все ступени основной школы. Так, в Эстонии [5] реализуется программа цифровой революции, согласно которой цифровые компетенции развиваются во всех учебных предметах, являясь естественной частью процесса обучения. Все цифровые компетентности формируются у школьников поэтапно. Например, компетентность в области сетевого этикета формируется в результате того, что учащиеся:

- использует оговоренные нормы поведения в приватной и публичной среде (I ступень основной школы);
- учитывают при цифровом общении этические принципы, касающиеся использования и публикации информации, подходящее поведение, контекст и целевую группу; объясняют, какими могут быть последствия неэтичного поведения при цифровом общении (II ступень основной школы);
- учитывают при цифровом общении правовые положения, касающиеся использования и публикации информации; объясняют важность учета культурного разнообразия при цифровом общении и учитывает его (III ступень основной школы);
- приемлют и ценят разнообразие, а также использует подходящие стратегии для обнаружения неподходящего поведения; формируют аргументированные точки зрения в этических вопросах развития технологии и ее использования (гимназия и профессиональное учебное заведение).

Что касается России, то умение «соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета» зафиксировано в качестве метапредметного результата на уровне начального общего образования [6]; «формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права» является одним из предметных результатов освоения обучающимися курса информатики на уровне основного общего образования [7]; «умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности»

является одним из метапредметных результатов, формируемых у старшеклассников [8]. Анализ федеральных государственных образовательных стандартов и примерных основных образовательных программ общего образования ([9], [10]) позволяет заключить, что хотя соблюдение информационных правовых и этических норм и позиционируется в этих документах как метапредметный результат, т.е. результат, формируемый совместными усилиями многих предметов, основная нагрузка при этом возлагается на курс школьной информатики, причем в содержании последнего соответствующим вопросам уделяется минимум времени. Необходимы практические шаги для принципиального изменения сложившейся ситуации. Одним из таких шагов может стать разработка и реализация матрицы формирования цифровых компетенций, включающая в себя различные аспекты информационной этики и информационного права, основанная на общемировых подходах к интеграции потенциала различных предметных областей и наращиванию цифровых навыков в соответствии с уровнем образования.

### Литературы

1. Колин К.К. Глобальные угрозы развитию цивилизации в XXI веке //Стратегические приоритеты, 2014, № 1. С. 6–30.
2. K–12 Computer Science Framework. 2016 [электронный ресурс]. URL: <http://www.k12cs.org> (дата обращения 28.05.2020).
3. Самылкина Н.Н. Информатика в старшей школе. Анализ требований образовательных стандартов России и Республики Корея // Наука и школа, 2016, С. 132–138.
4. Kluzer S., PujolPriego L. (2018). DigComp into Action - Get inspired, make it happen. S. Carretero, Y. Punie, R. Vuorikari, M. Cabrera, and O’Keefe, W. (Eds.). JRC Science for Policy Report, EUR 29115 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018.
5. Модель цифровой компетенции учащихся. 2016 [электронный ресурс]. URL: [https://www.hm.ee/sites/default/files/digipadevuse\\_mudel-ru.pdf](https://www.hm.ee/sites/default/files/digipadevuse_mudel-ru.pdf)(дата обращения 28.05.2020).
6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. (ред. от 31.12.2015) № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»//СПС КонсультантПлюс.
7. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // СПС КонсультантПлюс.
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» // СПС КонсультантПлюс.
9. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (Одобрена решением от 08.04.2015, протокол № 1/15 (в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020)[электронный ресурс]. URL: <https://fgosreestr.ru/>(дата обращения 28.05.2020).
10. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (Одобрена решением от 12 мая 2016 года.Протокол № 2/16)[электронный ресурс]. URL: <https://fgosreestr.ru/>(дата обращения 28.05.2020).

**K.M. BERKIMBAYEV, B.B. KALMATAYEVA**

**RESULTS OF A PEDAGOGICAL STUDY ON THE EFFECTIVENESS  
OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MATHEMATICS TEACHING**

*INTERNATIONAL KAZAKH-TURKISH UNIVERSITY, TURKESTAN, KAZAKHSTAN*

The article describes the general results of the experiment on the effectiveness of using the Mathematica computer mathematical system in teaching the mathematics of future technicians in secondary vocational education.

*Keywords:* mathematics teaching, information systems, Mathematica computer system, secondary vocational education.

Мақалада Mathematica компьютерлік математикалық жүйесін математиканы орта кәсіптік білім беруде болашақ техниктерге оқытуда қолданудың тиімділігі туралы эксперименттің жалпы нәтижелері сипатталған.

*Кілт сөздер:* математиканы оқыту, ақпараттық жүйелер, Mathematica компьютерлік жүйесі, орта кәсіптік білім.

В статье описываются общие результаты проведенного эксперимента об эффективности применения компьютерной математической системы Mathematica при обучении математике будущих техников в среднем профессиональном образовании.

*Ключевые слова:* обучение математике, информационные системы, компьютерная система Mathematica, среднее профессиональное образование.

The use of information technologies in education imposes certain requirements to the formation of a new model of secondary vocational education designed to teach a student to acquire and update knowledge independently, to provide a combination of a sufficiently extensive general education training with the possibility of deep understanding of disciplines based on computer-based learning tools. Under the influence of information technologies the process of professional training undergoes serious changes, its components enter into clear meaning relations and relations with each other, improvement of some leads to a qualitative change in others.

- In recent years, the aspiration of young people to obtain high-quality secondary vocational education has become particularly strong. One of the reasons is the orientation of employers to the professionalism and competence of an employee who necessarily knows how to use information technology.

- Proceeding from the hypothesis of research that the process of professional training of students of technical specialties in mathematics and computer science can be intensified and put on a qualitatively different level (in terms of depth of penetration into the material under study and increase of its level of perception) when introducing new information technologies into the educational process based on the computer system Mathematica, which provides:

- formation of knowledge, skills, and abilities to use computer mathematical systems to solve mathematical problems,

- establishment of effective inter-subject links between mathematics and computer science on the basis of a computer mathematical system (CMS) *Mathematica*,

- Enhance motivation to use off-the-shelf new information technology tools made in Mathematica to solve applied and theoretical problems,

- intensifying the learning process and expanding mathematical practice for each student,

- individualization of training and provision of conditions for creative activity of trainees,

We offer a technique of acquaintance with computer mathematical system Mathematica and its application in educational process in secondary special educational institutions of a technical profile, based on the developed traditions in the field of experimental check of new techniques of training of a domestic pedagogical science and the theory of training.

The method of conducting a pedagogical experiment provides for the use of such general pedagogical methods as polling, questionnaires, various types of observations, written works, and analysis of the results of tests and examinations in experimental and control groups.

The effectiveness of the use of new information technology for teaching mathematics and informatics in technical secondary special education institutions was determined in the course of a formative experiment. The direct object of the formative experiment was changes in the volume, character, and quality of knowledge, skills, and abilities of students, which occurred under the influence of the pedagogical impact of the use of computer mathematical system Mathematica in the educational process. The results of the forming experiment allowed to prove the validity of the statement about high efficiency of (CMS) Mathematica in the intensification of professional training of students of technical specialties on the basis of the principle of interdiscipline, the formation of cognitive interest of students and effective organization of their activities on the acquisition and use of knowledge, as well as the development of their mathematical and information culture.

During the search and ascertaining stages of the pedagogical experiment, preceding the forming stage, the tasks on studying the state of the research problem and finding out the objective possibilities for the complex use of Mathematica system in the process of teaching mathematics and computer science to the students of technical specialties, providing high-quality professional training at the secondary special education institution of the future specialists of the middle level, were solved.

The experiment consisted of the following stages.

1. Search stage

- Objective: to clarify the hypothesis, among other things:
- Analysis of the main aspects of the research problem;
- development of the research bibliography;
- selection and justification of the main research goals and objectives;
- study of teachers' experience in implementing new information technologies and using Mathematica CMS in the classroom.
- Methods: analytical, including:
- study of teachers' opinions;
- study of world experience in using Mathematica for applied, scientific, and teaching purposes;
- studying the experience of introducing the Mathematica computer mathematical system to students of technical specialties of secondary special education institutions;
- theoretical analysis and development of ways to apply Mathematica in mathematics and computer science teaching;
- analysis of reference, psychological, pedagogical and methodical literature on research issues.

*The results:*

- This study found that teachers of mathematics and computer science at technical secondary schools do not use Mathematica as a means of implementing inter-subject links between the disciplines of "Mathematics" and "Computer Science," nor do they introduce Mathematica or use it in practice;
- It has been found that there is little reference and educational literature about Mathematica in Kazakhstan, little attention to it in special periodical literature, and little didactic and methodical literature on using the system as a means of new information technology for learning, although attempts to use Mathematica as such have been made [55, 56];
- an urgent need for knowledge in the use of Mathematica by mathematics and computer science teachers has been identified;

- obtained data characterizing the objective and subjective difficulties of introducing technically-oriented methods of working with Mathematica into the educational process of specialized secondary schools;

- it was found that the most successful methodological approaches to the use of Mathematica CMS are implemented when specially developed in the Mathematica environment pedagogical software products (computer textbooks, fragments of course material in the form of electronic files) or teaching aids created by teachers themselves in accordance with thematic plans for academic disciplines and views on their teaching methods are adapted.

- Contingent stage

Objective: To characterize the practical application of Mathematica as a means of S&T and as a means of implementing inter-disciplinary links between Mathematics and Computer Science disciplines in teaching, including:

- To determine the ways, means, and nature of applying Mathematica in mathematics and computer science teaching;

- establishing the relationship between students' knowledge of Mathematica and its application in practice: testing the ability to apply that knowledge in practice and identifying difficulties encountered in working;

Determining the impact of applying Mathematica CMS on the learning process (mathematics and computer science education) and its content.

*Methods:* surveys, interviews, observations, study of students' and teachers' work.

*Results:* The path, method, and nature of using Mathematica in math and computer science teaching are determined, and correlations are established between student knowledge and its application in practice; ways and means of using Mathematica in the teaching process are identified and tested; and the impact of using Mathematica on students' cognitive and work activity and on the content of practical classes and student research work is determined.

### 3. Formative Step

*Objective:* To test the effectiveness of Mathematica CMS in the teaching of mathematics and computer science, including:

- Justify the selection and refine the criteria for effectiveness in learning and applying Mathematica;

- examine the dynamics of students' knowledge, skills, and abilities in experimental Mathematics and Computer Science instruction through the application of Mathematica CMS;

- developing a system of pedagogical software tools and techniques to organize and support the proposed methodology for using Mathematica in teaching.

*Methods:* interviews, questionnaires, study of students' activity results, observation of students' actions at classes, analysis of qualitative results of conducted classes.

- *Results:* reveals students' cognitive interest in classes using CMS Mathematica; identifies and quantifies the developmental impact of the Mathematica environment; identifies practical criteria for effective use of CMS Mathematica in the classroom.

- Thus, the results of the study show that methodically sound study and use of CMS Mathematica improves the effectiveness of students' learning activities and has a positive impact on the formation of skills for solving educational problems, which provides high-quality professional training for students of technical specialties in mathematics and computer science:

- students are mastering modern automated tools of mathematical calculations;

- students are increasingly interested in mathematics and computer science in the field of mathematics.

Using CMS Mathematica as a cross-disciplinary communication tool;

- students' information culture is improving;

- increasing cognitive activity among students;

- Mathematical practice is expanding, quality is improving, and increasing.



- the number and depth of students' knowledge in both mathematics and computer science;
- student performance is improving.

Research has shown that Mathematica provides a more effective solution to problems in both math and computer science, freeing up teaching time for creative issues. At the same time, mathematical practice is expanding significantly, the range of tasks available to students is increasing, their mathematical and information culture is increasing, knowledge in subject areas is deepening, and interest in subjects and computer work is growing, which certainly affects the quality of professional training of future mid-level specialists.

## REFERENCES

1. A.P. Podlevskikh, E-learning with application of distance learning technologies, In 2012 International Conference «YEES 2012», 2012. – P.164-167.
2. E.V. Borisova, Transformation of higher education, In 2014 International Scientific-practical Conference «Educational environment today and tomorrow», 2014. - P. 28-30.
3. S.A. Titov, Cloud of science, 2013. – № 1, P. 21-23.
4. T.Malinovski, T.Vasileva-Stojanovska, D.Jovevski, M.Vasileva, V.Trajkovik, JITE: Research, 2015. – № 14, P. 1-19.
5. S.Fuegen, Tech Trends, 2012. – № 56, P. 49-53.
6. K.Pandey, Handbook of Mobile Teaching and Learning, In Expectations from future technologies in higher education, -2015. - P. 829-834.
7. Zimina O.V. Printed and electronic educational publications in modern higher education: Theory, Methodology, Practice. Moscow: MPEI Publishing House, 2003.

UDC 378

**K.M. BERKIMBAYEV, PUSAT PILTEN, B.U. ATICOL**

## **POSSIBILITIES OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF METHODOLOGICAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS**

*KHOJA AKHMET YASSAWI INTERNATIONAL  
KAZAKH-TURKISH UNIVERSITY, TURKESTAN, KAZAKHSTAN*

In the context of Industry 4.0, significant changes are taking place at all levels of the education system. This is primarily due to the increase in educational opportunities of digital technologies. Changing the nature of education requires a meaningful change and professional requirements for future teachers. In this regard, it is important to train future teachers to use the opportunities of digital technologies in the formation of methodological competence. The article describes changes in educational paradigms in the context of digital technologies development, the possibilities of digital technologies in the formation of methodological competence of future teachers.

*Keywords:* industrial revolution, future teacher, digital technologies, digital technologies in education, methodical competence.

Индустрия 4.0 жағдайында білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде айтарлықтай елеулі өзгерістер орын алуда. Бұл ең алдымен цифрлық технологиялардың педагогикалық мүмкіндіктерінің артуымен байланысты. Білім беру сипатының өзгеруі болашақ мұғалімдерге қойылатын кәсіби талаптардың да мазмұны өзгерісін қажет етеді. Осы орайда, болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін қалыптастыруда цифрлық технологиялардың мүмкіндіктерін пайдалануға кәсіби даярлаудың маңыздылығы зор. Мақалада цифрлық технологиялардың дамуы жағдайындағы білім беру парадигмаларының өзгерісі,

болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін қалыптастырудағы цифрлық технологиялардың мүмкіндіктері мазмұндалған.

*Кілттік сөздер:* өнеркәсіптік революция, болашақ мұғалім, цифрлық технологиялар, білім берудегі цифрлық технологиялар, әдістемелік құзыреттілік.

В условиях Индустрии 4.0 происходят значительные изменения на всех уровнях системы образования. Это связано, прежде всего, с увеличением педагогических возможностей цифровых технологий. Изменение характера образования требует содержательного изменения и профессиональных требований, предъявляемых к будущим учителям. В этой связи важна профессиональная подготовка будущих учителей к использованию возможностей цифровых технологий в формировании методической компетентности. В статье изложены изменения парадигм образования в условиях развития цифровых технологий, возможности цифровых технологий в формировании методической компетентности будущих учителей.

*Ключевые слова:* промышленная революция, будущий учитель, цифровые технологии, цифровые технологии в образовании, методическая компетентность.

Today, higher education has the following characteristics: 1) education, which, together with the virtual educational space, has lost clear boundaries (distance learning); 2) reduction of space-time connections between participants in the educational process; 3) spatial changes in the placement of educational organizations; 4) globalization of education [1]. Therefore, the main task of the modern education system is to form popular and successful person in the digital economy. And the digital economy requires from the education system not only the “digitization” of individual processes, but also an integrated approach that sets new goals, changing the structure and content of the educational process [2]. This, in turn, is directly related to the requirements of the Fourth Industrial Revolution, known as Industry 4.0. The digital transformation of education is presented in Table 1 [3].

Table 1. Transformation of educational paradigms in connection with industrial revolutions

|                                    | <i>Industrial revolution 1.0</i>                    | <i>Industrial revolution 2.0</i>                    | <i>Industrial revolution 3.0</i>                                                      | <i>Industrial revolution 4.0</i>                                                                                          |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Education content</i>           | Pre-designated                                      | Socio-structured                                    | Socio-structured and updated depending on the context                                 | It is created in the process of practical individual or group activity, ie through innovative activity.                   |
| <i>Transfer of knowledge</i>       | From teacher to student                             | From teacher to student and from student to student | Knowledge is formed in the process of individually important activities with students | Online knowledge exchange. It is enhanced by positive interaction, reflection of innovative activity.                     |
| <i>Implementation of education</i> | In the school building                              | In the building or online through personal computer | With the advent of mobile devices - anywhere                                          | Everywhere. In a global network that replaces the class.                                                                  |
| <i>Equipment and software</i>      | It is bought for a lot of money, but it is not used | Available in open and low prices                    | Available at a low price and used for new knowledge.                                  | Updated daily, personalized.                                                                                              |
| <i>Mobile devices</i>              | Do not enter the classroom                          | Used with caution                                   | Actively used, stimulates learning in an independent educational space                | It is constantly changing through the actions of learners, who are the main source of technical evolution and innovation. |

|                 |                         |                                                                                                     |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Teachers</i> | Graduated professionals | Graduate professionals who create new educational opportunities together with students and families | Participants in the educational process integrated with mobile devices that provide access to information that is a "raw material" for the formation of new knowledge | Participants in social education networks, which are the funds of innovative production, using adapted software - partners in educational activities. |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

According to scientists, the rapid development of digital technologies in education depends on the relevance of a number of issues: - a tool for the effective delivery of information and knowledge to students; - a tool for creating educational materials; - a tool for an effective teaching method; - a tool for creating a new educational environment [4].

The modern teacher must learn to use new technological tools and unlimited information resources. For example, virtual reality technologies provide a unique opportunity to use different simulation programs that are not connected to one workplace. Mobile learning technologies allow you to learn anytime, anywhere. Thus, the digital environment requires teachers to be ready for innovation (primarily psychological) in order to change their thinking, form a new image of the world, and have excellent ways and forms of working with students. Modern educational trends:

*Trend 1. Education is becoming the main daily activity.*

*Trend 2. Lifelong learning - learning throughout life.*

*Trend 3. Personalization of learning through online courses.*

*Trend 4. Reverse learning.*

*Direction 5. Automation of the educational process.*

*Trend 6. Capsule learning using mobile technologies.*

*Trend 7. Education using augmented reality.*

*Trend 8. Gamification [5].*

New high-quality education, which is in demand, should prioritize the formation of the ability to adapt to constant changes, as well as the need for new knowledge. The introduction of the education system based on advanced digital technologies is closely related to the formation of methodological competencies of future teachers.

Methodological competence - knowledge of the studied and related subjects, knowledge of methods and skills of their application in the educational process, professional skills, values and personal qualities. The formation of methodological competence allows the student to correctly apply the basic concepts and methods of pedagogical and methodological science, manage the methodological systems of training and education, take into account external and internal resources in his work, plan and conduct a pedagogical experiment. In the process of educational activities, the student can choose effective ways to implement the basic concepts of the subject, develop methodological systems of teaching, determine the form and topics of educational activities, establish links between the components of the educational process and methodological systems [6]. A real teacher can only be a person who has a positive moral and aesthetic impact on a person, and this is possible only if the teacher is constantly improving. In the process of self-improvement, the mechanisms of self-regulation and self-knowledge are activated, critical thinking, readiness for self-expression, self-knowledge are formed. ... In the conditions of real pedagogical reality, the formation of effective teacher skills is possible [7].

E.Yu. Nikitina, O.Yu. Afanasyeva, M.G. Fedotova, analyzing the terminological foundations of the methodological competence of a foreign language teacher, explain that "the ability to implement and organize the educational process in a foreign language, aimed at solving problems based on modern knowledge and technologies." The authors also note that methodological competence is dynamic, the current reality is characterized by a constant change in the nature of acquired

knowledge, skills, actions and personal learning style. Methodological competence is a complex phenomenon, as it includes components of a psychological, pedagogical and linguistic nature. The methodological competence of a foreign language teacher is characterized by communication and comparability. The communicative nature of methodological competence is determined by the study of communicative patterns of behavior that correspond to real conditions of communication. The comparative nature of competence is determined by the fact that he is always open for improvement throughout his teaching career [8]. As the theory and practice of education develops in society, the number of requirements for teachers increases. If twenty years ago there was a diagnostic function of professional activity, then it is a research function, and the teacher assesses such qualities as creativity, innovation; today a modern teacher has digital literacy, masters digital technologies, methods of connecting devices to the learning process and other requirements [9, 10 ].

In recent years, the growth of the pedagogical potential of digital technologies and the rapid development of distance learning have determined new areas of research in the formation of methodological competencies of future teachers. In particular, the importance of fundamental research in the implementation of open online learning, streaming video conferencing, automated learning management systems, analytics, assessment and other capabilities is increasing. In this regard, there is no doubt that improving the digital skills of future teachers will increase the level of formation of their methodological competencies. Nowadays, future teachers are required not only to use off-the-shelf digital teaching products, but also to develop and distribute them. *Specifically:* search, find and use successful online learning materials; creation of virtual platforms for communication with students (websites, virtual classrooms, blogs, use of social networks, streaming education, etc.); formation of multimedia educational resources, presentation for discussion in a professional environment, use in professional activities; creation and development, distribution of digital portfolios; implementation of digital learning technologies (translation courses, blended learning, mobile learning, project learning, gamification, etc.), professional communication, professional development.

When developing the above digital skills in future foreign language teachers, it is important to ensure the consistency of courses of individual educational trajectories. According to A.V. Dubakova, "Methods of teaching a foreign language" is the main platform for the formation of the main structural components of methodological competence. The appropriate level of formation of methodological competence depends on the organization of the discipline. Lectures should not only disseminate basic theoretical questions, but also be accompanied by examples from real experience of teaching a foreign language, which makes them problematic, makes students think and feel the issues discussed. Seminars and workshops should reflect the organic interaction of theory with practice. Seminars and workshops should prepare you for future practical work. He must use various methods and tools to improve the effectiveness of practical exercises, such as active teaching methods (training conferences, discussions, round tables, etc.), Project methods, quasi-professional tasks, situational tasks and much more. In the learning process, it is recommended to use video collections of lessons from leading teachers of foreign languages, participation in the lessons of the best teachers, student students. All this is aimed at creating a solid foundation for the formation of methodological competence of a foreign language teacher and is the starting point of the process [11]. However, it should be noted that the program on the subject "Methods of teaching a foreign language", unfortunately, is limited to a brief overview of the main issues of organizing the process of teaching a foreign language. This does not allow considering in detail many topical and innovative issues that require special consideration of teaching methods.

In order to improve the formation of methodological competencies of future teachers in the use of digital technologies, an optional course "Digital technologies in education" has been introduced at the Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University. As part of the course on digital technologies in education, future teachers receive systematic knowledge and develop digital skills in theory and teaching methods using digital technologies in professional activities. Introduced in the amount of 2 credits for 2nd year students of all pedagogical specialties, this elective course interacts with 1st year "Information and Communication Technologies" and 3rd

course "Foreign Language Teaching Methods" and promotes consistency in the formation of methodological competencies of future teachers. carries. The knowledge and digital skills acquired during this course will be improved in the process of teaching the subject "Methods of teaching foreign languages" and will increase the methodological competence of students.

## REFERENCES

1. Ignatova, N. YU. Obrazovanie v cifrovuyu epohu: monografiya / N. YU. Ignatova ; M-vo obrazovaniya i nauki RF ; FGAOU VO «UrFU im. pervogo Prezidenta Rossii B.N.El'cina», Nizhnetagil. tekhnol. in-t (fil.). – Nizhnij Tagil.; 2017. – 128 s.
2. Pedagogicheskoe obrazovanie v sovremennom mire. -38 s. Dajdzhest. <https://kpfu.ru/>
3. Metodologicheskie osnovy formirovaniya sovremennoj cifrovoj obrazovatel'noj sredy [Elektronnyj resurs]: monografiya (1 fajl pdf: 174 s.). - Nizhnij Novgorod: NOO "Professional'naya nauka", 2018. – Rezhim dostupa: <http://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf>.
4. Indikatory obrazovaniya: 2017: Statisticheskij sbornik / N. V. Bondarenko, L. M. Gohberg, I. YU. Zabaturina [i dr.]; Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». — M.: NIU VSHE, 2017. — 320 s.
5. Tekhnologiya strim-obucheniya v vuze : monografiya / S. S. Arbuzov, O. N. Griban, A. N. Konstantinov [i dr.] ; Ural'skij GPU. 2020. –1 CD-ROM. – Tekst : elektronnyj.
6. Toroev Y.T., Sin E.E. Metodicheskaya kompetenciya kak element professional'noj podgotovki budushchego uchitelya // Sankt-Peterburgskij obrazovatel'nyj vestnik. 2017. №5 (9). URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskaya-kompetentsiya-kak-element-professionalnoy-podgotovki-budushchego-uchitelya> (data obrashcheniya: 27.08.2020).
7. Sovershenstvovanie professional'nogo masterstva sovremennogo pedagoga: aktual'nye problemy i resheniya: Monografiya [pod red. S.D. YAkushevoj]. — Novosibirsk: Izd. SibAK, 2014. — 228 c.
8. Nikitina E.YU., Afanas'eva O.YU., Fedotova M.G. Metodicheskaya kompetenciya budushchego uchitelya inostrannogo yazyka // Vestnik CHelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2013. – №12. – S.54 – 65.
9. Grebenyuk T.B. Podgotovka budushchego pedagoga k cifrovizacii obrazovaniya kak pedagogicheskaya problema // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Kaliningradskij vestnik obrazovaniya». — 2020. — № 2 (6) / iyul'. — S. 20-27.
10. Mejers E.M. Cifrovaya gramotnost' i neformal'naya sreda obucheniya: vvedenie [Elektronnyj resurs] / E. M. Mejers, I. Erikson, R. V. Malyj // Obuchenie, media i tekhnologii. – 2013. – T. 38. – № 4. – S. 355–367.
11. Dubakov A.V. Formirovanie metodicheskoy kompetencii budushchego uchitelya inostrannogo yazyka: sodержatel'nye i organizacionno-tekhnologicheskie aspekty // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». – 2015. – T. 13. – S. 2576–2580.

ОӘЖ 37.016:54.

**ГАЛЫМОВА Н.Г., САГИМБАЕВА А.Е., АХМЕТОВ Н.К.**

### **«ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯ» ОҚУ ОЙЫНЫ БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ ХИМИЯДАН БІЛІМ ДЕҢГЕЙІН ЖӘНЕ ОҚУ НӘТИЖЕСІН АРТТЫРУДЫҢ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ**

*АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ, АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ, ҚАЗАҚСТАН*

Аталған мақала химия пәнін оқытуда оқыту ойындарының ерекшеліктері, оны пән барысында қолдану жағдаяттарын сөз етеді. Мақалада химия пәніне арнайы құрастырған «Химиялық реакция» оқу ойынының ойын ережесі жазылған. Авторлар «Химиялық реакция»

ойыны оқушылардың жағымды танымдық мотивтерді қалыптастыруға, ойынға белсенді қатыса отырып қиял мен ойлаудың дамуына ықпалын, өз кезегінде оқу іс-әрекетінің даму деңгейіне және жалпы оқу нәтижелеріне әсер етеді деген қорытындыға келеді.

*Кілт сөздер:* химиядан оқу ойыны, «Химиялық реакция» оқу ойыны, студент, білім алушы, ион, катион, анион, тұнба.

Данная статья раскрывает особенности обучающих игр в преподавании химии, а также их использования в процессе преподавания химии. В статье изложены правила учебной игры «Химическая реакция», разработанной специально для предмета химии. Авторы приходят к выводу, что игра «Химическая реакция» способствует формированию у учащихся позитивных познавательных мотивов, развитию воображения и мышления, а также влияет на уровень развития учебной деятельности и результаты обучения в целом.

*Ключевые слова:* учебная игра по химии, учебная игра "Химическая реакция", обучающийся, ион, катион, анион, осадок.

This article reveals the features of educational games in teaching chemistry, the features of their use in the process of teaching chemistry. The article describes the rules of the game in the educational game "Chemical reaction", developed specifically for the subject of chemistry. The authors conclude that the game "Chemical reaction" contributes to the formation of positive cognitive motives in students, the development of imagination and thinking, actively participating in the game, in turn, affects the level of development of educational activities and learning outcomes in General.

*Keywords:* chemistry training game, "Chemical reaction" training game, student, ion, cation, anion, precipitate.

Ақпараттық коммуникациялық технологиялармен оқыту-бұл ақпараттық құралдарды қолдана отырып, оқу бағдарламасы бойынша білім мен дағдыларды салыстырмалы түрде тәуелсіз және жеке игерту. Дәстүрлі оқытуда оқулықтың толық мәтінін оқитын оқушының жұмысы реттелмейді [1]. Бағдарламаланған оқытудың ерекшелігі-дидактикалық машинаның көмегімен берілетін және оқушы орындайтын ұсыныстардың (тапсырмалардың) ретінде түсінілетін оқыту бағдарламасының көмегімен оқушының оқу іс-әрекеттерін басқару.

Бағдарламаланған оқыту оқу қарқынын дараландыруға, студенттердің өзіндік жұмысын жандандыруға, материалды игеруді үнемі бақылауға мүмкіндік береді. Бағдарламаланған оқытудың негізі келесі принциптерге негізделген:

1) Оқу материалы бір-бірімен тығыз байланысты фрагменттерге бөлінеді (бөліктер, кадамдар);

2) бағдарламаланған фрагментті оқитын оқушылардың танымдық іс-әрекетін жандандыру;

3) әр оқушының жеке ерекшеліктерін ескеру және т.б.

Химияны білу-бұл сабақтарда және оқулықта айтылатын фактілер мен теорияларды білу ғана емес, сонымен қатар қоршаған өмірдегі химиялық құбылыстарды түсіндіре білу.

Мұғалімнің пәнге деген қызығушылығын ояту қабілеті-сәтті оқытудың шарттарының бірі. Ойын "негізінен бүкіл адамзат мәдениетінің негізі", -деп жазды А.В. Луначарский. Ойында бала белсенді ойлайды, сезінеді және еркін жасайды.

Дидактикалық оқыту ойыны оқытудың барлық жетекші функцияларын айқын жүзеге асыруға мүмкіндік береді, олар: оқыту, тәрбиелеу және дамыту. Осы принциптердің арқасында бағдарламаланған оқытуда мұғалім мен оқушы арасында жүйелі, тұрақты кері байланыс пайда болады, соның негізінде олар өзін-өзі жетілдіреді. Қазіргі уақытта бағдарламаланған оқытуда бағдарламалардың бірнеше түрлері жасалды [2].

Кез-келген компьютерлік ойынды келесі критерийлер бойынша бағалауға болады:

- қосымша графикалық мүмкіндіктер немесе қосымша қолдау құралдары арқылы студенттердің уақытын үнемдеу;

- индуктивті ойлауға арналған ақпарат саны (қарастырылған мәселелердің көптігіне байланысты, мысалдар генераторы және т. б.);
- оқытудың жаңа әдістерін жасау және оқу курстарының мазмұнын жаңғырту үшін мүмкіндіктер беру; мүмкіндігінше білімнің байланысты салаларына қол жеткізу[3].

Осы мақсатты сабақтарда және сыныптан тыс жұмыстарда сәтті жүзеге асыру үшін біз ойын технологияларын қолданамыз, бұл студенттерді тақырыпты тереңірек оқуға және химия білімін қолдануға, ынталандыруға көмектеседі; бұл ынтымақтастық пен келісілген бірлескен іс-әрекеттерді қамтамасыз етеді.

Ойын арқылы білім алушылардың пәнге деген білім деңгейін аттырып, қызығушылығын тудыру үшін, п.ғ.д. Ахметов Н.К. авторлық «Химиялық реакция» атты оқыту ойынының нұсқасы ұсынылады.

### **“Химиялық реакция” оқу ойыны**

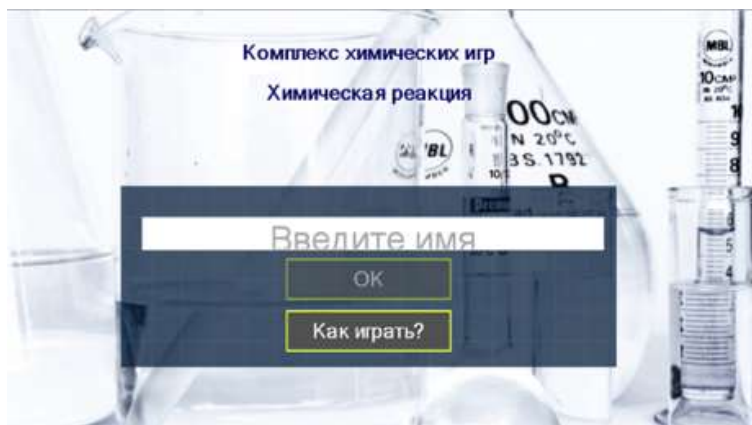
"Химиялық реакция" шартты атауын алған ойын кейбір катиондар мен аниондардың бірге болған кезде тұндыру қабілетіне негізделген. Ойынның негізгі сәті ретінде тұнба түзілу қасиетін таңдау сапалы талдаудың химиялық әдістерінің басым көпшілігі, қандай-да бір жолмен, оларды біртіндеп тұнбаға түсуі арқылы талдауда иондарды бөлу әдістерін ұсынатындығымен байланыстырылады [3].

Сонымен қатар, студенттерге гипотетикалық жолмен шешілетін бірнеше катиондар мен аниондар туралы есеп тапсырмасы беріледі.

Бұл мәселені дұрыс шешу үшін студенттер қолданыстағы катиондар мен аниондардың қайсысы ерітіндіде қалатынын және қайсысы тұнбаға түсетінін көрсетуі керек.

Қоспалардың ерітінділері карталардың санына байланысты шешуге ұсынылады, олардың әрқайсысы қоспаның тек бір компонентін көрсетеді. Бұлай бөлінудің артықшылығы бар, сіз әрқашан студенттердің қасиеттері әлі берілмеген элементтерден карталарды алып тастай аласыз. Сондықтан "Химиялық реакция" ойынын оқу процесінің әртүрлі кезеңдерінде қолдануға болады.

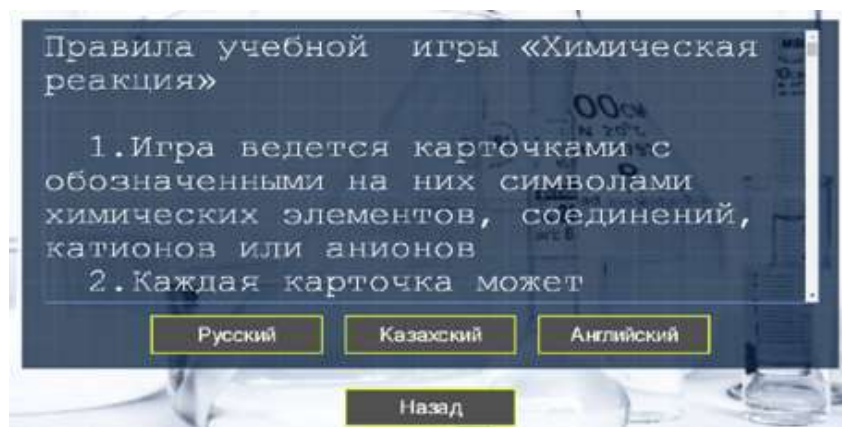
Ойыншы бірінші ойын сияқты көретін алғашқы көрініс, біз химиялық кешен жасағандықтан, бұл "main scene" онда 2 белгісі бар "студенттің атын енгізу және "Қалай ойнауға болады?" ақпараттары келтіріледі (Сурет 1).



Сурет 1. “Химиялық реакция” ойынының бастапқы көрінісі

### **“Химиялық реакция” оқу ойынына қосылу нұсқаулығы**

1. "Атын енгізіңіз" өрісінде ОК түймесін басу арқылы ойынға енгізілетін пайдаланушы аты көрсетіледі. Пайдаланушы қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде берілген ойын ережелерімен таныса алады. Ойын ережелерімен танысқаннан кейін "Артқа" батырмасын басу арқылы пайдаланушы сайттың бастапқы бетіне орала алады (Сурет 2).



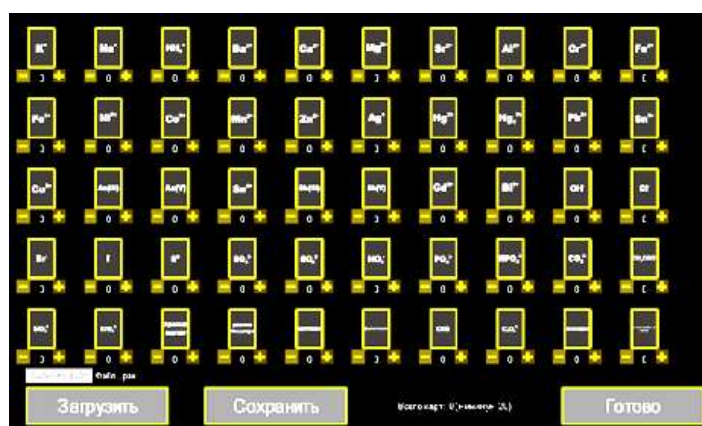
Сурет 2. Ақпараттық терезе "Қалай ойнауға болады?«

2. Өріске атау енгізіп, Ок түймесін басқаннан кейін "Қосылу", "Карталар жиынтығы", "Жасау", "Ойыншылар саны", "Ойынды бастау" және "Ажырату" батырмалары орналасқан бет ашылады (Сурет 3). "Өшіру" түймесін пайдаланып, ойынды тоқтата аласыз. "Артқа" батырмасы бастапқы бетке ауысады.



Сурет 3. "Химиялық реакция" ойынының лоббиі

3. Ойын құру үшін болашақта ойын жасайтын ойыншылардың бірі "ойыншылар саны" өрісіне қатысушылардың қажетті санын көрсетуі керек. Ойыншылардың саны 4-тен 6 адамға дейін. Содан кейін ол қатысушылардың санын анықтағаннан кейін "карталар жиынтығы" түймесін басады. Төмендегі 4-суретте көрсетілген келесі бет ашылады.



Сурет 4. "Карталар жиынтығы" белгішесінің терезесі



Бұл бетте ойын жасаушы бетте берілген жалпы саны 20-дан кем емес карталар жиынтығын таңдайды. Таңдалған карталар саны тиісті терезеде төменгі жағында көрсетіледі. "Сақтау" батырмасының көмегімен таңдалған карталар жиынтығын сақтауға болады, ал "жүктеу" батырмасының көмегімен осы карталарды ойынға жүктеуге болады. Таңдалған карталар жиынтығы экранда көрсетілетін "Дайын" түймесін басу арқылы ойынға жүктеледі.

4. Мұнда таңдалған карталар саны көрсетіледі. Ойынға қатысушылардың санын анықтағаннан кейін "Жасау" батырмасы басылады.

Оны басқаннан кейін экранда "Ойын1\_1/4" тақтасы іске қосылады, ол ойынға қосылған қатысушылардың санын көрсетеді. Әр ойыншы ойынға жұмыс орнынан "Қосылу" түймесін басу арқылы қосылады. Әрі қарай, экранда ойын алаңының беті ашылады.

Ойын алаңын ашқаннан кейін ойынға қатысушылар "қалай ойнауға болады" бөлімінде көрсетілген ойын ережелері бойынша ойнайды.

#### **“Химиялық реакция” оқу ойынының ережелері**

1. Ойын химиялық элементтердің, қосылыстардың, катиондардың немесе аниондардың таңбалары бар карточкалармен жүзеге асырылады

2. Әр карта тек бір ионды немесе қандай да бір қосылыстың молекуласын белгілей алады

3. Жеңімпаз - карточкалардың санын тезірек бітіретін студент (ойынға қатысушы оқушы)

4. Ойыннан шығарылған деп көрсетілген элементтер бірге болған кезде тұнбаға түсетін карточкалар ғана есептеледі. Сонымен қатар, болжамды шөгінділердің құрамы қатаң түрде эквимолекулярлық болуы керек.

5. Қате жіберген білім алушы қате жазылған карталарды алып, бұл жүрістен айырылады.

6. Студенттер кезекпен, сағат тілімен жүреді. Бірінші жүріс құқығы ойыншылардың өзара келісімі бойынша белгіленеді.

7. Карточкаларды өз барысында екі жағдайда ойыннан шығаруға рұқсат етіледі. Біріншісінде-егер ойыншының арасында тұнба түзе алатын карточкалары болса. Бұл жағдайда ойыншы оларды ойын алаңының ортасына жария етіп, жариялайды. Ойыншылардың бұл әрекеті міндетті емес және ол карточкалардың орналасуына және ойыншылардың біліміне байланысты жасалады. Екінші жағдайда, қозғалыс міндетті және ол карточканы кезекпен келесі ойыншыға жабық түрде беру арқылы жасалады. Ойыншы бұл картаны оқу материалы мен ойын барысын түсінуіне байланысты өзінің карточкалар жиынтығынан таңдайды. Бір жүрісте біреуден артық емес карточканы беруге рұқсат етіледі.

8. Бір уақытта 4-тен 10 адамға дейін ойнай алады. Ойыншылардың оңтайлы құрамы - 5-6 адам

9. Бір ойыншыға арналған карточкалардың саны кемінде 5 карточканы құрауы тиіс.

10. Ойынның барысын жандандыру және оқу материалын жақсы білетін ойыншыларды ынталандыру үшін "Джокер" ережесі енгізіледі. Осы Ережеге сәйкес, қолында екі ойын картасы бар кез-келген ойыншы "Джокер" деп жариялай алады және ойын үшін таңдалған карталардың жалпы жиынтығынан ион немесе қосылыс бар картаны таңдай алады. Екі ойыншының карточкаларының бірімен тұнба түзуі мүмкін. Осылайша алынған тұнба Ережеге сәйкес ойыннан шығарылады, ал қалған карта келесі ойыншыға беріледі. Бұл ойынға динамизм береді және оқу материалын жақсы білетін студенттерге жаңа мүмкіндіктер береді [4].

Мектепте химияны оқытудың тиімділігін арттыру мәселелері әртүрлі әдістермен шешіледі, мысалы, оқу процесіне дидактикалық оқу ойындарды енгізу. Жалпы, дидактикалық ойындар оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, қиялын, зейіні мен есте сақтау қабілетін дамытуға, көкжиегін кеңейтуге, жаңа білім мен дағдыларды игеруге бағытталған. Ойында бала босатылады, қаттылық пен ұяңдық жоғалады, ал белгілі бір жетістікке жеткен кезде қайта-қайта ойнауға деген ұмтылыс пайда болады [5-6].

Оқу ойынын сабақ барысындағы ойын-сауық немесе демалыс ретінде қарастыруға болмайды. Оқыту ойыны-бұл оқушыны ерікті түрде белсенді шығармашылық оқу іс-әрекетіне қосуға мүмкіндік беретін тиімді әдістемелік құрал. Қорытындылай келе, кез-келген басқа оқу құралы сияқты, мектептегі дидактикалық оқыту ойын тек басқа әдістермен,

құралдармен және оқыту әдістерімен бірге қолданылуы керек. Дидактикалық оқу ойыны қызықты тапсырмалар мен конкурстар арқылы химияны оқытуда жағымды танымдық мотивтерді қалыптастыруға жағдай жасайды [7]. Ойынға белсенді қатысу қиял мен ойлаудың дамуына ықпал етеді, бұл өз кезегінде оқу іс-әрекетінің даму деңгейіне және жалпы оқу нәтижелеріне әсер етеді. Бүгінгі таңда оқыту ойындарын барлық жастағы оқушылардың дамуы мен білім алуына қолдану үшін білім беру мекемелерінің одақтасы етуі қажет.

### **Әдебиеттер**

1. Казанкова Т.В. Игровой подход в обучении // журнал Первое сентября. №4, Москва. - 2009. - С. 56-59.
2. Пидкасистый П.И. Технология игры в обучении и развитии / П.И. Пидкасистый, Ж.С. Хайдаров. - М.: РПА, 2016.- 80 с.
3. Maisabekova A. E., Ashirbakiyeva K. E., Akhmetov N. K. Educational chemical games in the conditions of digitalization // Материалы международной научно-практической конференции «Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век. Подготовка кадров для цифровой экономики» (Кемерово, 11 апреля 2019 г.) С.42-44.
4. Ахметов Н.К., Сагимбаева А.Е., Манапов Н.Т. Один из способов уравнивания реакций окисления-восстановления. // Материалы международной научно-практической конференции XII Менделеевская чтения, Полтава 2019. С.46-48.
5. Ахметов Н.К., Медетбаева С.А. Информационные технологии как средство цифровизации игрового обучения в аналитической химии // Материалы международной научно-практической конференции «Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век. Подготовка кадров для цифровой экономики» (Кемерово, 11 апреля 2019 г.) С.6-8.
6. Катаев А.В., Муха А.В. Модель визуального описания сценария обучающих компьютерных игр и симуляторов // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2011. – Т. 3, № 10. – С. 64-68.
7. Баблий Е.В. Игровые методы как одна из форм активных методов обучения// Дополнительное образование. - 2004. №4. - С.31-36.

УДК 37.091.3:004:513

**В.А. ДАЛИНГЕР**

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ – НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ**

*РОССИЯ, г. ОМСК, ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В статье рассматривается одно из направлений в модернизации методики обучения геометрии средствами цифровых образовательных ресурсов, показываются возможности программных средств, обладающих многофункциональным программно-математическим обеспечением, указываются основные назначения компьютера в обучении геометрии и приводятся примеры, иллюстрирующие эти применения.

*Ключевые слова:* цифровые образовательные ресурсы, обучение геометрии, применение компьютера, вычислительные возможности компьютера, графические возможности компьютера.

Мақалада цифрлық білім беру ресурстарының көмегімен геометрияны оқыту әдістерін модернизациялаудың бір бағыты қарастырылған, көп функционалды бағдарламалық қамтамасыздандыру мен математикадан бағдарламалық қамтамасыздандыру мүмкіндіктері

көрсетілген, геометрияны оқытудағы компьютердің негізгі мақсаттары көрсетілген және осы қосымшаларға мысалдар келтірілген.

*Кілт сөздер:* цифрлық білім беру ресурстары, геометрияға оқыту, компьютерде қолдану, компьютерлік есептеу мүмкіндіктері, компьютерлік графика мүмкіндіктері.

The article discusses one of the directions in modernizing the methods of teaching geometry by means of digital educational resources, shows the capabilities of software with multifunctional software and mathematics, indicates the main purposes of a computer in teaching geometry, and provides examples illustrating these applications.

*Keywords:* digital educational resources, geometry training, computer application, computer computing capabilities, computer graphics capabilities.

Сегодня во всем мире идет интенсивный поиск новых форм обучения геометрии на основе компьютерных технологий, разработка программных средств учебного назначения (цифровых образовательных ресурсов), которые могут быть использованы при изучении отдельных разделов школьного и вузовского курсов геометрии [1,2,3].

Как показывают наши исследования, а также результаты работ Е.И. Барановой, М.Н. Марюкова, С.А. Титоренко, М.И. Рагулиной программные средства Derive, MathCad, Maple, MatLab, Matematica, обладающие многофункциональным программно-математическим обеспечением, позволяют конструировать и исследовать геометрические объекты в режиме диалога; значительный арсенал чувственных образов, генерируемых компьютером, оказывает существенное влияние на развитие геометрического мышления, при этом достигаются следующие возможности: исследование задач аналитической геометрии и геометрических преобразований в режиме диалога; построение на компьютере кривых второго порядка; исследование основных понятий проективной и гиперболической геометрии; декартовы и полярные координаты; исследование на компьютере уравнений геометрических объектов, включая линии окружности, эллипса и координаты точек; компьютерная мультипликация и др. [4].

Решая проблему использования компьютера в процессе обучения геометрии, следует исходить не только из функциональных возможностей компьютера и желания его использовать в учебном процессе, но прежде всего из методической системы обучения геометрии, сравнительный анализ которой покажет какие учебные задачи могут быть решены только средствами компьютера, ибо другие дидактические средства менее эффективны или вообще не применимы.

Одно из основных назначений компьютера в обучении геометрии – исследование геометрических моделей. Основными дидактическими функциями компьютера в этом виде деятельности являются: получение на экране компьютера изображения геометрической фигуры и исследование этого изображения в зависимости от изменения внутренних и внешних характеристик модели; выделение на компьютерной модели геометрической фигуры ее частей и исследование поведения выделенных частей при изменении внешних и внутренних характеристик модели; исследование плоских элементов геометрической фигуры методом перехода к их оригиналам; выполнение построений на компьютерной модели, преобразование данной модели в искомую согласно условиям задачи; имитация перемещения фигуры в пространстве и переход к оригиналу ее плоских элементов и др. [5].

Роль компьютера нельзя переоценить при демонстрации чертежей, иллюстрирующих преобразование геометрических фигур. Покажем это на примере темы «Площади многоугольников» из курса геометрии VIII класса.

а) Для вывода формулы площади треугольника на экране дисплея демонстрируется один из рисунков (рис.1,2).

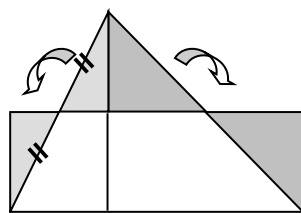


Рис. 1

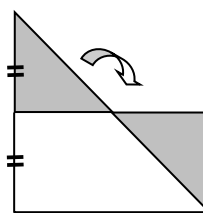


Рис. 2

Прокомментируем работу по рис. 1. Программа должна быть организована так, чтобы она перемещала треугольник  $BOM$  в положение треугольника  $ANM$ , а треугольник  $BOK$  в положение треугольника  $CPK$ . У получившегося прямоугольника  $ANPC$  основание  $AC$  тоже, что и у  $\triangle ABC$ , а высота его равна половине высоты треугольника. Отсюда сразу видно, что

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BD$$

Посредством компьютера возможно эффективное решение задач на равновеликость и равносоставленность фигур.

а) Доказать, что площадь правильного восьмиугольника (рис. 3) равна произведению большей и меньшей из его диагоналей.

#### Доказательство

Проведем ось симметрии заданного правильного восьмиугольника  $AA_1$  и  $CC_1$  (рис. 3). Проведем также  $EK \perp AA_1$  и  $KD \perp CC_1$ . Тогда  $EK$  равна наименьшей диагонали восьмиугольника, а  $KD$  – наибольшей. Путем перекладывания треугольников, указанным на рис. 3 способом, получаем, что  $S_{ABCF A_1 P C_1 N} = S_{EKDT} = EK \cdot DT$ , что и требовалось доказать.

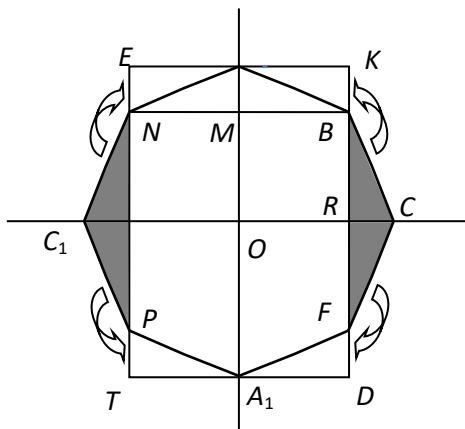


Рис. 3

Доказательство проводится на компьютере посредством соответствующих поворотов четырех треугольников (они на рис. 3 закрашены).

*Замечание:* Указанное в доказательстве перекладывание треугольников возможно, если соответствующие треугольники равны (в силу симметрии достаточно показать это для одной пары треугольников).

Графическая форма представления информации обладает огромными возможностями для хранения, передачи и фиксирования знаний, способствует формированию активной познавательной деятельности. Графика позволяет лучше представить учащемуся чувственно не воспринимаемые объекты, дает образную основу абстрактным понятиям. Графическая деятельность не должна сводиться к демонстрации иллюстраций, то есть повторять иллюстративно-монологический метод традиционного обучения. Она должна помочь

познавательной деятельности учащегося для создания внутренней мотивации учебной деятельности.

Математическое вышивание кривых может быть творческой работой учащихся. Это исследование посилено для учащихся и развивает интерес к математике и информатике[6].

Приведем примеры фигур, которые получены с помощью персонального компьютера (рис. 4, 5).

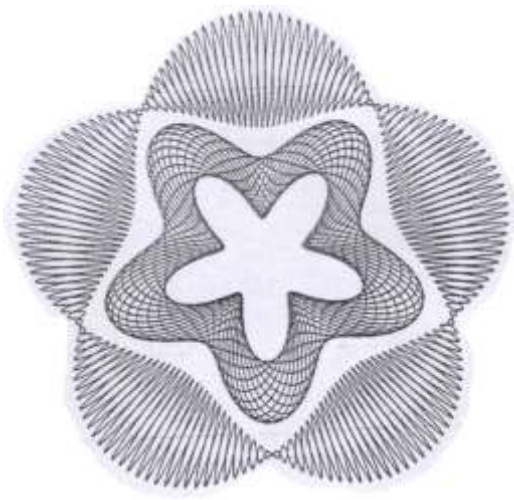


Рис. 4

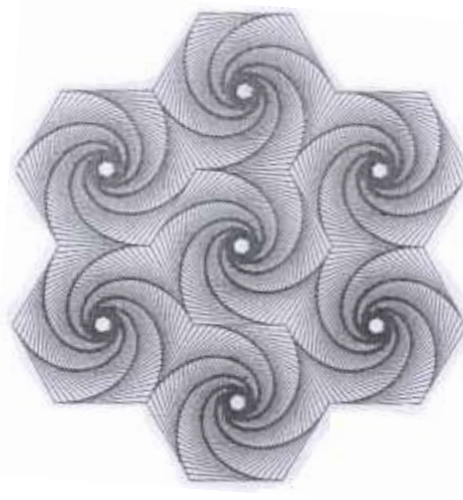


Рис. 5

В последнее время большое распространение получили компьютерные рисунки, так называемые фракталы (название «фрактал» произошло от латинского «дробный, изрезанный»).

Тем, кто занимается фракталами, открывается прекрасный и удивительный мир, в котором царят математика, природа и искусство.

Фракталы – прекрасные в своем разнообразии геометрические объекты, активное исследование которых началось сравнительно недавно. Но следует отметить, что фракталы, несмотря на их «молодость», могут быть использованы в процессе повторения и закрепления школьниками принципов работы с векторами на базе координатного метода и могут стать прекрасной площадкой для интеграции математики и информатики [7,8,9].

Подобные занятия удобно организовать на факультативе в X или XI классах. К этому времени школьники должны уметь складывать векторы, заданные координатами и знать методы определения координат точек с использованием векторов, основы расчета по рекуррентным формулам. Из курса информатики необходимо знакомство либо с методами программирования на каком-либо языке либо умение работать, например, с Mathcad, который позволят программировать и строить графики. При этом для использования языка программирования достаточно знания школьной программы по информатике, а знакомство со средствами Mathcad можно ограничить знакомством с содержанием нескольких разделов пособий.

Обо всем этом читатель найдет материал в статье К.А. Попова «Векторы, фракталы и компьютерное моделирование» [10].

На рисунке 6 приведены фракталы, полученные с помощью компьютера.

Чтобы почувствовать и понять эстетическую суть фракталов, можно поэкспериментировать с этими геометрическими объектами. Для этого достаточно зайти на один из многочисленных сайтов в Интернете.

Укажем некоторые из них:

[www.eclectasy.com/Fractal-Explorer/](http://www.eclectasy.com/Fractal-Explorer/);

[www.dmitriyku.narod.ru](http://www.dmitriyku.narod.ru);

[www.fractals.narod.ru](http://www.fractals.narod.ru);

[www.dstu.edu.ru/informatics/fractals/](http://www.dstu.edu.ru/informatics/fractals/).

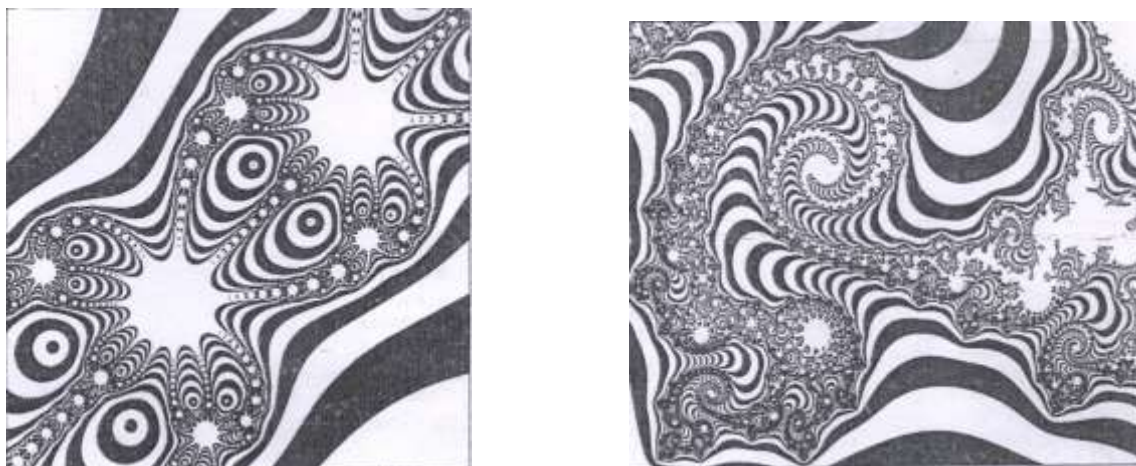


Рис. 6

Ниже мы приведем названия компьютерных программ (цифровые образовательные ресурсы), предназначенных для обучения геометрии.

1. «Открытая математика. Планиметрия 1.0», (<http://www.physicon.ru>)
2. «Свободная плоскость. СвоП 2.0» (<http://www.freeplane.nm.ru>)
3. Программа «ПланиМир» (<http://www.math.msu.su/InfoMir>)
4. Программа «Живая геометрия» ([int\\_soft@mtu-net.ru](mailto:int_soft@mtu-net.ru))
5. Программа «Functor 2.9» (<http://functor.cjb.net>)
6. Программа «s3D SecBuilder» (<http://www.chat.ru/~sud/s3d.exe>)

Все это позволяет утверждать, что информационные технологии (цифровые образовательные ресурсы) могут выступать в качестве одного из средств развития учебно-познавательной компетентности учащихся на уроках геометрии.

Мы в работе привели лишь некоторые применения новых информационных технологий в обучении геометрии с целью иллюстрации их эффективности по сравнению с традиционным безмашинным обучением. Примеры подобных применений могут быть значительно расширены [11].

### Литературы

1. Лаутербах Р., Фрей К. Программное обеспечение процесса обучения // Перспективы: вопросы образования. – 1988. – №3. – С. 70-79.
2. Далингер В.А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: монография. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2010. – 150 с.
3. Далингер В.А. Компьютерные технологии в обучении геометрии: Методические рекомендации. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2001. – 33 с.
4. Рагулина М.И. Информационные технологии в математике: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 304 с.
5. Совертков П.И. Некоторые направления развития поисковой деятельности учащихся по математике и информатике: учебное пособие. – Сургут: РИО СурГПУ, 2007. – 270 с.
6. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Паркеты и их иллюстрация в графическом редакторе «PAINT» // Математика в школе. – 2000. – №8. – С. 54-55.
7. Диков А.В. Команды на LOGO конструируют фракталы // Математика в школе. – 2005. – №4. – С. 78-80.
8. Федер Е. Фракталы / Пер. с англ. – М.: Мир, 1991.
9. Азевич А.И. Фракталы: геометрия и искусство // Математика в школе. – 2005. – №4. – С. 76-78.
10. Попов К.А. Векторы, фракталы и компьютерное моделирование // Математика в школе. – 2006. – №8. – С. 56-61.

11. Далингер В.А. Использование средств информатизации и информационных технологий в педагогической деятельности в условиях компетентного подхода // Человек и общество: На рубеже тысячелетий: Международный сборник научных трудов: Выпуск 30. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 2005. – С. 325-332.

**Г.С. ДЖАРАСОВА<sup>1</sup>, А.К. НАМАНАЕВА<sup>2</sup>**

**ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ БЕЙІНДІК БАҒЫТТАРЫН  
АЙҚЫНДАУҒА АРНАЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ОРТАНЫ  
ГЕЙМИФИКАЦИЯ КӨМЕГІМЕН ЖОБАЛАУ**

<sup>1</sup>ПАВЛОДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ, ПАВЛОДАР, ҚАЗАҚСТАН

<sup>2</sup>ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ, ПАВЛОДАР, ҚАЗАҚСТАН

Мақалада қазіргі таңда елімізде мектеп оқушыларының бейіндік бағытын анықтау. Геймификация элементтерін қолданып оқушылардың бейіндік бағыттарын анықтаудың ақпараттық орта жасақталса, онда оқушылардың ерте кәсіптік бейінделуін қамтамасыз етуге болады.

*Кілт сөздер:* геймификация, ақпараттық орта, бейіндік бағыт, кәсіптік бейін.

В статье раскрывается профильная направленность учащихся школы в настоящее время. В случае создания информационной среды для определения профильных направлений учащихся с использованием элементов геймификации, можно обеспечить раннее профессиональное профилирование учащихся.

*Ключевые слова:* геймификация, информационная среда, профильное направление, профессиональный профиль.

The article defines the profile orientation of schoolchildren in the country today. If an information environment is created to determine the profile directions of students using gamification elements, then it is possible to ensure early professional profile of students.

*Keywords:* gamification, information environment, profile direction, professional profile.

Жалпы орта білім берудің негізгі міндеттерінің бірі міндетті оқу пәндері мен таңдау бойынша бейіндік оқу пәндерін үйлестіру негізінде жаратылыстану-математикалық және қоғамдық-гуманитарлық бағыттарда бейінді оқытуды жүзеге асыру болып табылады. Бейінді оқыту білім алушылардың жеке мүдделері мен қажеттіліктері негізінде жүзеге асырылады [1].

Дегенмен, Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында келесідей дерек келтірілген: Білім алушылардың кәсіби бағдарына бірыңғай көзқарастың болмауы білім берудің үздіксіздігі проблемаларын күшейте түседі. Қазіргі уақытта мектеп оқушылары арасындағы кәсіптік бағдар беру жұмыстары негізінен жарнама түрінде жүргізіледі, колледждер мен ЖОО-лар даярланатын мамандықтар туралы хабардар ету үшін мектептерге баруды ұйымдастырады. Аталған іс-шаралардың негізгі мақсаты контингентті тарту болып табылады. Қорытындысында 2016 жылғы "Болашақ – менің таңдауым" (Білім – Орталық Азия) әлеуметтік зерттеу нәтижелері бойынша жоғары сынып оқушыларының 15%-ы болашақ кәсіби қызметін анықтай алды. KASIPTEST кәсіптік диагностикасы 11-сынып оқушыларының 75%-ы оқытудың бейіндік бағытын дұрыс таңдамағанын көрсетті [2].

Аталған дерек қазіргі таңда елімізде мектеп оқушыларының бейіндік бағытын анықтау құралдары олардың замануи сұраныстары негізінде жасақталып, айқын мәліметтер негізінде оқушыларға дұрыс таңдау жасауға көмектесетін орта қажеттігінің өзекті мәселе екенін білдіреді.

Мақалада басшылыққа алынған *болжам:*



Егер геймификация элементтерін қолданып оқушылардың бейіндік бағыттарын анықтаудың ақпараттық орта жасақталса, онда оқушылардың ерте кәсіптік бейінделуін қамтамасыз етуге болады.

XXI ғасырда өзекті ақпараттық орталар қандай сипаттамаға ие болуы керек деген сұраққа жауап іздеу барысында, қазіргі заманның постиндустриалды қоғам, ақпараттандыру, компьютерлендіру, жаһандану, инновация, модернизация, тәжірибеге бағытталған оқытуды қамтитын сипаттамаларын негізге алдық.

Білім алушылардың назарын аудару, олардың оқу міндеттерін шешуге және алған білімдерін одан әрі қолдануға қызығушылығын арттырудың тиімді құралы ретінде геймификация танылып келеді. Массачуссет технологиялық институтының профессоры, білім беру технологияларын зерттеу лабораториясының директоры Eric Klopfer ғылым, технология, инженерия және математика туралы түсініктерді қалыптастыру үшін компьютерлік ойындар мен модельдеу бойынша зерттеулерінде заманауи геймификацияның ролі мен мүмкіндіктерін дәлелдеген [3].

TalentLMS (<https://www.talentlms.com/library/>) зерттеу жүргізіп, сауалнамаға қатысқандардың 82% -ы геймификация жүйесі оларды оқу процесінде бақытты етеді деген жауап алған, ал 82% -ы білім беру үдерісіндегі қиындықтардың бірнеше деңгейін және өз бетінше зерттелген мазмұнды қолдайды және 62%-ы басқа мүшелермен бәсекелестікке итермелейтінін айтыпты.

Геймификацияның білім беру саласындағы қосатын оң нәтижелері туралы <https://octalysis.ru/gejmifikacija-v-obrazovanii-eto/> сайтынан көптеген материалдар табуға болады.

Біз геймификация элементтерін қолданып оқушылардың бейіндік бағыттарын анықтаудың ақпараттық орта жасақтауда негізгі идея 2003 жылдан бастап геймификация практикасымен айналысып, геймификацияны ірі білім беру жүйелеріне, бизнес процестерге енгізумен айналысып жүрген Ю Кай Чоудың берген анықтамасы мен геймификацияның оңтайлы қолданылу мүмкіндіктерін басшылыққа алуды ұсынамыз (<https://education-digital.ru/skills/digital/gamification>) .

Геймификация - бұл негізгі механикалық ынталандыру арқылы адамдардың мотивациясын арттыру үшін ойын механикасы мен технологияларын қолдану.

Геймификацияны қолдану арқылы оқушылардың келесі қасиеттеріне қол жеткізуге болады:

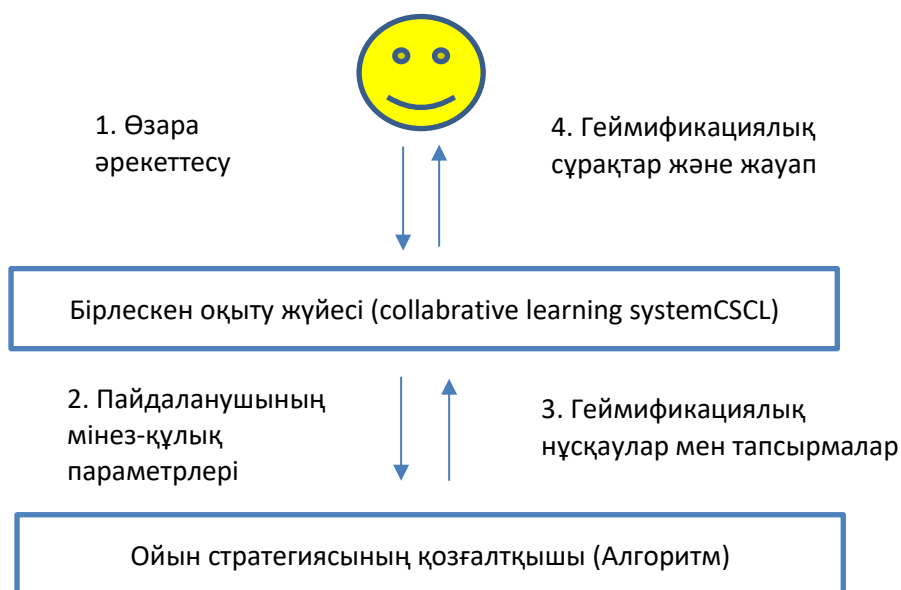
- 1 - өзіндік құндылық сезімі, миссия;
- 2 - жетістік, көшбасшылыққа ұмтылу;
- 3 - өзін-өзі жетілдіру, шығармашылық әлеуетін ашу, «шеберлікті дамыту»;
- 4 - меншік иесі және жинақтау сезімі, «Мен - менмін!»;
- 5 - әлеуметтік қысым, достық, бәсекелестік;
- 6 - шектеулі ресурстар, шыдамсыздық;
- 7 - құпия, тосын, күтпеген, қызығушылық;
- 8 - негативті болдырмау, жүйелілік, қауіпсіздік.

Біздің зерттеуіміздің барысында жалпы мектеп оқушылары пайдаланушы, сынып жетекшісі желілік басқарушы ретінде байланысқан мобильді қосымша жасақталып, Павлодар қаласындағы №2 орта мектебінде сынақтан өтеді.

Жасақталатын мобильді қосымшаның ортасы ретінде Unity - 2D және 3D ойындарын құрудың көп платформалы шешімдерін ұсынатын интеграцияланған даму ортасы таңдап алынды. Unity-де көптеген функциялар, алдын-ала орнатылған модельдер, текстуралар мен құжаттар кіреді. Бұл ортаны ойындардың кез-келген түрін жасау үшін қолдануға болады. Оның артықшылықтары:

- Объектілерді құру, оларға әр түрлі компоненттер қосу;
- Функционалды графикалық редактор;
- Жылдам күйін келтіру үшін кіріктірілген ойнату режимі;
- Бірнеше платформаларды, API, технологияларды қолдау мүмкіндігі.





1-сурет. CSCL ортасының және алгоритмнің жүйелік диаграммасы

Қарастырып отырған ортаны жасақтау алгоритмі (1-сурет) CSC жүйесімен кіріктіріледі. Жүйе тапсырмаларды орындауды бақылау, кері байланыс және басқа өзара әрекеттесу мүмкіндіктері үшін жауап береді. Сонымен қатар, ережелер жиынтығы адам оқитын форматта онлайн қосымшасында ұсынылған және тапсырмаларды ұсынуға арналған бірнеше ұсыныстардан тұрады. Алгоритм CSCL жүйесіне кіру ретіндегі жүйенің күйіне тәуелді, мысалы, пайдаланушының ойын түрін, пайдаланушының шеберлігін, шығарылым трекерінің тапсырмасы мен пікірталас жүйесінің белсенділігі (1-кесте).

1-кесте. Маңызды айнымалылардың мысалдары

| Айнымалы                            | Дереккөз                    |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Нехад типі                          | Сауалнама                   |
| Пайдаланушының шеберлігі            | Өзін өзі бағалайды          |
| Пайдаланушының басқа дағдылары      | Ойын кезінде жүйе анықтайды |
| Пайдаланушының белсенділігі деңгейі | Ойын кезінде жүйе анықтайды |
| Пайдаланушының түстерді таңдауы     | Ойын кезінде жүйе анықтайды |
| Пайдаланушының ойын түрін таңдауы   | Ойын кезінде жүйе анықтайды |
| Пайдаланушының сұрақтарға жауабы    | Ойын кезінде жүйе анықтайды |

### Қорытындылар

Зерттеу болжамына сәйкес геймификацияны оқушылардың бейіндік бағытын анықтау стратегиясы мен алгоритмін жобалау процесінде қолдану мүмкіндіктері қарастырылды. Сондай-ақ, біз бұл процесті компьютердің қолдауымен бірлескен оқу ортасына қолдану арқылы геймификация алгоритмі мен ақпараттық ортаның бастапқы нұсқасы пайда болды.

Біздің ұсынған процесс геймификациялық жүйелерді жасақтауда жеке бас сипаттамасын динамикалық есепке алмайтын мүмкін нұсқалардың бірі ғана. Шектеулердің бірі бейіндікті анықтауға арналған ойынның бір түрін ғана жасақтай аламыз, екіншісі эмпирикалық бағалау алгоритмі қарастырылмады.

Дегенмен, әрбір оқушыны пайдаланушы ретінде ойынға тарту арқылы, оның іс қимылы, ойында таңдаған стратегиясы мен түстер, ішінара қойылатын сұрақтарға шынайы жауап беруіне оңтайлы жағдай жасап, психологиялық ерекшеліктеріне қарай ашық дерек-

көздеріндегі ғылыми нәтижелерді пайдаланып, оқушының бейіндік бағытын айқындауға қадам жасалды.

#### **Әдебиеттер:**

1. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы №604 бұйрығымен бекітілген Жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты.
2. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы №988 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы.
3. <https://education.mit.edu/project-type/games/>

УДК 378

**Е.В. ДУДЫШЕВА, Н.Н. ЛОПАТКИН**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ЧАТ-БОТОВ В МЕССЕНДЖЕРАХ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

*РОССИЯ, БИЙСК, АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. ШУКШИНА*

В статье обсуждаются возможности и перспективы применения образовательных чат-ботов в мессенджерах. Представлен краткий обзор истории возникновения понятия и направлений использования при дистанционном обучении студентов. Предлагаются требования к команде разработчиков образовательных чат-ботов.

*Ключевые слова:* высшее образование, образовательный чат-бот, дистанционное обучение, мессенджер, интернет-ресурсы.

Мақалада мессенджерлерде білім беру чат-боттарын қолданудың мүмкіндіктері мен болашағы талқыланады. Студенттерді қашықтықтан оқыту кезінде ұғымның пайда болу тарихына және қолдану бағыттарына қысқаша шолу жасалады. Білім беретін чат-боттарын жасайтын командаға қойылатын талаптар ұсынылады.

*Кілттік сөз:* жоғары білім беру, білім беру чат-боттары, қашықтықтан оқыту, мессенджер, интернет-ресурстар.

The paper discusses the possibilities and prospects of using chatbots for instant messengers. A brief overview of the history of the emergence of the concept and directions of the use in students' distance learning is presented. Requirements for a developers' team of educational chatbots are proposed.

*Keywords:* higher education, educational chatbot, distance learning, messenger, Internet resources.

Хотим мы того или нет, робототехнические системы или их элементы в форме программных систем искусственного интеллекта, на которых они основаны, проникают во все важные сферы нашей жизни, включая образование. И это особенно актуально в условиях, хочется надеяться, временного перехода высшей школы на дистанционное обучение как меры, принимаемой для ограничения распространения коронавирусной инфекции. Одним из направлений, делающих дистанционное обучение доступным, является разработка образовательных мобильных приложений, предназначенных для работы на портативных мобильных устройствах – планшетах, смартфонах, устройствах для чтения электронных книг

и др., см., например, [1]. А простым и доступным для пользователя мобильных устройств средством, которое может не только помочь организовать информационную поддержку студентов, но и напрямую реализовать функцию обучения, выступают так называемые чат-боты [2, 3].

Робот или бот, интернет-бот, www-бот и т.п. – это специальная компьютерная программа, выполняющая в сети интернет автоматически или по заданному расписанию какие-либо действия через интерфейсы, предназначенные для людей. Английское слово bot является сокращением чешского слова robot, которое ввел в литературный оборот Карел Чапек с подачи брата-художника Йозефа, а исходное чешское слово robota означает подневольный труд, трудолюбие. Виртуальный собеседник, программа-собеседник, чат-бот (англ. chat-bot, chatbot, chatterbot) – термин, который впервые применил разработчик электронной помощницы Julia Майкл Молдинг, и обозначает он один из видов интернет-бота, программу, которая выясняет потребности пользователей, а затем помогает удовлетворить их. С помощью текста или голоса чат-бот ведет автоматическое общение с пользователем на естественном языке от лица компании или бренда с целью упростить онлайн-общение и предоставить актуальную информацию в наиболее короткий срок. Идея здесь состоит в замене живого оператора или менеджера, освобождении его от постоянно повторяющихся ситуаций общения. Чрезвычайно востребованными чат-боты стали после появления и широчайшего распространения мессенджеров (систем мгновенного обмена сообщениями), из которых в России, например, наибольшей популярностью в настоящее время пользуются Whatsapp, Viber, Skype и Telegram. Теперь чат-боты различного назначения внедряются как в учреждениях и организациях, так и на предприятиях различных форм собственности в различных сферах экономики [4]. Разработке чат-ботов посвящены как серьезные современные исследования [5], так и книги прикладного характера для потенциальных пользователей от признанных экспертов [6] и интернет-ресурсы, связанные с блогами и форумами [7], рассчитанные на читателей с достаточно хорошей подготовкой в области информационных технологий и программирования.

Использование чат-ботов в образовании не является само по себе чем-то принципиально новым, поскольку они являются удобным средством анкетирования, информирования обучаемых, а также организации и поддержки образовательного процесса [8].

Однако взгляд на чат-боты именно как на дидактическое средство дистанционного обучения является сравнительно свежим. По-видимому, пионерами такого их применения стали педагоги профессионального обучения на производстве и в учреждениях [9]. В основном практическое внедрение чат-ботов в обучении имеет место при обучении дисциплинам гуманитарного цикла [10-12], перспективна она и как один из элементов при онлайн-обучении иностранным языкам [13], особенно если принять во внимание стремительное развитие технологий распознавания речи.

Положительным результатом при контроле знаний выступает отсутствие психологического давления преподавателя на экзаменуемого, более высокий уровень объективности, в плане оценивания именно знаний, а не бытового и когнитивного поведения студента. Немаловажно и то, что использование чат-ботов хорошо укладывается в концепцию программированного обучения. Практика внедрения чат-ботов в учебных заведениях описана в [14]. Возможность реализации технологии электронного обучения в вузе на базе Telegram рассмотрена в [15]. По мнению авторов [16], преподаватели будут учить уже чат-ботов, а не студентов. Однако разработка чат-ботов с богатым набором функциональных возможностей и интегрированным мультимедиа-контентом для обучения предметам физико-математического и технического направлений все еще остается сложной технической и научной задачей. Большинство серьезных исследователей рассматривают чат-ботов как чрезвычайно важный и нужный компонент современного образования, но все же не основной, а дополняющий контактное взаимодействие обучаемого и обучающего [17].

Качественный образовательный чат-бот, как нам представляется, должен являться продуктом совместной работы, как минимум, трех специалистов:

- 1) преподавателя, специалиста в предметной области, автора-разработчика некоего предметного курса, в рамках которого предполагается использование чат-бота;
- 2) психолога-педагога, эксперта по когнитивной психологии, ориентированного на проблемы обучения целевой аудитории образовательной программы;
- 3) программиста-разработчика, специалиста, например, в языке Python и в нейросетевых технологиях, который должен донести до первых двух членов команды возможности разрабатываемого им приложения и максимально полно удовлетворить их уже согласованные потребности.

Персонализация контента по уровню подготовки обучаемого – это сфера ответственности первого из этих специалистов, преподавателя, и третьего, программиста, например, в плане возможности изменения сложности очередных вопросов теста непосредственно при прохождении тестирования. Психолог-педагог отвечает, например, за создание типажей виртуального преподавателя для чат-бота, отличающихся, например, полом, внешним видом, амплитудой и диапазоном проявляемых эмоций, стилем общения.

При выводе такого продукта на рынок образовательных ресурсов, особенно при перспективе широкой аудитории, в помощь потребителям может быть организована общественная экспертиза, как это имеет место при рекомендации печатных и электронных учебных пособий.

Как любой продукт, созданный человеком и несущий интеллектуальный потенциал, заложенный человеком, образовательный чат-бот никогда не сможет прыгнуть выше головы своего главного создателя, преподавателя-разработчика, при условии нахождения последнего «в форме». Однако он может и должен быть использован для разгрузки преподавателя от рутинной работы, при условии оперативного устранения всех возникающих затруднений, открывающего путь бесконечного совершенствования.

### Литературы

1. Голых, Н.Я. Мобильное приложение для реализации интерактивного и индивидуального обучения студентов / Н.Я. Голых, Н.Н. Лопаткин, И.С. Кудинов // Казанский педагогический журнал. – 2020. – №1. – С. 84-89.
2. Чат-боты: история, современность и перспективы. Новости Windows Phone. – URL: <http://w7phone.ru/chat-boty-istoriya-sovremennost-i-perspektivy-132460> (дата обращения: 20.05.2020).
3. Кузнецов, В.В. Перспективы развития чат-ботов / В.В. Кузнецов // Успехи современной науки. – 2016. Т.8 – №12. – С. 16-19.
4. Матвеева, Н.Ю. Технологии создания и применения чат-ботов / Н.Ю. Матвеева, А.В. Золотарюк // Научные записки молодых исследователей. – 2018. – №1. – С. 28-30.
5. Chatbot Research and Design. Third International Workshop, CONVERSATIONS 2019, Amsterdam, The Netherlands, November 19-20, 2019, Revised Selected Papers. Proceedings. – Springer, 2020. – 273 p.
6. Batish, R. Voicebot and Chatbot Design: Flexible Conversational Interfaces with Amazon Alexa, Google Home, and Facebook Messenger / R. Batish. – Birmingham: Packt Publishing, 2018. – 296 p.
7. Создание простого разговорного чатбота в Python. – URL: <https://habr.com/ru/post/462333> (дата обращения: 20.05.2020).
8. Чат-бот для университетов. – URL: <https://www.virtualspirits.com/ru/chatbot-for-university.aspx> (дата обращения: 20.05.2020).
9. Гладкая, К.В. Использование информационно-коммуникационных и виртуальных технологий в обучении персонала / К.В. Гладкая, А.П. Семина // Московский экономический журнал. – 2019. – № 11. – С. 614-625.
10. Киреева, Н.А. Чат-бот как новое средство интерактивного обучения / Н.А. Киреева, А.С. Родионов, Р.И. Фархутдинов, И.Р. Хусаинов // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. Т.2 – С. 149-150.

11. Киреева, Н.А. Применение чат-бота по философии в вузе / Н.А. Киреева, А.С. Родионов, Р.И. Фархутдинов, И.Р. Хусаинов // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля – 2018: материалы Международной научно-методической конференции / редкол. Н.Г. Евдокимова и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018, 371 с. – С. 27-29.
12. Киреева, Н.А. Разработка чат-бота по истории для применения в техническом вузе / Н.А. Киреева, А.С. Родионов, Р.И. Фархутдинов, И.Р. Хусаинов // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2018. – № 3. Т.14 – С. 73-79.
13. Игнатенко, И.И. Некоторые особенности онлайн-обучения иностранному языку / И.И. Игнатенко // Наука и школа. – 2019. – № 2. – С. 140-144.
14. Аристова, А.С. Использование чат-ботов в образовательном процессе / А.С. Аристова, Ю.С. Безносюк, П.К. Ведикер, Н.Е. Воронович // II Международная конференция «Цифровая трансформация общества, экономики, менеджмента и образования». 05-06 декабря, 2019, Екатеринбург, Российская Федерация. Материалы конференции. Т.2 – С. 95-99.
15. Гатулин, Р.Р. Использование мессенджера Telegram для реализации технологии электронного обучения в вузе / Р.Р. Гатулин, Д.А. Колупаева // Санкт-Петербургский образовательный вестник. – 2017. – № 11-12 (15-16). – С. 31-33.
16. Гатулин, Р.Р. Перспективы онлайн-образования в России / Р.Р. Гатулин, Д.А. Колупаева // Санкт-Петербургский образовательный вестник. – 2017. – № 11-12 (15-16). – С. 68-70.
17. Фирсова, Е.А. Перспективы использования чат-ботов в высшем образовании / Е.А. Фирсова // Совершенствование учебно-методической работы в университете в условиях изменяющейся среды. 29-30 января, 2018, Санкт-Петербург, Российская Федерация. Сборник трудов конференции. – С. 18-193.

ЭОЖ 001.378.1

## **А.ЕРКІНҚЫЗЫ**

### **ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ – ҚАЗІРГІ ЗАМАН ТАЛАБЫ**

#### *ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ҚЫЗДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ МАГИСТРАНТЫ, АЛМАТЫ Қ., ҚАЗАҚСТАН*

Сапалы білім – болашақтың кепілі. Бұл мақалада дәстүрлі оқытуды алмастырған қазіргі цифрлық білім беру туралы айтылған. Оқыту үрдісіндегі цифрлық технологиялардың мәні, маңыздылығы қарастырылған. Сондай-ақ, білім беру саласындағы цифрлық технологиялардың жетістіктері де келтірілген. Атап айтар болсақ: Bilimbook құрылғысы және оның контенті bilimland.kz, itest.kz, twig-bilim.kz және imekter.kz ресурстары, «Kundelik.kz» электронды журналы, IT-сыныптар туралы және т.б.

*Кілт сөздер:* цифрландыру, цифрлық білім беру, цифрлық технологиялар, білім платформалары, Bilimbook құрылғысы.

Качественное образование-залог будущего. В данной статье говорится о современном цифровом образовании, который заменил традиционное обучение. Рассмотрены сущность и значимость цифровых технологий в процессе обучения. Также представлены достижения цифровых технологий в области образования. В частности: устройство Bilimbook и его контент bilimland.kz, itest.kz, twig-bilim.kz и imekter.kz ресурсов, «Kundelik.kz» электронный журнал, и о IT-классах.

*Ключевые слова:* цифровизация, цифровое образование, достижения цифровых технологий, устройство Bilimbook, образовательные платформы.

Quality education is the key to the future. This article talks about modern digital education, which has replaced traditional education. The essence and significance of digital technologies in the learning process are considered. The achievements of digital technologies in the field of education are also presented. In particular: the Bilimbook device and its content bilimland.kz, itest.kz, twig-bilim.kz and imektep.kz resources, "Kundelik.kz" electronic magazine, and about it-classes.

**Keywords:** digitalization, digital education, digital technology achievements, the Bilimbook device, educational platform.

Елбасы Н.Ә. Назарбаев «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» атты бағдарламалық мақаласында «Бәсекелік қабілет дегеніміз – ұлттың аймақтық немесе жаһандық нарықта бағасы, я болмаса сапасы жөнінен өзгелерден ұтымды дүние ұсына алуы. Бұл материалдық өнім ғана емес, сонымен бірге, білім, қызмет, зияткерлік өнім немесе сапалы еңбек ресурстары болуы мүмкін» деп көрсеткендей, білім беру саласында цифрлық технологияларды қолдану қазіргі заманның талабы [1; 1-2].

"Цифрландыру" термині ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың қарқынды дамуына байланысты пайда болды. Технология дегеніміз – оқу процесін ойдағыдай жүзеге асырудың мазмұнды техникасы. Оқытудың ақпараттық технологиялары ретінде білім алушылардың білімін кеңейтетін және олардың мүмкіндіктерін дамытатын ақпаратты жинаудың, ұйымдастырудың, сақтаудың, өңдеудің, таратудың және ұсынудың әдістері мен техникалық құралдарының жиынтығын түсінеміз [2; 16-22].

Бүгінде әлем бойынша цифрландыру үдерісі қарқынды дамып жатыр. Ақпарат алу мүмкіндігі күнге-күнге артып, білім саласының жетістіктері көз ілестірер емес. Цифрлық үдеріс біздің өмірімізге еніп, уақытты ұтымды пайдалануға, білім көкжиегімізді кеңейтуге, әлеммен тығыз қарым-қатынас орнатуға жаңа мүмкіндіктер сыйлады. Демек, цифрлық сауаттылық дегеніміз – адамның күнделікті өмірде және қызметте ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдана білуі.

Елбасымыз өз жолдауында: «Біз цифрлы технологияны қолдану арқылы құрылатын жаңа индустрияларды өркендетуге тиіспіз. Бұл – маңызды кешенді міндет. Елде 3D-принтинг, онлайн-сауда, мобильді банкинг, цифрлы қызмет көрсету секілді денсаулық сақтау, білім беру ісінде қолданылатын және басқа да перспективалы салаларды дамыту керек. Бұл индустриялар қазірдің өзінде дамыған елдердің экономикаларының құрылымын өзгертіп, дәстүрлі салаларға жаңа сапа дарытты», деп бағдар бергендей, егерде IT саласын дамытпасақ дамыған 30 елдің қатарына кіру өте қиын [3; 1-3].

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы №827 қаулысымен бекітілген "Цифрлық Қазақстан" мемлекеттік бағдарламасы негізінде халықтың цифрлық сауаттылық деңгейін 2022 жылға қарай 83% - ға дейін арттыру көзделіп отыр.

Цифрландыру үдерісінің алғашқы бағыты – білім беру саласы. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі ұлттық ақпараттандыру орталығы «Жалпы орта білім беру мекемелеріндегі электрондық оқыту жүйесі үшін цифрлық білімдік ресурстарды дайындау стандартын» ұсынды. Бұл стандартта жалпы орта білім беру мекемелеріндегі электрондық оқыту жүйесі үшін цифрлық білімдік ресурстарды дайындауға қойылатын педагогикалық, психологиялық, техникалық және дизайн-эргономикалық талаптардың жиынтығын көрсеткен болатын. Соның ішіндегі жалпы талаптар төмендегідей:

- Қазақстандық білім беру мазмұнын анықтайтын мемлекеттік құжаттарға сәйкестігі;
- Оқыту процесінің заңдылықтары мен қағидаларын есепке алу;
- Пән саласы білімдеріндегі педагогика ғылымының жетістіктерін есепке алу;
- ЦБР-дың мазмұны ұлттық дәстүрлер ескеріліп дайындалады.

Осы талаптарды ескере отырып, еліміздегі білім беру саласында қолданылып жатқан цифрлық технология жетістіктеріне тоқталсақ.

Ең алдымен, жұмысқа орналасу үшін *bilimland.kz* сайтында өтінім беріп, тест тапсыра аласыз. Бұл қоғамда белең алған жемқорлықпен күресуге, жұмысқа таныссыз-ақ тұруға

мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ата-аналар 1-сыныпқа баратын балаларына осы сайт көмегімен мектепті таңдап, өтінім бере алады.

Елімізде қала мен ауыл баласы арасындағы цифрлық білім алуды теңестіру мақсатында *BilimBook* оқыту құрылғысын Lenovo және Microsoft компаниялары біріге отырып ұсынды. Бұл құрылғы миллиондаған видеоанимациядан, 40 мыңдай интерактивті сабақтан, 30 мыңнан астам тест сұрақтарынан тұрады. Дербес оқыту көпфункционалды компьютер-ықшам планшетінің білім алушының танымдық деңгейін арттыруға, сапалы білімге қол жеткізуіне пайдасы орасан зор. *Bilimbook* құрылғысының контенті *bilimland.kz*, *itest.kz*, *twig-bilim.kz* және *imekter.kz* ресурстарын қамтиды.

*Bilimland.kz*. Бұл – мұғалім үшін де, білім алушы үшін де таптырмас көмекші құрал. Бұл ресурстар мектеп бағдарламасы негізінде жасалған, және оны толықтырып, білім алушыға тақырыпты тереңінен түсіндіруге, дәстүрлі оқыту жүйесін кеңейтуге мүмкіндік береді. Ресурс көмегімен білім алушы үйден алдын-ала тақырыпты оқып келіп, сабаққа белсенді түрде кірісе алады. Яғни, бұл мұғалімдердің сабақ барысында тақырыпты тек түсіндіріп қана қоймай, білім алушымен бірге талқылауға да уақыт бөлуіне бірден-бір көмек. Сонымен қатар, білім алушы өзін қызықтырған сұрақтардың жауабын табу үшін ресурстың іздеу жүйесі мен құрылымдық картасын пайдалана алады. Бұл ресурс мұғалімге сабақ түсіндіруге презентациялық мәліметтерді, сабақты бекітуге тәжірибелік тапсырмаларды, және өткен тақырыптарды қайталауға қызықты материалдарды ұсынады (1-сурет).



Сурет 1. *Bilimland*. Дереккөзі: *bilimland.kz*

*Ittest.kz* электронды оқыту кешені. Ұлттық бірыңғай тестілеу – білім алушының жылдар бойы жинаған білімінің нәтижесін көрсететін өте күрделі сынақ. Әрбір білім алушының ҰБТ-ге жоғарғы деңгейде дайындалуы, білім көкжиегін кеңейтуі, өзі қалаған мамандығына оқуға түсуі біздің еліміздің жарқын болашағына жол ашады. Сол себептен де осы көмекші құрал әрбір талапкерге ҰБТ-ге жан-жақты дайындалуға көмектеседі. Ондағы әр пән бойынша әзірленген көп деңгейлі тесттер, қатемен жұмыс жасауға арналған түсініктемелер, тақырыптарға шолу жасау, арнайы конспекттер мен лекциялар талапкердің дайындық деңгейін арттырып, білімін толықтыруды жеңілдетіп, сынақтан жоғары нәтиже көрсетуге өз септігін тигізеді.

Келесі ресурсымыз 19 тілге аударылып, 70-тен астам елдің білім беру жүйесіне енген *twig-bilim.kz* видеосабақтар ресурсы. Бұл ресурс әлемге әйгілі BBC және NASA студияларының мұрағаттарынан алынған қызықты 1500 қысқа фильмдерден тұрады. Фильмдер мектеп бағдарламасындағы жаратылыстану, химия, биология және физика пәндеріне арналған.

*Imektep.kz* оқыту кешені. Бұл көмекші құрал бастауыш сынып білім алушыларына арналған. Сондай-ақ, мұғалім үшін де, мектеп табалдырығына енді-енді қадам басқан білім алушының ата-анасының да өз баласының білім деңгейін қадағалап отыруы үшін үлкен көмек. Аталған ресурс мектеп бағдарламасына енген негізгі 8 пәннен 170-тен аса тақырыпты қамтиды. Бұл тақырыптарды жан-жақты ашу қысқа анимациялық фильмдер, бекітуге арналған тесттер мен қызықты ойын тапсырмалары негізінде жүзеге асырылады.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым Министрлігінің 29.08.2016ж. №536 бұйрығымен іске қосылған («Қазақстан Республикасы білім беру ұйымдарының оқушыларына арналған электронды журналдар мен күнделіктердің бірыңғай ақпараттық жүйесі» жобасын пилоттық енгізу туралы) электронды журнал – «*Kundelik.kz*». Бұл электронды журнал мұғалімдерге қағазбастылықтан, есеп-қисаптан құтылу, уақыттың 30%-ын үнемдеу мүмкіндігін береді. Сондай-ақ, әр мұғалім ата-анамен тығыз қарым-қатынаста болады. Білім алушылардың сабақ үлгерімін, үй тапсырмасын, сабаққа дайындық деңгейін түсініктемелермен көрсетіп, барлық мектептегі жаңалықтармен лезде хабардар етіп отырады. Білім алушыларымыз, басқа мектептің білім алушыларымен тілдесіп, сабақты талқылап, ой бөлісіп, бір-бірімен пікір алмаса алады. Осы журналдың ішінде байқауға қатысу мүмкіндігі де қарастырылған. Білім алушылар үйде отырып-ақ, мұғалімнің енгізген сабаққа қажетті қосымша материалдарымен таныса алады.

Мұғалімнің біліктілігін арттыру – мұғалімнің кәсіптік өсу айнасы. Осы ретте елімізде орта білім беру мазмұнын жаңарту шеңберінде АКТ-ны қолдану және «*Робот техникасы, 3D-принтинг және бағдарламалау*» бойынша педагог кадрлардың біліктілігін арттыру білім беру бағдарламасы негізінде мұғалімдеріміз оқыту курстарынан өтіп жатыр. 2013-жылға дейін информатика пәні тек 7-сыныптан бастап оқытылса, 2014-жылы 5-сыныптан, 2018-жылы 3-сыныптан бастап оқытылып жатыр. Сонымен қатар, «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасы аясында «Нұр Отан» партиясы білім алушыларға арналған тегін IT-сыныптарды ашты. «Балаларға арналған тегін IT-сыныптардың көтерер жүгі салмақты болмақ. Бұл жоба аясында еліміз бойынша 1000 IT-сынып ашылып, онда жылына 8-16 жас аралығындағы 150 мың бала бағдарламалау және робот техникасының негіздері жайында Еуропалық білім беру стандарты негізінде тереңдетілген білім алады. Әзірге 2018-2020 жылдарға, яғни үш жылға жоспарланған бұл жоба бойынша 450 мың баланы оқыту көзделіп отыр. Бұл бастама мектептерге факультативті пән ретінде енгізіліп, үш айлық және алты айлық курс ретінде жүргізіледі», деп «Нұр Отан» партиясы төрағасының бірінші орынбасары Мәулен Әшімбаев цифрлық технологияны меңгерген құзыреттілігімен қаруланған маман қалыптасуына жағдай жасайтындығымен бөлісті [4; 3].

Сонымен қатар, білім берудегі цифрландыру мектеп оқулықтарына да өз септігін тигізді. Электрондық оқулықтардың жаңа форматтары жасалды. «Алматыкітап баспасы» эстониялық «Avita» баспасымен және «StarCloud» IT-компаниясымен бірігу нәтижесінде *Oriq* білім беру платформасын жасады. *Oriq*-тің негізгі принципі – мұғалімдер мен білім алушыларға сапалы оқу әдебиеттерін ұсыну болып табылады. Бұл платформаны ең үздік баспагерлер, өз ісінің мамандары – ғалымдар, редакторлер және мұғалімдер жасап шығарды. Платформа мазмұны оқу бағдарламасымен сәйкес келетін 64 электрондық баспа оқулықтарын қамтиды. Платформа қолдануға өте ыңғайлы. Сіз *Oriq*-ті компьютер, ноутбук, планшет, смартфон құрылғыларының көмегімен қарай аласыз. Материалдар қолжетімді, әрі сенімді.

Елімізде атқарылып жатқан бұл нәтижелі жұмыстар әлі бастамасы деп білеміз. Дәстүрлі оқыту жүйесін алмастырған цифрлық білім берудің білім жүйесіне тигізетін айрықша ықпалын әлемдік тәжірибе де көрсетіп отыр. Бүгінде еліміздің 89 жоғары оқу орнында ақпараттық технология мамандары оқытылады. 2013-2017 жылдар аралығында осы салада еңбек етуі тиіс 109 557 маман даярланды. Сондай-ақ, жетекші IT мамандарын дайындайтын Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, Назарбаев Университеті, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақ Британ техникалық университеті іспетті т.с.с. іргелі оқу орындарымен қатар ЭКСПО кешенінде халықаралық IT-стартаптар технопаркi құрылуда. Мұның бәрі отандық инновациялық озық жобалардың дамуына даңғыл жол ашу үшін орасан қолдау көрсетіліп жатқанын көрсетеді [5; 1].



Қорытындылай келе, цифрландыру: қазіргі дамыған заманның басты қажеттілігі, бұл – барлығына қолжетімді сапалы білім. Цифрландырудың негізгі мақсаты – еліміздің экономикасының бәсекеге қабілеттілігін арттыру, оқу-тәрбие үдерісін жеделдетіп, мұғалімнің, ата-ананың, білім алушының жұмысын жеңілдету, халықтың өмір сүру сапасын жақсарту.

Цифрландыру мәселелері бойынша Елбасымыз Нұрсұлтан Назарбаев «Мен әркімнің цифрландыру мақсат емес екенін түсінуін қалаймын, ол жаһандық бәсекелестікке әкелетін біздің абсолюттік артықшылығымызға қол жеткізудің құралы. Онсыз өзін құрметтейтін ел қалыпты өмір сүре алмайды. Бәсекелестік болмаса, біз артта қаламыз және алда келе жатқан мемлекеттердің шаңын жұтатын боламыз», деген болатын [6; 5]. Осы орайда білім саласында қолданылып жатқан өнеркәсіптік революцияның негізгі элементі болып табылатын алдыңғы қатарлы цифрлық технологиялар – ең алдымен әрбір білім алушының сапалы түрде білім алуына үлкен септігін тигізіп отыр. 2020 жылы интернет қолданушылардың санын және азаматтардың цифрлық сауаттылығын 80 пайызға дейін арттыру және 2025 жылға қарай Қазақстан цифрлы бәсекеге қабілеттіктің халықаралық рейтингінде 30-орынды иеленуі көзделуде. Сол үшін де қазіргі кезде білім берудегі ең басты талап – мамандардың ақпараттық құзыреттілігін дамыту. Осы ретте прогрестің айқын бағыты болған білім саласындағы цифрландыру әрбір адамның потенциалын дамытуға, жаппай сапалы білім беруге бағытталуда.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында: «Білім беру жүйесінің басты міндеті ұлттық және жалпы азаматтық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде адамды қалыптастыруға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар: оқытудың жаңа технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру, халықаралық ғаламдық коммуникациялық желілерге шығу» деп білім беру жүйесін одан әрі дамыту міндеттерін көздейді [7]. Сондықтан да, ХХІ ғасырдағы білім беру стратегиясын жүзеге асыру негізінде, «Ғұмыр бойы оқып үйрену» қағидасын ұстана отырып, цифрлық білімнің заман талабы екендігін ескере отырып, ақпараттандыру ғасырынан қалыс қалмай, өз білім, білік, дағдымызды қалыптастырып, бәсекеге қабілетті маман болуға барынша жағдай жасауымыз керек. Әлкей Марғұлан өз сөзінде: «Дүние тану, білімге талпыну әрбір адамның есейген дәуірінен аңсап қараған түбегейлі ісінің бірі болып келеді. Егер бұл талпыну болмаса, әрбір адам білімге, еңбекке үңіле қарамаса, ешбір ілгері басу – өрлеу де болмас еді» дейді. Ендеше, сіз болып, біз болып цифрлық технологияны бірге меңгеріп, цифрлық сауаттылығымызды, білім сапамызды арттырып, бәсекеге қабілеттілікке қол жеткізіп, мінсіз білім шыңына бірге жетейік! Еліміздің болашағы – өз қолымызда.

### Әдебиеттер

- 1 Назарбаев Н.Ә. Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру //Егемен Қазақстан. - 2017. - №70. - 1-2 б.
- 2 Игенбаева Р.Т., Асанова Ж.С. Цифрлы технологиялар – креативтілікті дамытудың кепілі // Вестник академии педагогических наук Казахстана. -2019. -№4. -16-22 б.
- 3 Назарбаев Н.Ә. Қазақстанның Үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік // Егемен Қазақстан. -2017.-№20. -1-3 б.
- 4 Қоңыр Е. Жаңа әлемге бастайтын жаңа жобалар //Айқын. -2018.- №63 . - 3 б.
- 5 Анаш Д. Игілігі мол цифрлы қоғам //Егемен Қазақстан. - 2018.- №23 . - 1 б.
- 6 Әліпбай С. Цифрландыру сиқыры //Егемен Қазақстан. - 2017.- №234 . - 5 б.
- 7 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы.

Е.ЖАБАЕВ

## ЖЕЛІНІ МОДЕЛЬДЕУГЕ АРНАЛҒАН ПРОГРАММАЛЫҚ ОРТАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МАҚСАТТАРЫ

ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ Қ., АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Мақалада болашақ информатика мұғалімдерін компьютерлік желілерді оқытуда программалық ортаны қолданудың педагогикалық мақсаттары қарастырылады. Болашақ информатика мұғалімдерін компьютерлік желілерді оқытуда программалық ортаны қолдану арқылы міндеттер анықталды.

*Кілт сөздер:* Компьютерлік желілер, программалық орта, информатика мұғалімі, желіні модельдеу, оқыту.

В статье рассматриваются педагогические цели использования программных сред в обучении будущих учителей информатики компьютерным сетям. Выделены задачи, решаемые с использованием программных сред при обучении компьютерным сетям будущих учителей информатики.

*Ключевые слова:* компьютерные сети, программные средства, учитель информатики, моделирование сети, обучение.

The article discusses the pedagogical goals of using software environments in training future computer science teachers in computer networks. The problems that can be solved using software environments when teaching computer networks to future computer science teachers are highlighted.

*Keywords:* computer networks, software tools, computer science teacher, network modeling, training.

Қоғамды ақпараттандыру қазіргі заманғы цифрлық құрылғылардың көмегімен әртүрлі ақпаратпен тез және жедел алмасуға мүмкіндік беретін корпоративтік және жаһандық компьютерлік желілердің дамуы мен таралуымен тығыз байланысты. Кез келген компьютерлік желі аппараттық құрамдас бөлігі (дербес компьютерлер, цифрлық құрылғылар, серверлер, коммуникациялық жабдықтар және т.б.) және пайдаланушылар арасында ақпарат құруды, сақтауды, беруді, алмасуды қамтамасыз ететін программалық құраушы жиынтығы болып табылады. Компьютерлік желілерді дамыту оларды жобалаумен, іске асырумен, баптаумен, пайдаланумен байланысты жұмыстардың көлемі мен күрделілігінің өсуіне әкеледі. Бұл, өз кезегінде, жоғары оқу орнында информатиканы оқыту процесінде аталған қызмет түрлерін табысты жүзеге асыруға қабілетті білікті болашақ информатика мұғалімдерін кәсіби-бағдарлы даярлауды жүзеге асыру қажеттілігін негіздейді.

Компьютерлік желілерді оқыту барысында практикалық бөлігін студенттерге көрсету кезінде төмендегідей қиындықтар туындайды: желі топологиясын құру, интерфейстерді баптау, желілік хаттамалардың өзара әрекеттесуі. Бұған мысал ретінде студенттер үшін жұмыс орындарын ұйымдастыру керек желілік құрылғыларды орналастыру қажет, бұған осы қажетті жабдықтардың жетіспеушілігі немесе болмауы, жабдықтардың құнының қымбаттығы және т.б. себеп болып табылады. Осыған байланысты компьютерлік желілерді модельдеуге мүмкіндік беретін программалық орталар пайда болды. Компьютерлік желілерді модельдеу симуляторлардың көмегімен эксперименттерді жүргізуге болады бұл шынайы жабдықтарға қарағанда әлдеқайда ыңғайлы және үнемді болады.

Қазіргі уақытта компьютерлік желілердің құрылымы мен жұмыс істеуін (Cisco VIRL, UnetLab, HP Network Simulator, eNSP, NetEmul, GNS3, Dynamips, Cisco Packet Tracer және

т.б.) эмуляциялайтын немесе модельдейтін әртүрлі программалық орта әзірленген, олар бір-бірінен жылдамдығымен, интерфейсімен, компьютерлік жабдыққа және қолданатын операциялық жүйесіне үйлесімділігімен ерекшеленеді.

Мұндай программалық ортаның мүмкіндіктері желілік компоненттерді (желілік кабельдер, коммутаторлар, маршрутизаторлар, жұмыс станциялары, серверлер және т.б.) эмуляциялау есебінен: жергілікті желі мен ғаламдық Интернет желісіне қосу конфигурациялауды; компоненттерді баптау процестерін және олардың өзара әрекеттесуін; әр түрлі желілік хаттамалардың жұмыс процестерін; сондай-ақ жалпы компьютерлік желінің жұмыс істеуін визуалды түрде компьютердің экранында көрсетуге болады. Сонымен қатар: желілік жабдықты дұрыс таңдауды, кең таратылатын сұраныстар желінің жұмысына әсерін анықтауды, оңтайлы топологияны, желінің жұмыс істеу сипаттамаларын, желінің дамуының ықтимал кезеңдерін анықтауды қамтамасыз етеді және т.б.

Компьютерлік желілерді оқытуда болашақ информатика мұғалімдерін жоғарыда аталған әр түрлі программалық орталардың мүмкіндіктері арқылы компьютерлік желілерді жобалауды, қызмет көрсетуді, конфигурациялау және басқару бойынша кәсіби мәселелерді шешуді толық және сапалы түрде даярлауды қамтамасыз ете алады.

Бүгінгі таңда программалық орталар көптеген қызмет салаларында, соның ішінде болашақ информатика мұғалімдерін компьютерлік желілерді оқытуда қолданылды.

Ляш О.М., Лягинова О.Ю., Винокурова А.Ю., Козлова А.О. жұмыстарын талдай келе болашақ информатика мұғалімдерін компьютерлік желілерді оқытуда программалық орталарды қолдану арқылы келесі міндеттерді ерекшелеуге болады [1-3]:

- компьютерлік желілердің модельдерін құру арқылы ақпараттық қауіпсіздікті арттыру,
- бір компьютерде жергілікті желінің моделін құруға және осы модельмен бірнеше пайдаланушылар бір уақытта жұмыс істеу мүмкіндігі.
- модельдерді басқару және оларды сақтау.

Осылайша, программалық орта негізінде компьютерлік желіні модельдеу арқылы шынайы жабдықтың модельдері мен алмастыру есебінен әртүрлі салаларында қолдануға болады. Кәсіби қызметтен басқа, программалық орта негізінде компьютерлік желіні модельдеу компьютерлік желі саласындағы оқытудың тиімділігі мен сапасын арттыруға ықпал етеді, тәжірибеге бағытталған оқытуды ұйымдастыруда алдын-ала дайындалған модельдерге эксперименттік-зерттеу қызметін жүргізуге мүмкіндік береді, сонымен қатар, модельдердің жұмысында ақаулар туындаған жағдайда компьютерлер мен білім беру мекемесінің ақпараттық желісінің жұмыс істеу қауіпсіздігін қамтамасыз етеді [4-5].

Болашақ информатика мұғалімдерін желіні модельдеу негізінде компьютерлік желілерді оқытуда программалық ортаны қолданудың педагогикалық мақсаттарын тұжырымдауға болады:

- модельдеу туралы түсініктерді дамыту және оны компьютер мен программалық жасақтамасын ақпараттық модельдеуді зерттеуде қолдану аясын кеңейту;
- желілік мүмкіндіктері мен жергілікті желі арқылы ақпарат алуды, жинауды және беруді қамтамасыз ететін; пайдаланушыға қажетті ақпаратты жинауды және іздеуді қамтамасыз ететін браузерлер, Интернет іздеу жүйелері; ақпаратты алуды, жинақтауды және беруді қамтамасыз ететін пошта бағдарламалары және т.б. білімді және жұмыс істеу дағдысын меңгеру;
- компьютерлермен ақпараттық желілердің аппараттық жабдықтарына қатысты білімді игеру және жүйелеу;
- компьютердің аппараттық және бағдарламалық құралдарын және программалық орта негізіндегі ақпараттық желіні ақпараттық модельдеуді зерттеуде оны қолдану аясын модельдеу және кеңейту туралы идеяларды дамыту;
- жүйелік және қолданбалы программалық құралдармен жұмыс істеу дағдыларын игеру. Операциялық жүйелердің желілік мүмкіндіктері, жүйелік программалық қамтамасыз етулер, қолданбалы программалық қамтамасыз ету.

- Ғаламдық және жергілікті желілердегі ақпаратты бұзудан және рұқсатсыз қол жеткізуден қорғаудың технологиялары мен құралдары саласындағы білімді игеру және дағдыларды меңгеру, ақпаратты қорғау әдістерін, ақпаратты жеке қорғаудың программалық құралдарын, қашықтан компьютерге кіру және т. б.

- Әртүрлі бағдарламалық құралдарды салыстыру, оларды таңдау міндеттерін шешу үшін аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етудің өзара байланысын анықтау дағдыларын дамыту: әртүрлі аппараттық құрамы бар аппараттық құралдардың өнімділігін салыстыру, программалық жасақтаманы орнату және іске қосу үшін қажетті аппараттық құралдарды анықтау, белгілі бір аппараттық құрал болған кезде нақты программалық жасақтамамен жұмыс істеу мүмкіндігін анықтау және т. б.

- Модельдеу туралы түсінікті дамыту және бағдарламалық орта негізінде компьютерлік желіні зерттеуде оны қолдану аясын кеңейту

- Компьютерлік желілерге қатысты білімді игеру және жүйелеу: компьютерлік желінің құрылымын, олардың параметрлерін зерттеу.

- Желілік мүмкіндіктермен жұмыс істеу дағдыларын игеру (желілік протоколдар, желілік қызметтер, жергілікті және ғаламдық желіге қосылу параметрлері, жергілікті желіні қарапайым басқару және т. б.)

Осылайша, желілерді модельдеуге арналған программалық құралдарды қолданудың педагогикалық мақсаттарын бөліп көрсетуге болады.

Компьютерлік желілердің желілік жабдықтарын симуляциялау үшін программалық орталарды қолданудың педагогикалық мақсаттары негізінде мынадай қорытынды жасауға болады, мұндай программалық орталарды қолдану арқылы желілік компоненттерді (желілік кабельдер, коммутаторлар, маршрутизаторлар, жұмыс станциялары, серверлер және т. б.) эмуляциялау арқылы әртүрлі топология мен құрылымдарды құруға болады. Сонымен қатар, компьютер экранында визуализациялауға келесі процестерге мүмкіндік береді: компоненттерді баптау және олардың өзара әрекеттесуін; әртүрлі желілік хаттамалардың жұмысын; жергілікті желі мен жаһандық Интернет желісін қосуды; сондай-ақ жалпы компьютерлік желінің жұмыс істеуін, оңтайлы топологияны анықтау, желілік жабдықты сәйкес таңдау, желінің жұмыс сипаттамаларын анықтау; болашақта желіні құрудың ықтимал кезеңдерін анықтау және т.с.с. қамтамасыз етеді.

### Әдебиеттер

1. Ляш О.И. Методика обучения будущих учителей информатики сетевым технологиям с использованием виртуальных машин: Авт.дис. канд. пед. наук. Мурманск, 2008. 284 с. -24 с.

2. Шестопалова О.А. Методические подходы к обучению сетевым технологиям на основе имитации функционирования аппаратно-программных средств (на примере профильного курса информатики и ИКТ). Авт.дис. канд. пед. наук. Москва, 2014. -19 с

3. Лягинова О.Ю. Обучение учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред: Авт.дис. канд. пед. наук. Москва, 2011.- 20 с.

4. Бидайбеков Е.Ы., Жанбырбаев А.Б., Жабаяев Е.Х. К вопросу подготовки будущих учителей информатики в области сетевых технологий. //XI Международная научно-практическая конференция «Инфо-Стратегия 2019». -313-317 стр.

5. Шекербекова Ш.Т., Жанбырбаев А.Б., Жабаяев Е.Х. Болашақ информатика мұғалімдерін желілерді модельдеу негізінде компьютерлік желілерге оқытудың қажеттілігі туралы. //КазНПУ им.Абай, Вестник. Серия "Физико-математических наук" №2 (66), 2019.-С.301-306.

О.Ю. ЗАСЛАВСКАЯ

**ГЕЙМИФИКАЦИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ  
СТУДЕНТОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАССА»  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА**

*РОССИЯ, МОСКВА, ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ  
«МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В статье представлен опыт организации подготовки бакалавров, будущих учителей информатики по направлению подготовки «Педагогическое образование». Рассматриваются подходы применения технологии геймификации, особенности организации подготовки педагогов по модели перевернутого класса. Статья подготовлена в рамках исследовательского проекта «Разработка системы подготовки педагогов к обучению и воспитанию школьников в условиях цифровизации общества» (ГАОУ ВО МГПУ и КазНПУ им. Абая).

*Ключевые слова:* система подготовки педагогов, цифровизация общества, геймификация в обучении, модель обучения «перевернутый класс», теория и методика обучения и воспитания.

Мақалада «Педагогикалық білім» оқыту бағыты бойынша бакалаврларды, болашақ информатика мұғалімдерін оқытуды ұйымдастыру тәжірибесі ұсынылған. Геймификация технологиясын қолдану тәсілдері, төңкерілген сынып моделі бойынша мұғалімдер даярлығын ұйымдастыру ерекшеліктері қарастырылады. Мақала «Қоғамды цифрландыру жағдайында мектеп оқушыларын оқыту мен тәрбиелеу бойынша мұғалімдерді даярлау жүйесін дамыту» ғылыми жобасы шеңберінде дайындалған (МГПУ және Абай атындағы ҚазҰПУ Мемлекеттік автономды білім беру мекемесі).

*Кілттік сөздер:* мұғалімдерді даярлау жүйесі, қоғамды цифрландыру, оқытудағы гамификация, «инверттелген сынып» моделі, оқыту мен тәрбиелеудің теориясы мен әдістері.

The article presents the experience of organizing the training of bachelors, future teachers of informatics in the direction of training "Pedagogical education". The approaches to the application of gamification technology, the features of organizing teacher training according to the inverted classroom model are considered. The article was prepared within the framework of the research project "Development of a system for training teachers for teaching and educating schoolchildren in the context of digitalization of society" (State Autonomous Educational Institution of Higher Education MGPU and KazNPU named after Abai).

*Keywords:* teacher training system, digitalization of society, gamification in teaching, teaching model "inverted class", theory and methods of teaching and upbringing.

2020 год стал новым испытанием для системы образования по всему миру, которая переживает самый большой в истории эксперимент по внезапному, повсеместному и всестороннему переходу на удаленное обучение. Он был очень сложным, но в то же время очень полезным. Необходимо объективно оценить все, что хорошо получилось и что плохо получилось в системе образования в этих экстремальных условиях, и надеяться, что в следующем году учтем допущенные ошибки, будем использовать положительный опыт и станем более профессионально использовать возможности информационных и телекоммуникационных технологий.

Педагоги, обучающиеся и родители, а это сейчас – практически все члены общества, по-разному отреагировали на введение новых форм и технологий обучения: либо открыли для

себя новые технологии, либо научились лучше их использовать. Независимо от того, использовали ли учителя онлайн-курсы в качестве самостоятельной методики обучения или применяли их как часть смешанной учебной среды, все учителя без исключения, прилагали огромные усилия, чтобы обеспечить наилучшее обучение своих школьников.

Переход к осуществлению персонализированного обучения находит все больше сторонников среди разнообразных современных инновационных подходов к обучению. В сочетании с различными системами управления обучением (LMS), технология геймификации обладает определенным набором преимуществ по организации обучения студентов с применением модели «перевернутого класса» в условиях цифровизации общества.

Интеграция различных современных технологий обучения – это требование времени. Как уже отмечалось в различной научной, педагогической и методической литературе [1-6], геймификация - это процесс добавления игровой механики к неигровым объектам, это «механика поощрения».

Целесообразно ориентироваться не на сегодняшние передовые технологии, а на перспективные технологические решения, в числе которых технология геймификации, позволяющая создать свой личный персонаж (рис.1).

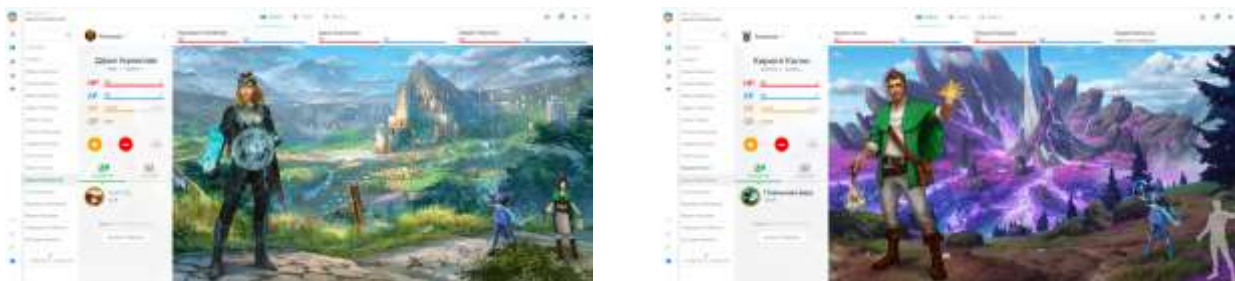


Рисунок 1 Личный персонаж студента в ходе изучения учебного курса «Основы микроэлектроники»

Осуществлять обучение, выстраивая персональный индивидуальный маршрут, изменять карту «продвижения» по разделам учебного курса (рис.2).

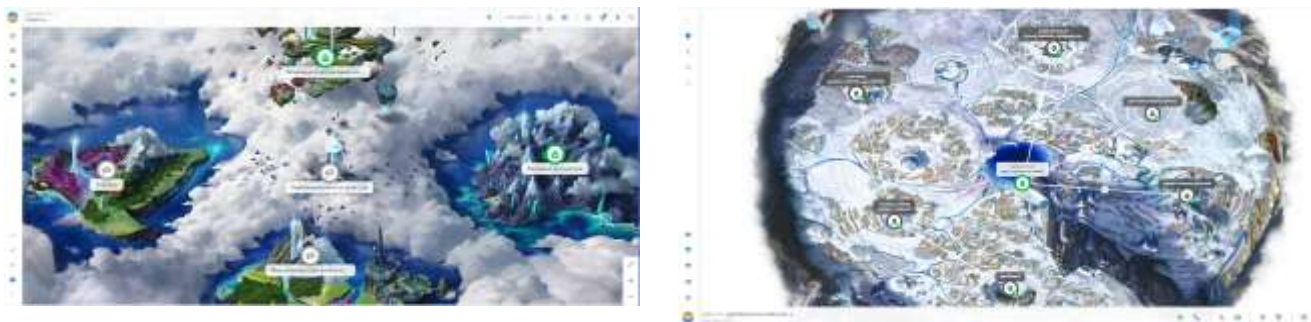


Рисунок 2. Общая карта курса «Основы микроэлектроники» для будущих учителей информатики и карта вводного раздела

«Зарабатывать» возможность выбора персонализированного задания, его уровня сложности, визуализировать свои достижения, опираясь на соревновательный компонент игры (рис.3).



Рисунок 3. Визуализация достижений студентов всей группы и конкретного студента

Такая организация процесса обучения позволяет без потери качества обучения переходить на удаленные или дистанционные форматы обучения, т.к. студенты могут непосредственно из дома осуществлять выход в игровое пространство и выполнение всех необходимых заданий. Наличие дополнительной платформы для осуществления коммуникаций (MS Teams или Zoom, и др.) позволяет в режиме он-лайн консультировать, отвечать на вопросы и обсуждать сложные моменты содержания курса – т.е. реализовать модель обучения «перевернутый класс». Модель обучения «перевернутый класс» существует уже давно. При организации такого обучения, студенты смотрят лекции и другие материалы уроков, предоставленные в дистанционном режиме. После изучения, или во время занятий, студенты работают над самостоятельными заданиями, решают возникшие в ходе изучения проблемы, с помощью преподавателя. Во время осуществления удаленного или дистанционного обучения, время взаимодействия ограничено, а значит, использовать его надо более результативно. Преимущество обучения по модели «перевернутый класс» двойное: мы не только сэконоим время, отведенное на обучение в удаленном или дистанционном формате, но и будем более подготовлены к использованию этого метода, когда вновь появится возможность перейти к очному обучению.

Задача преподавателя, грамотно смоделировать тактику изучения контента в условиях игрового пространства, продумать подходы управления учебной деятельностью каждого студента при прохождении курса, обдумать возможные проблемы, трудности при изучении и предусмотреть их решений в основном сценарии [7-11].

Переосмысление технологии обучения с применением технологии геймификации требует сформированных навыков критического мышления, как для педагога, так и для обучающегося. Только в первом случае – педагог демонстрирует наличие таких навыков при проектировании современного курса обучения, а в случае со студентами – педагог формирует критическое мышление, понимание его ключевых характеристик и способов оценки.

Игровые техники целесообразно использовать в следующих случаях:

1. Необходимо современным, новым способом представить содержание изучаемой дисциплины, другими словами – «переупаковывать» академический контент;
2. Содействовать формированию и развитию критического и стратегического мышления обучающихся;
3. «Вовлекать», мотивировать к результативному обучению, студентов, которых трудно привлечь к своевременному выполнению учебного графика иным образом;
4. Поддерживать желание учиться как трудящихся студентов, которым трудно успевать посещать очные занятия в связи с занятостью на работе или семейным проблемам, так и студентам, желающим изучать дисциплину ускоренно, в своем персональном темпе.

Использование такой технологии позволяет, с одной стороны существенно повысить мотивацию студентов к изучению содержания учебного курса, а с другой стороны наглядно демонстрирует методику организации такой работы в будущей профессиональной деятельности

Распространение перспективных технологий обучения, основанных на индивидуализации и персонализации, может существенно отразиться на эффективности системы удаленного обучения, что должно учитываться при разработке новых направлений и программ



подготовки учителей. Следует обратить внимание на необходимость исследования степени готовности педагогов к использованию различных педагогических технологий, позволяющих персонализировать процесс обучения, поиска критериев и приемов, позволяющих удаленно собирать информацию об обучающихся, необходимую для индивидуализированного и персонализированного обучения, разработки компонентов систем подготовки педагогов, позволяющих им научиться в рамках удаленного обучения учить разных людей по-разному. Особое внимание целесообразно уделить вопросам управления учебно-познавательной деятельностью обучающихся, основанного на учете их персональных характеристик.

### Литературы

1. Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
2. Hamari, J. and Koivisto, J., 2013. Social motivations to use gamification: an empirical study of gamifying exercise, In *Proceedings of the European Conference on Information Systems*, Utrecht, The Netherlands.
3. Marache-Francisco, C., & Brangier, E. (2015). Gamification and human-computer interaction: a synthesis. *Le travail humain*. Vol 78, n°2, 165-189.
4. Reiners, T., and Wood, L. 2015. *Gamification in Education and Business*. Switzerland: Springer International Publishing.
5. Seaborn, K., & Fels, D. I., 2015. Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, pp. 14-31.
6. Zicherman, G. (2013). *Designing Gamification Level 1 (Basic)*. Retrieved June 15, 2017, from Udemy: <https://www.udemy.com/designing-gamification-level-1-certification>
7. Заславская О.Ю. Требования к подготовке учителя информатики в условиях реализации деятельностного подхода. // Заславская О.Ю. / *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Информатизация образования. 2010. № 3. С. 21-27
8. Заславская О.Ю. Трансформация образования в условиях развития цифровых технологий. // Заславская О.Ю. / В сборнике: *Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации*. Сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции в 2-ух частях. 2020. С. 70-74.
9. Заславская О.Ю., Сиденко А.Г. Применение принципов игрового дизайна и игровых механик к неигровому контенту. // Заславская О.Ю., Сиденко А.Г. / *Вестник Московского городского педагогического университета*. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020. № 1 (51). С. 30-33.
10. Заславская О.Ю. Интерактивная игра как средство развития внеурочной деятельности по информатике. // Заславская О.Ю. / *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16. № 2. С. 138-148.
11. Заславская О.Ю. Влияние глобальных процессов информатизации на развитие современной системы образования в условиях цифровой экономики. // Заславская О.Ю. / *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Информатизация образования. 2018. Т. 15. № 3. С. 271-281.



А.А. ЗАСЛАВСКИЙ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЕРАРХИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ИГРОВЫХ МЕХАНИК***РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, г. МОСКВА,  
МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В статье вводятся и описываются понятия «геймификация», «игровая механика», проводится связь между построением индивидуальной образовательной траекторией и применением игровых механик, выстраивается иерархическая классификация игровых механик, приводится классификация обучающихся по типам игрового поведения и выстраивается алгоритм внедрения геймификации в образовательный процесс. Материал подготовлен в рамках выполнения Проект РФФИ №19-29-14146 «Фундаментальные основы применения иерархических структур в работе с большими данными для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных особенностей школьников».

*Ключевые слова:* геймификация, индивидуальная образовательная траектория, информатизация образования.

Мақалада "геймификация", "ойын механикасы" ұғымдары енгізіліп, сипатталады, жеке білім беру траекториясын құру мен ойын механикасын қолдану арасында байланыс жасалады, ойын механикасының иерархиялық жіктелуі құрылады, оқушылардың ойын мінез-құлқының түрлері бойынша жіктелуі келтіріледі және оқу процесіне геймификацияны енгізу алгоритмі құрылады. Материал №19-29-14146 "оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, жеке білім беру траекторияларын құру үшін үлкен мәліметтермен жұмыс жасауда иерархиялық құрылымдарды қолданудың іргелі негіздері" жобасын орындау аясында дайындалды.

*Кілт сөздер:* геймификация, жеке білім беру траекториясы, білім беруді акпараттандыру.

In article concepts "gamification", "game mechanics" are entered and described, communication between construction of an individual educational trajectory and application of game mechanics is carried out, the hierarchical classification of game mechanics is constructed, classification of students by types of game behavior is resulted and the algorithm of introduction of gamification into educational process is constructed. The material was prepared as part of the RFBR Project № 19-29-14146 "Fundamental Principles of the application of hierarchical structures in working with large data for the construction of individual educational trajectories, taking into account the personal characteristics of students.

*Keywords:* gamification, individual educational trajectory, Informatization of education.

Изучая отечественный и зарубежный опыт построения индивидуальных образовательных траекторий [1, 2], выявили, что самым современным и мощным средством повышения мотивации к обучению является Геймификация. Геймификация – применение игровых механик вне игровых контекстах. Основным инструментом применения геймификации становятся игровые механики. С учётом их происхождения из компьютерных игр, они имеют очень много пересечений и общих подходов. Игровые механики определяют, как начинают проходить различные процессы в рамках изучаемого предмета, какие происходят изменения состояния игровой и не игровой среды, являются производными игровых взаимодействий игроков друг с другом, игроков и среды, среды с игроками. Высокий интерес вызывает наблюдение за повышением уровня вовлеченности обучающихся, когда им предлагается не «учиться», а «поиграть».

Особое внимание необходимо уделить понятию «ритм игры». Ритм игры определяет частоту взаимодействия игрока и игры, количество возможных вариантов взаимодействий, а также формирует среду, которая обеспечивает ура высокий уровень увлеченности [6]. Большую ценность в правильно подобранном ритме игры составляет психоэмоциональный опыт восприятия игры зависит не только от аудио визуальной составляющей, но и от игровых механик и баланса. В игре может быть представлено несколько слоев игровых механик. Когда происходит переход на такой формат обучения, получается разделение активности обучающихся в разные моменты времени. Первичная динамика является основным игровым процессом и имеет более высокий ритм взаимодействия. Второстепенные механики могут выступать в роли дополнений, смены активности или управления свободным временем игрока. Игровая механика является важным атомарным элементом игрового процесса. Она определяет методы взаимодействия, изменяющие состояние игровой среды [6]. Особое внимание при организации работы с использованием игровых механик уделяется организации обратной связи. Классифицируем все имеющиеся игровые механики по типам: отношения, игрок, награда, время, рейтинг, изменение сценария, случайные события.

Использование всех игровых механик в рамках одного курса или события не является целесообразным, поскольку может привести к перегрузке обучающихся и рассеиванию их внимания. С учётом основной задачи – построения индивидуальной траектории обучения – избыток в предлагаемых механиках может привести к ухудшению общего уровня успеваемости. Обучающимися основное внимание будет уделено следованию механикам, а не процессу обучения.

Составим иерархическую схему (Рис.1), которая получится в результате классифицирования игровых механик в виде дерева.

Кроме чистых механик, существуют комбинированные [5]. Каждая комбинированная игровая механика влечёт за собой сложный алгоритм её применения и балансировки с другими игровыми активностями. В таком случае, необходимо очень чётко продумывать условия ее реализации.

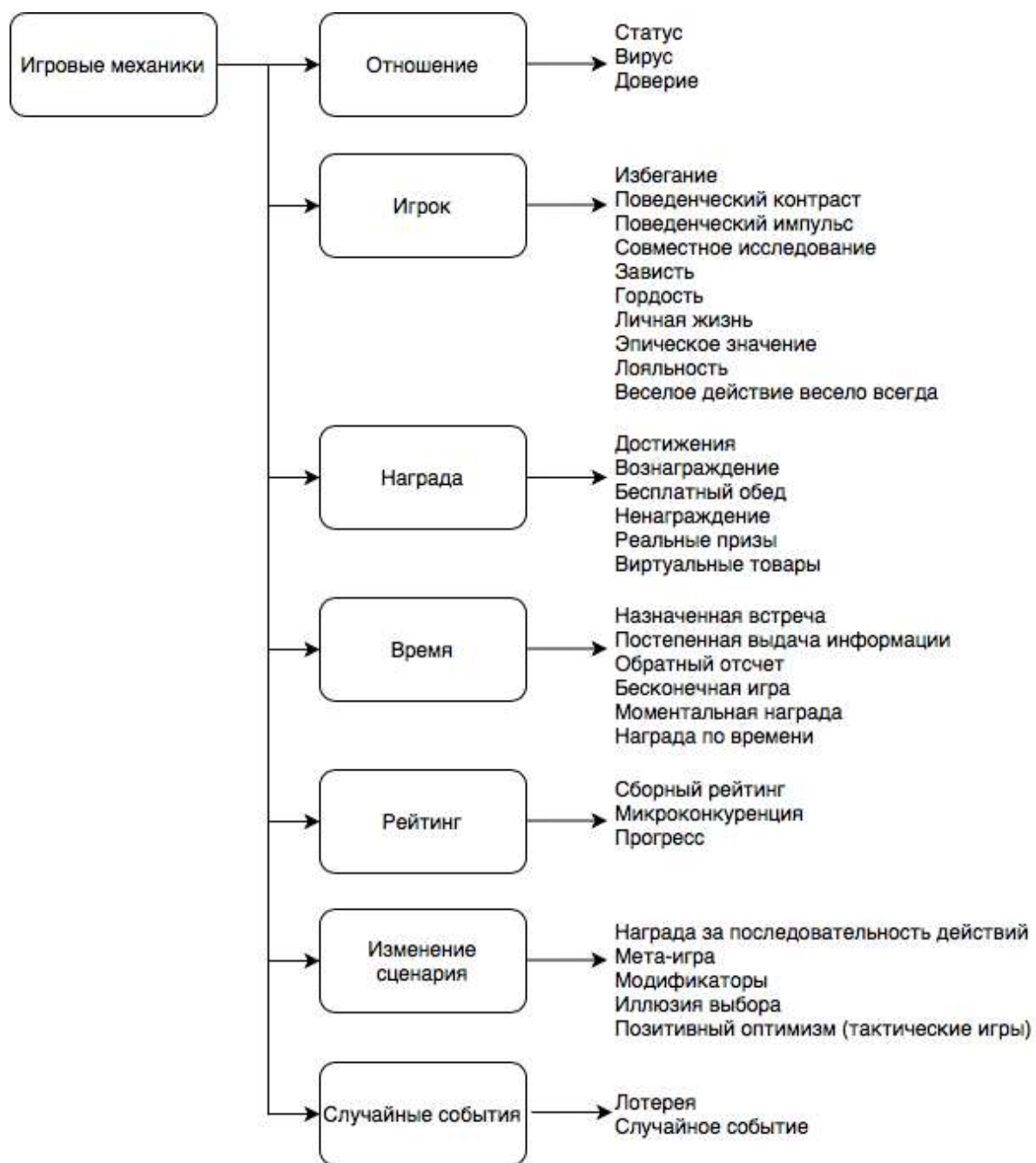


Рис.1 Классификация игровых механик

Чтобы корректно применять игровые механики в процессе обучения, необходимо учитывать не только особенности самих механик, но и тех обучающихся, к которым они будут применены. При геймификации обучающихся называют игроками. Изучая классификацию Ричарда Баркла [6], можно определить четыре глобальных типа игроков:

1. Карьерист. Для них важно стремление к достижению вершин и преодоления препятствий.

2. Исследователи. Это такие игроки, которым нравится изучать игровой мир.

3. Социализаторы. Для них самым важным частью игрового процесса является общение с другими игроками в любой форме.

4. Киллеры. Это те, кто не мыслит свой игровой процесс без влияния на других игроков.

Представленная классификация не единственная. Существует ещё большое их количество [6].

Опираясь на вышеизложенное отметим, что очень важно соблюсти баланс между всеми четырьмя типами игроков и применяемыми игровыми механиками. В случае перекоса в один из типов игровых механик или только одной категории игроков, всем остальным будет очень скучно, уровень вовлеченности не будет соответствовать ожиданиям и применение методики геймификации окажется скорее вредным, чем полезным.

У любого игрока есть стандартный алгоритм поведения в игре, с учетом которого и будет выстраиваться их индивидуальная образовательная траектория. Для начала они начинают с определения границ своих действий и возможностей. Делают это инстинктивно или интуитивно. Для упрощения прохождения этого этапа возможно составление инструкций. Зачастую в инструкции описаны не все возможные варианты действий, поэтому при применении элементов геймификации необходимо быть готовым к неожиданным поворотам событий и неординарным вопросам. Оригинальные идеи игроков могут поставить в тупик преподавателя, начинающего использовать геймификацию. Следующим шагом игроки начнут строить комбинации из имеющихся действий чтобы улучшить свои показатели в игре. Они будут экспериментировать самостоятельно или спрашивать у тех, кто уже находится в геймифицированной среде. После построения и понимания своей уникальной стратегии, игроки будут добиваться успеха. В данном случае успех – это решение поставленных задач обучения. Относительно пула применяемых игровых механик его можно достичь совершенно разными способами. Чем больше разных способов будет предоставлено игроку, тем интереснее ему будет играть. В качестве возможных методических подходов можно просить найти всевозможные варианты решения поставленных игровых задач, предлагать задания на другой тип игрового поведения, выполнять задания других игроков, предложить действовать нестандартно, разработать новую стратегию, привлечь для достижения цели других участников и так далее. Когда игрок достигает всех возможных высот и добивается успеха, необходимо каким-то образом удержать его в игре. С одной стороны это может быть поле для экспериментов, с другой стороны возможности большего взаимодействия с другими игроками или предоставления возможности влияния на игровой сюжет для следующих поколений.

Все эти возможности могут быть интересно соединены не только в рамках одного мероприятия или урока, но и пролонгированы времени – неделя, учебный курс или модуль, четверть или триместр, год, полный курс обучения в школе.

Согласно статистике, для начала необходимо удовлетворить интерес и достигать целей – по статистике их 41% из всех игроков [2, 6]. Для них важно получение бейджей, наград, достижений и т.д. Следующий массовой категорией являются те, кому важно групповое взаимодействия и связи между игроками. Доля таких игроков составляет около 20%. К сожалению, на стандартных занятиях, не всегда предусматривается возможность групповой работы. В таком случае получения бейджей и баллов в скором времени перестаёт являться сильным мотиватором, что существенно снижает уровень мотивации в игре. Уровень увлечённости в данном случае будет невысокой.

Подводя итоги отметим, что геймификация построения индивидуальных образовательных траекторий является очень молодым и гибким инструментом. Внедрение геймификации в образовательный процесс должно быть поэтапным и последовательным, чтобы не навредить обучающимся и процессу обучения. Важным аспектом является выбор качественной среды для геймификации, которая была бы интересна для игроков и позволяла реализовать все педагогические задачи. Дальнейшие исследования будут направлены на анализ платформ для построения индивидуальных траекторий обучения [4], анализ применения больших данных для улучшения построения индивидуальных траекторий обучения и анализ спецификаций и стандартов для разработки дистанционных курсов.

### **Литературы:**

1. Гриншкун В.В. Отечественный и зарубежный опыт организации образовательного процесса на основе построения индивидуальных образовательных траекторий / Гриншкун

В.В., Заславский А.А. // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2020. – № 1 (51). – С. 8-15.

2. Заславская О.Ю. Требования к подготовке учителя информатики в условиях реализации деятельностного подхода. // Заславская О.Ю. / Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2010. № 3. С. 21-27.

3. Заславский А.А. Проектирование системы автоматизации построения персональных траекторий развития обучающихся // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – Москва – том 16. – №2. – 2019 – 149-162 с.

4. Заславский А.А. Использование корпоративного браузера как средства повышения информационной безопасности образовательной организации // Вестник Российского университета дружбы народов – Серия «Информатизация образования» – 2018 №4 - 443 – 450 с.

5. Заславский А.А., Эффективные приемы использования инфографики как средства индивидуализации обучения // Вестник московского городского педагогического университета. Серия: информатика и информатизация образования. – Издательство: Московский городской педагогический университет (Москва). – 2014, №3 (29). – с.94-98

6. Нефедьев И. Бронникова М. «Шпаргалка игровификатора. Основные материалы курса «Игрофикация» на платформе Stepic» [электронный ресурс] / - режим доступа: <https://stepik.org/course/62846/promo> . – доступ 14.09.2020

ӘОЖ 372.8:37

**А.Б. ИБАШОВА, М.Ә. СЕЙСЕНБЕК, Г.П. ОДАМАНОВА**

## **ЦИФРЛЫҚ БІЛІМДІК РЕСУРСТАРЫН ОҚУ ҮРДІСІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ**

*ҚАЗАҚСТАН, ШЫМКЕНТ қ., ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН  
МЕМЛЕКЕТТІК ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада цифрлық білім беру ресурстарын құруға қойылатын талаптар талқыланады. Оқу процесінде цифрлық білім беру ресурстарын пайдаланудың артықшылықтары көрсетілген. Оқыту кезінде CRM қолдану сабақтың мүмкіндіктерін кеңейтуге, сонымен бірге оның тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Цифрлық түрде ұсынылған оқу материалдары оларды сабақтың әр түрлі кезеңдерінде қиындықсыз пайдалануға және сабақтың жүктелген міндеттерін шешуге мүмкіндік береді.

*Кілт сөздер:* цифрлық білім беру ресурстары, оқу үдерісі, оқыту, ақпараттық технологиялар.

В статье рассмотрены требования к созданию цифровых образовательных ресурсов. Представлены преимущества использования цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе. Использование ЦОР в обучении позволяет расширить возможности урока, при этом также повысить его эффективность. Представленные в цифровом виде учебные материалы дают возможность использовать их без затруднений на различных этапах урока, и решать поставленные задачи урока.

*Ключевые слова:* цифровые образовательные ресурсы, учебный процесс, обучение, информационные технологии.

The article considers the requirements for creating digital educational resources. The advantages of using digital educational resources in the educational process are presented. The use of DER in

training allows you to expand the capabilities of the lesson, while also increasing its effectiveness. Presented in digital form educational materials make it possible to use them without difficulty at various stages of the lesson, and to solve the tasks of the lesson.

*Keywords:* digital educational resources, educational process, training, information technology.

Бүгінгі күні ақпараттық және телекоммуникациялық, цифрлық технологияларды қолдана білу қабілеті - қоғамның әрбір мүшесі үшін қажетті оқу, жазу біліктерімен тепе-тең саналуда. Осыған орай, болашақ мамандардың меңгерген білімі мен дағдылары қоғам дамуына ықпал етеді. Сол себепті білім беру жүйесіне цифрлық технологияларды қолдану енгізілуде. Педагогтарға бағдарламалау саласынан маман болу міндетті емес, өйткені оны сол мамандыққа сәйкес кәсіби дайындықтан өткен маман атқарады, алайда педагогтан бағдарламалаудан негізі түсінігі мен бағдарламашы еңбегінің мәнін түсіне білу талап етіледі. Демек, білім алушымен сөйлесу үшін мұғалім қазіргі заманғы әдістемелер мен жаңа білім беру технологияларын, цифрлық білімдік ресурстарын меңгеруі және пайдалануы қажет. Сондықтан білім беруде цифрлық білімдік ресурстарды қолдану дәстүрлі сабақты жандандырып, оған өзгешелік енгізуге мүмкіндік береді, білім алушылардың пәнге деген қызығушылықтарын арттырып, зияткерлік, шығармашылық қабілеттерін дамытады, оқыту сапасын көтереді [1,2].

Цифрлық білімдік ресурс – бұл электрондық оқытуға, оқушылардың үй тапсырмаларын, т.б. оқу тапсырмаларын орындауға арналған цифрлық форматтағы дидактикалық материалдар.

Цифрлық білімдік ресурстарын құруға арналған әмбебап технологиялар жоқ. Әрбір автор өзіне ыңғайлы технологияны пайдаланады. ЦБР дидактикалық мақсатқа, пәндік білімге, тақырыпқа сай болуы керек.

ЦБР-ға қойылатын негізгі талаптар:

1. Педагогикалық талаптар;
2. Дизайн-эргономикалық талаптар;
3. Техникалық талаптар.

Цифрлық білімдік ресурстарға қойылатын жалпы педагогикалық талаптар мен дидактикалық қағидалар:

Көрнекілік қағидасын бойынша оқу материалдары көрнекі болуы керек.

Ғылымилық қағида бойынша пайдаланылатын терминологиялардың қазіргі заманғы түсіндірмелерге сәйкес болуы қажет. Оқу материалының мазмұнын түсінікті, нақты, толық болуы тиіс.

Түсініктілік қағидасы бойынша оқу материалы білім алушылардың жас ерекшеліктеріне сай құрылуы қажет.

Жүйелілік қағида бойынша ЦБР-дың оқу процесінің белгілі бір құрылымдық құрамдас бөлігіне сәйкес болуы: мақсатылық, мазмұндық, нәтижелілік.

Саналылық қағидасы мен интерактивтікті қамтамасыз ету бойынша білім алушылардың белсенді ақыл-ой іс-әрекетін, шынайы уақыт режимінде өзара әрекеттестікті және кері байланыстарды ұйымдастыру.

Теорияның практикамен байланыс қағидасы бойынша оқу материалының практикалық бағдарланғыштығы. ЦБР-дың қоғам мен экономиканың қазіргі заманғы даму процесіне бағдарлануы [3].

Цифрлық білімдік ресурстарға қойылатын дизайн-эргономикалық талаптар бойынша;

Пайдаланушыларға қолдануға тиімді;

Стиль мен дизайнның мақсатына және эргономикалық талаптарға сәйкес;

Интерфейстің бір түрлілігі: жазбалар, анықтамалар жүйесі, ЦБР әр түрлі құрамдас бөліктерін айқын ажыратуды қамтамасыз ететін бір типті таңбашаларды (икондарды) және басқа арнайы символдарды пайдалану;

Монитор экранында түстік көзге көрінерлік ортаның қолайлылығы;

Дыбыстық сүйемелдеудің жоғары сапасы: кадрдағы дыбыс ырғағының, дыбыстық фонның, музыканың және т.б. сапасы;

Пернетақтаны, тышқанды, микрофонды пайдалану қолайлы болуы керек.

Цифрлық білімдік ресурстарға қойылатын техникалық талаптар:

Сілтемелердің, басқару элементері және навигациясы, көркем бейнелері, анимациялары және бейне көріністері дыбыстарымен сүйемелденеді.

CD/DVD дискіге экспорттау мүмкіндігін қолдау.

ехе-қосымша түрінде ЦБР өңдеуін мүмкіндігінше орындау.

суреттер \*.JPG пішімінде болуы тиіс.

Оқу материалдарын жасау жүйесі барлық педагогтарға кез келген орын мен кез келген уақытта Интернет арқылы жаңа және сапалы үлгілер мен электрондық түрдегі білімдерді беру формасын құруға мүмкіндік береді. Осы мақсатта үздік электрондық оқу материалдарын жасайтын шығармашыл педагогтарды мадақтау мен ынталандырудың тетіктерін құру талап етіледі.

Білім беру ұйымдарының оқу үдерісінде және өздігінен білім алушыларға қолдану үшін озық педагогтардың тақырыптық сабақтар циклі мен дәрістерінің бейнежазбаларының қорын құру жеткілікті. Сабақтардың бейнежазбаларының қорларын Интернет желісі, жергілікті желіде, офф-лайн режимінде және жай компьютерлерде көруге болады. Мұндай оқу бейнематериалдары шағын жинақталған білім беру ұйымдарында, оқу-материалдар қоры мен технологиялық инфрақұрылымы төмен білім беру ұйымдарына қажет болады. Электрондық оқыту жүйесіне онлайн режимінде қосылмаған, жергілікті желілерге қосылған компьютерлері бар білім беру ұйымдары үшін жаңартылған білім беру ресурстарын CD және DVD-тасымалдаушыларға жазып қолдануға болады.

ЦБР қолдану білім беру жүйесіне мынандай өзгерістер енгізеді:

– Сабақтың әр түрлі кезеңдерінде түрлі әдіс-тәсілдерді енгізу арқылы оқу процесінің тиімділігін арттырады;

– Мұғалім мен оқушыларға сабаққа дайындалу үшін қосымша ақпарат көзі ретінде ұсынылады;

– Сабақта дидактикалық материал, көрнелік ретінде қолданылады;

– Білім алушылардың пәнге қызығушылығын, білімін арттырады, коммуникативтік қабілеттері, зерттеу дағдылары дамиды;

– Білім алушылар Интернет желісімен және электронды оқулықтармен жұмыс істей алады;

– Білім алушылардың білімі қысқа мерзімде және кез-келген уақытта бағаланады;

– Орындалған тапсырмалардың қателерін бірден көруге және түзетуге жағдай жасайды.

Цифрлық білімдік ресурстарды болашақ информатика мұғалімдері келесі мақсатта қолдана алады:

– Пән туралы білімді тереңдету үшін;

– Ақпаратты тиімді іздеуде;

– Бақылау және өзіндік жұмыстарды, тесттерді, шығармашылық тапсырмаларды дайындауда;

– Педагог-мамандармен Интернет және т.б. тасымалдау құралдары арқылы қызмет нәтижелерімен алмасуда;

– Сабақта мультимедиялық технологияларды, виртуалды зертханаларды пайдалануда.

Цифрлық білімдік контент мұғалімге оқытудың әр түрлі мақсаттары үшін оқу материалын қалыптастыруға мүмкіндік береді және цифрлық білімдік ресурсты сабаққа қажетті мультимедиялық құжаттар, көрнекі құралдар ретінде ұсынылды.

Жеке міндеттердің бірі ретінде мүмкіндігі шектеулі балаларды оқыту үшін мамандандырылған цифрлық білімдік ресурстарын және контент-провайдерлерін жасау қажет [4].

Цифрлық білімдік ресурстарды енгізудің нәтижесі оқытудың ұйымдастырушылық формаларының, әдістерінің өзгеруіне әсер етеді. Себебі, бағдарламалық-әдістемелік кешендерді қолдану оқыту үрдісінде пайда болатын функционалдық міндеттердің шешуді болжайды. Мұндай кешендер болашақ маманның алдында жаңа мүмкіндіктерге жол ашады, өйткені олар оқу бағдарламаларын біріктіруге, дәріс, практикалық, зертханалық және басқа да оқу үрдісінің формаларын жүргізуде информатиканың құралдарын қолдануға мүмкіндік береді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Личаргин Д.В., Кузнецов А.С., Царев Р.Ю. Активные методы обучения в рамках инициативы CDIO по направлению «Программная инженерия» // Современные проблемы науки и образования., 2014, № 3, С. 56-75.

2. Царев Р.Ю., Тынченко С.В., Гриценко С.Н. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды// Современные проблемы науки и образования, 2016, № 5, С. 73-77.

3. Жалпы орта білім беру мекемелеріндегі электрондық оқыту жүйесі үшін цифрлық білімдік ресурстарды дайындау стандарты. ҚР Білім және ғылым министрлігінің Ұлттық Ақпараттандыру Орталығы, Алматы, 2011.

4. Буханцева Н.В. Электронные образовательные ресурсы: технологии разработки и взаимодействия. – Волгоград: Изд-во Волгоградского гос. ун., 2014. – 402 с.

ӘОЖ 372.8:37

**А.Б. ИБАШОВА, М.Ә. СЕЙСЕНБЕК, А.Б. ОРАЛ**

### **ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ ҚҰЗІРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ЦИФРЛЫҚ «КАНООТ» SMART-СЕРВИСІН ПАЙДАЛАНУ**

*ҚАЗАҚСТАН, ШЫМКЕНТ Қ., ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН  
МЕМЛЕКЕТТІК ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада жоғары оқу орындарында цифрлық білім беру ресурсы Kahoot smart-сервисін оқу үрдісіне қолдану жолдары қарастырылды. Цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану жиілігінің артқаны отандық білім беру жүйесінің әлемдік аренадағы орнының біршама алға жылжығандығының бірден бір көрсеткіші болып табылады. Цифрлық білімдік ресурстарды мұғалімдер сабаққа қажетті мультимедиялық құжаттар және көрнекі құралдар ретінде пайдалануына болады. Цифрлық білімдік ресурстар мұғалімге оқытудың әр түрлі мақсаттары үшін оқу материалын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Цифрлық «Kahoot» smart - сервисі білімді бағалауда критериалды бағалау жүйесін толық қамтамасыз ететін құрал. Ол мұғалімге оқу нәтижелерін бағалауда кері байланыс алуға мүмкіндік береді. Kahoot сервисі оқыту барысында білім алушылардың танымдық қызығушылығын, белсенділігін арттыруға мүмкіндік беріп, өзінің тиімділігін көрсетеді. Мақалада Kahoot сервисімен жұмыс алгоритмі баяндалды және оны мұғалімнің педагогикалық тәжірибесінде қолдануға әдістемелік нұсқау берілді.

*Кілт сөздер:* білім, педагогика, құзыреттілік, жоғары кәсіби білім, цифрлық ресурстар, smart технология, тест, Kahoot- Интернет сервисі.

В данной статье рассмотрены пути использования цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе Kahootsmart-сервиса в вузах. Увеличение частоты использования цифровых образовательных ресурсов является одним из важнейших показателей продвижения отечественной системы образования на мировой арене. Цифровые образо-



вательные ресурсы учителя могут использовать в качестве мультимедийных документов и наглядных пособий, необходимых для занятий. Цифровые образовательные ресурсы позволяют учителю сформировать учебный материал для различных целей обучения. Цифровой smart-сервис «Kahoot» является инструментом, обеспечивающим полную систему критериального оценивания при оценке знаний. Она позволяет учителю получить обратную связь в оценке результатов обучения. Сервис Kahoot позволяет повысить познавательный интерес, активность обучающихся в процессе обучения, демонстрирует свою эффективность. В статье изложен алгоритм работы с сервисом Kahoot и даны методические указания к применению его в педагогической практике учителя.

*Ключевые слова:* образование, педагогика, компетентность, высшее профессиональное образование, цифровые ресурсы, Smart технология, тест, Kahoot интернет қызметі.

This article describes the ways of using digital educational resources in the educational process of Kahoot smart-service in universities. Increasing the frequency of use of digital educational resources is one of the most important indicators of the promotion of the national education system on the world stage. Digital educational resources teachers can use as multimedia documents and visual AIDS necessary for classes. Digital educational resources allow the teacher to create learning material for different learning purposes. Digital smart-service "Kahoot" is a tool that provides a complete system of criteria assessment in the assessment of knowledge. It allows the teacher to get feedback in the evaluation of learning outcomes. Kahoot service allows you to increase cognitive interest, the activity of students in the learning process, demonstrates its effectiveness. The article describes the algorithm of work with the Kahoot service and provides guidelines for its application in the teaching practice of the teacher.

*Keywords:* education, pedagogy, competence, higher professional education, digital resources, smart technology, test, Kahoot-Internet service.

Қазіргі таңда әлемде мемлекеттің ұлттық құндылығы мен бәсекелесу қабілеті адам капиталының интеллектуалдық өлшемі арқылы анықталады. Бәсекелестіктің жоғарғы қабілетіне жету үшін заманауи, әрі тиімді білім беру жүйесін қолдану керек.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаев 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Қазақстан халқына Жолдауында: «Біз цифрлық технологияны қолдану арқылы құрылатын жаңа индустрияларды өркендетуге тиіспіз. Бұл – маңызды кешенді міндет. Елде 3D-принтинг, онлайн-сауда, мобильді банкинг, цифрлық қызмет көрсету секілді денсаулық сақтау, білім беру ісінде қолданылатын және басқа да перспективалы салаларды дамыту керек. Бұл индустриялар қазірдің өзінде дамыған елдердің экономикаларының құрылымын өзгертіп, дәстүрлі салаларға жаңа сапа дарытты. Осыған орай, Үкіметке «Цифрлық Қазақстан» жеке бағдарламасын әзірлеуді және қабылдауды тапсырамын...» деп көрсеткен [1].

XXI ғасыр- жаңа ақпараттық технологиялар ғасыры. Заманауи білім алушы электрондық мәдениет әлемінде өмір сүреді. Демек, білім алушымен сөйлесу үшін мұғалім қазіргі заманғы әдістемелер мен жаңа білім беру технологияларын, цифрлық білімдік ресурстарын меңгеруі және пайдалануы қажет. Сондықтан білім беруде цифрлық ресурстарды қолдану дәстүрлі сабақты жандандырып, оған өзгешелік енгізуге мүмкіндік береді, білім алушылардың пәнге деген қызығушылықтарын арттырып, зияткерлік, шығармашылық қабілеттерін дамытады, оқыту сапасын көтереді [2,3].

Қазіргі уақытта әлемде білім беру саласында цифрлық технологияларды, соның ішінде мобильді қосымшаларды пайдалану үлкен танымалдыққа ие. Білім беру жүйесіндегі дәстүрлі тестер онлайн тестілеу формасына алмастырылуда. Онлайн тест құруға арналған бағдарламалардың бірі Kahoot сервисі болып табылады.

Цифрлық «Kahoot» smart- сервисі оқу жылындағы барлық материалдарды толық қамтып, білімді меңгертуге арналған тест сұрақтарын құруға, сұрақ- жауап, білім марафонын ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Бұл smart- сервисі пайдалану өте ыңғайлы және тегін.

Kahoot сервисі мұғалім мен білім алушының арасында интербелсенді байланыс орнату үшін әзірленген. Kahoot бағдарламасы арқылы мұғалім лекциялық немесе практикалық сабақтарда оқушылардың, студенттердің білім деңгейін тексеріп, баллдық жүйе арқылы бағалай алады. Kahoot-те жасалған тапсырмалар фотосуреттерді және бейнефайлдарды қосуға мүмкіндік береді [4].

Kahoot тест құру жүйесі білім алушының ойлау қабілетін дамытып қана қоймай, сабаққа деген ынтасын, талпынысын арттыруға көмектеседі. Мұғалім тесті экран бетіне шығарады, ал білім алушылар сұрақтарды талқылап, жауаптарын смартфон, компьютер немесе планшет (қалта телефондары) арқылы белгілейді. Ол үшін білім алушылар мұғалім айтқан арнайы құпия санды енгізулері қажет. Сұрақ экранда пайда болған кезде, музыка ойнай бастайды. Әр сұрақ үшін әр түрлі музыка және жауап беру уақыты шектелгенін еске түсіретін дыбыс естіледі. Білім алушылар сұрақтарға жылдам жауап берсе, көп балл алады. Бұл сервис арқылы мұғалім әрбір оқушының сұраққа қалай жауап беріп отырғандығын, сондай-ақ барлық ұжымның үлгерім кестесін және диаграммасын, жеке оқушының өз нәтижесін арнайы кестеден бақылауына мүмкіндік береді.

Норвегия ғылым және технология университетінің магистранты Мортен Версвиктің 2006 жылғы магистрлік диссертациясының тақырыбы «Ұялы телефондарды пайдалана отырып үлкен экран арқылы ойын концепциясын құру» болған. Цифрлық «Kahoot» smart- сервисі Мортен Версвик және профессор Альф Инг Ван жүргізген зерттеуге негізделіп әзірленген. Kahoot сервисін Мортен Версвик бастаған команда Осмунд Фурусет, Мартин Квернстуэн, Джеймс Миклетвейт, Карла Карсенцуола, Шон д'Арси, Крейг Нарвесон құрастырды [5].

Kahoot цифрлық smart- сервисінің жұмысы 6 сайттан тұрады:

**create.kahoot.it** – мұғалімнің тест құруына арналған сайт.

**play.kahoot.it** – мұғалім тесті іске қосатын сайт.

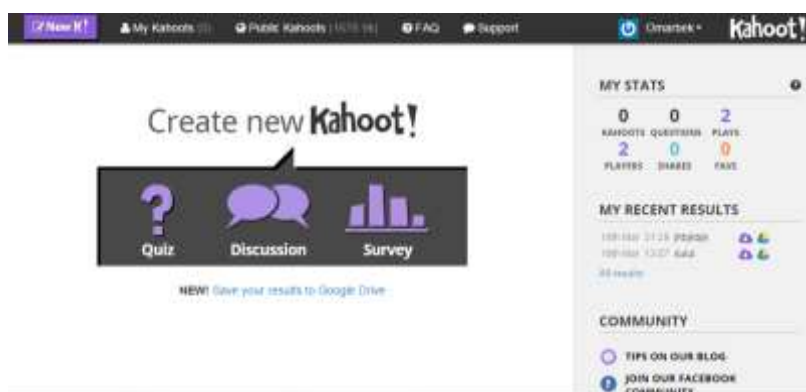
**kahoot.it** – цифрлық құрылғылар (ДК, ноутбук, планшет, смартфон) арқылы пайдаланушыларды kahoot-қа кіргізетін сайт.

**test.kahoot.it** – құрылғының интернетке қосылу сапасының деңгейін тестілейтін сайт.

**media.kahoot.it** – сервисінің медиа-файлдармен жұмыс жасауына арналған сайт.

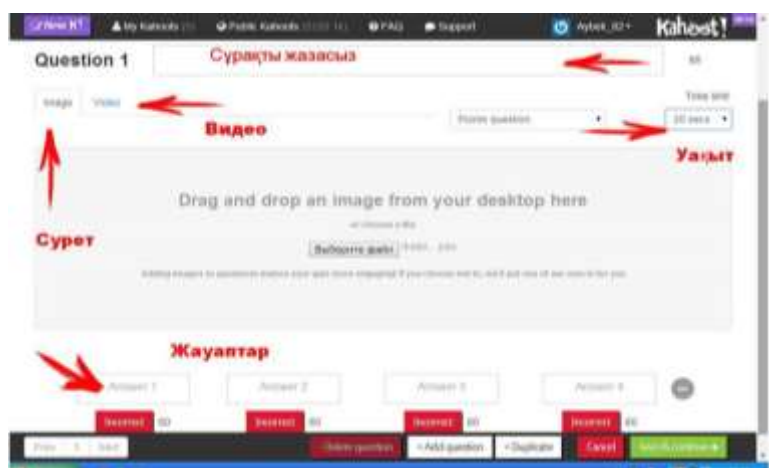
**getkahoot.com** – пайдаланушыларды қолдауға арналған қосымша сайт.

Kahoot цифрлық smart- сервисінде жұмыс жасау үшін мұғалім <https://create.kahoot.it/register> сайтына тіркеледі [6]. Тіркелгеннен кейін create.kahoot.it сайтында Quiz батырмасын басып арқылы тест құрады (Сурет 1).



Сурет 1. Тест құру бөлімі.

Quiz батырмасын басқаннан кейін тестке ат беріледі және сұрақтарды жауаптарымен жазып, әр сұраққа жауап беру уақытын белгілейді. Сұрақтарға суреттер мен бейнефайлдар қосуға болады [7]. Мұғалім сұрақтағы дұрыс жауапты Incorrect батырмасын басып арқылы ерекшеліп Save батырмасын шертіп сұрақты сақтап, Continue батырмасын басып тесттегі сұрақтарды құруды жалғастырады (Сурет 2).



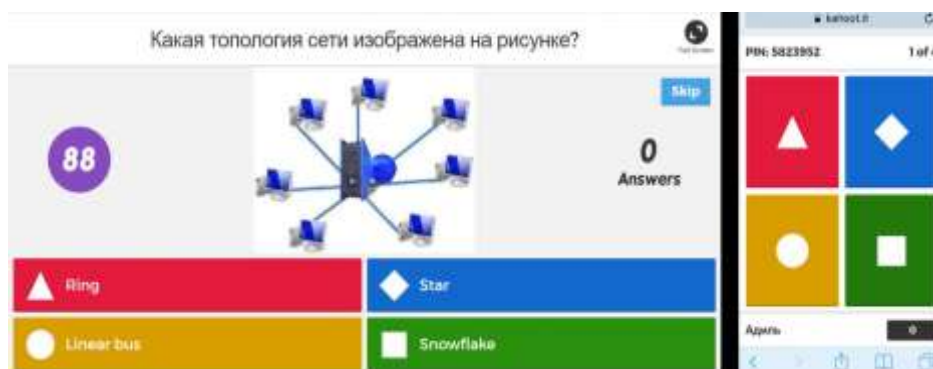
Сурет 2. Сұрақтарды енгізу бөлімі.

Тест құрастырылғаннан кейін мұғалім **Play** батырмасын шертіп тесті іске қосады. Экран бетінде PIN код шығады [8]. Білім алушылар өз смартфондарында, планшеттерінде, ноутбуктарында, гаджеттерінде kahoot.it сайты ашып, мұғалімнің экранында көрсетілген кодты (game pin) және өздерінің есімдерін енгізіп, тест тапсыруды бастайды (Сурет 3).



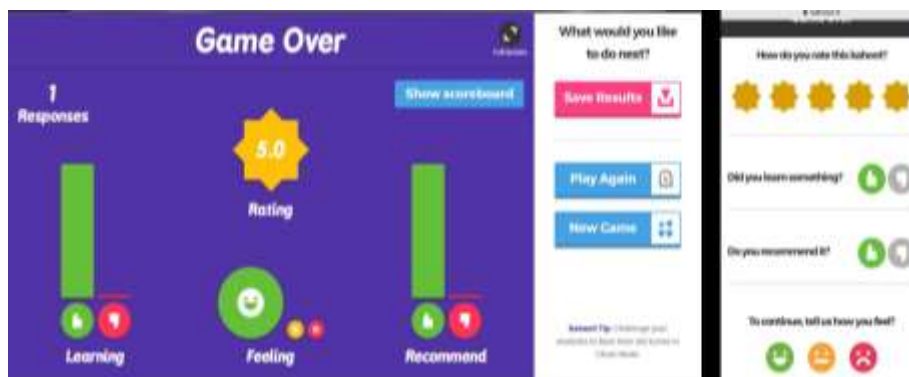
Сурет 3. PIN кодты теру арқылы тестке қосылу.

Проекторда немесе негізгі экран бетінде тест сұрақтары көрсетіледі [9,10]. Ал білім алушылардың смартфондарында немесе компьютерлерінде сұрақ көрінбейді, жауаптың мәтіндік нұсқасы да берілмейді. Білім алушылар жауапты геометриялық фигуралардың түстері арқылы белгілейді (Сурет 4).



Сурет 4. Сұрақтарға жауап беру.

Тест тапсырмасы түгел орындалғанда білім алушылар интерактивті тақтада өз нәтижелерін көре алады [11]. Мұғалім нәтижені Excel құжатына экспорттай алады және Google Disk-те сақтай алады (Сурет 5).



Сурет 5. Нәтижені көру.

Мұғалім білім алушыларға баллдық шкала бойынша тесті және тестің тақырыпқа, материалға сәйкестігін бағалауға, өз сезімдерін білдіруге ұсыныс білдіре алады.

Орта және жоғары білім беретін ұйымдарда Kahoot цифрлық smart- сервисін қолдану арқылы білім алушылармен жұмыс жасау өте қолайлы әрі тиімді. Оқытушы заман талабына сай цифрлық ресурсты пайдаланып тестілеу жүйесін меңгере алады, ал әрбір білім алушының сабаққа деген қызығушылығы мен ынтасы арта түседі. Бұл smart- сервисі пайдаланудың екі тиімді жағы бар: біріншіден мұғалім мен білім алушының арасында тығыз байланыс орнайды, екіншіден білім алушылар арасында бәсекелестік туындап, жаңа мәліметтермен тақырыпты толық ашуға болады.

### Әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың 2017 жылғы «**Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік**» атты жолдауы.

2. Личаргин Д.В., Кузнецов А.С., Царев Р.Ю. Активные методы обучения в рамках инициативы CDIO по направлению «Программная инженерия» // Современные проблемы науки и образования., 2014, № 3, С. 56-75.

3. Царев Р.Ю., Тынченко С.В., Гриценко С.Н. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды // Современные проблемы науки и образования, 2016, № 5, С. 73-77.

4. Евтихов О.В., Адольф В.А. Современные представления об образовательной среде вуза как педагогическом феномене // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева., 2014, №1, С. 30-34.

5. Әдебиеттер тізіміне сілтемелер жасау ережесі. Мына сілтемеде:

<https://kahoot.com/leadership/> (4 наурыз 2019 ж.).

6. <https://create.kahoot.it/register> (4 наурыз 2019 ж.).

7. <https://create.kahoot.it/create#/new/quiz/description> (4 наурыз 2019 ж.).

8. <https://play.kahoot.it/#/lobby?quizId=c3a596f1-0b93-4316-9a0d-9954b14bedc2> (4 наурыз 2019 ж.).

9. <https://play.kahoot.it/#/gameblock?quizId=c3a596f1-0b93-4316-9a0d-9954b14bedc2> (4 наурыз 2019 ж.).

10. <https://kahoot.it/> (4 наурыз 2019 ж.).

11. <https://play.kahoot.it/#/gameover?quizId=c3a596f1-0b93-4316-9a0d-9954b14bedc2> (4 наурыз 2019 ж.).

**Н.Б. ИЗБАСОВА**

**АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАДАЧИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ  
МОТИВАЦИИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО  
СОСТАВА В ВУЗАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*НАО «ЕСЕНОВ УНИВЕРСИТЕТ», АКТАУ, КАЗАХСТАН*

Стратегическим направлением реформирования образования во всем мире является формирование педагога нового поколения, подготовленного к реализации государственной политики в сфере образования, а также к генерированию инновационных идей, творческому использованию в образовательном процессе информационно-коммуникационных и цифровых технологий. Концептуальная идея позволила сформулировать общую гипотезу исследования, которая заключается в предположении развития профессиональной квалификации научных работников университетов.

*Ключевые слова:* система мотивация, профессорско-преподавательский состав, адаптивное управление.

Дүние жүзіндегі білім беруді реформалаудың стратегиялық бағыты - білім беру саласындағы мемлекеттік саясатты іске асыруға, сондай-ақ инновациялық идеяларды қалыптастыруға, білім беру процесінде ақпараттық, коммуникациялық және цифрлық технологияларды шығармашылықпен пайдалануға дайындалған мұғалімдердің жаңа буынын қалыптастыру. Тұжырымдамалық идея университеттің зерттеушілерінің кәсіби біліктіліктерінің дамуын болжайтын зерттеудің жалпы гипотезасын тұжырымдауға мүмкіндік берді.

*Кілт сөздер:* ынталандыру жүйесі, профессор-оқытушы құрамы, адаптивті басқару.

The strategic direction of reforming education around the world is the formation of a new generation of teachers prepared for the implementation of state policy in the field of education, as well as for generating innovative ideas, creative use of information, communication and digital technologies in the educational process. The conceptual idea made it possible to formulate a general hypothesis of the study, which is to assume the development of professional qualifications of university researchers.

*Keywords:* motivation system, staff, adaptive management.

Социально-экономическое развитие Республики Казахстан, как и любого государства, объективно связано с профессиональным уровнем специалистов. Процессы глобализации, информатизации, открытости общества влияют на трансформацию системы современного образования и определяют новые приоритеты ее развития. В этом контексте особое значение приобретает подготовка будущих специалистов в учреждениях высшего образования, поскольку компетентные выпускники университетов способны к высокоэффективному труду для социально-экономического, культурного, духовного развития общества. Подготовку конкурентоспособных выпускников университетов осуществляют высокопрофессиональные педагоги высшей школы, которые с учетом отечественного и зарубежного опыта творчески используют в образовательном процессе прогрессивные идеи мирового педагогического образования. В то же время отметим, что профессиональное развитие научно-педагогических, педагогических и научных работников университетов (далее НПР) возможно при условии создания инновационной системы управления и мотивации сотрудников. Именно грамотная мотивация НПР способствует развитию их профессиональных компетенций, непрерывному творческому и профессиональному росту.

Проблеме профессионального развития персонала учебных заведений уделено значительное внимание в международных стратегических документах и концепциях Европейской Комиссии, ООН, ЮНЕСКО [1, 2].

Стратегическим направлением реформирования образования во всем мире является формирование педагога нового поколения, подготовленного к реализации государственной политики в сфере образования, а также к генерированию инновационных идей, творческому использованию в образовательном процессе информационно-коммуникационных и цифровых технологий.

Важную роль в решении этих задач играет система управления профессиональным развитием НПП университета как целенаправленно организованное взаимодействие субъектов образовательного процесса, направленное на профессиональное развитие преподавателей кафедры и факультета, что, в свою очередь, влияет на качество подготовки специалистов.

Несмотря на неоспоримую ценность результатов известных исследований [3-5], без внимания остались важные аспекты развития системы мотивации НПП университетов. Системное изучение научных источников и практического опыта по этой проблеме позволили сделать вывод, что на сегодня отсутствует комплексное исследование этой проблемы. Это побуждает к разработке совокупности факторов, обуславливающих необходимость такого исследования с учетом потребностей общества.

Особого внимания требует совершенствование содержания управленческой деятельности университетов с учетом современных тенденций в развитии системы мотивации НПП.

Анализ предшествующих исследований в рамках обозначенной проблемы и изучение современного состояния управления профессиональным развитием НПП позволили выявить ряд противоречий между:

- возросшими требованиями общества и социальными запросами относительно уровня профессиональной компетентности преподавателей университетов и несоответствием современной системы управления мотивационной составляющей развития преподавателей;
- необходимостью коренного изменения характера взаимосвязей между участниками образовательного процесса и низким уровнем адресного управленческого и научно-методического сопровождения профессионального развития преподавателей в условиях деятельности кафедры;
- необходимостью перехода к научно обоснованному управлению профессиональным развитием преподавателей с учетом мотивации их профессионального развития;
- традиционным пониманием функций управления образовательными процессами как механизма обеспечения реализации его составляющих и объективной потребностью инновационного видения системы мотивации НПП, направленной на повышение качества подготовки выпускников;
- необходимостью перехода университетов на уровень обеспечения конкурентоспособности преподавателя на государственном и мировом уровнях и недостаточная разработанность управленческих механизмов реализации этого требования.
- необходимостью решения выявленных противоречий и отсутствие на современном этапе отдельного научного исследования по проблеме совершенствования системы мотивации профессорско-преподавательского состава в вузах Республики Казахстан и обусловили актуальность данного исследования.

Концептуальная идея позволила сформулировать общую гипотезу исследования, которая заключается в предположении развития профессиональной квалификации НПП университетов возможно при условии:

- внедрения адаптивного управления мотивационной составляющей для НПП кафедр университетов;
- разработки и применения мониторингового инструментария в виде факторно-критериальных моделей для системы мотивации НПП кафедры.

## Литература

1. Key Competences for Lifelong Learning. A European Reference Framework. – Brussels: European Commission, 2004.
2. Ан С.В. «Американский стандарт»: образовательная среда, учебный процесс, оценка успеваемости (взгляд изнутри) / С. В. Ан // Высшее образование в России. – 2012. – №10. – С. 126-134.
3. Михалкина, Е.В., & Скачкова, Л.С. (2014). Императивы развития стратегического управления потенциалом и эффективной мотивацией сотрудников в российских университетах. *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС*, (1).
4. Овчинников, М.В., Циринг, Д.А., Репин, С.А., & Забелина, Е.В. (2011). Теоретическая модель мотивационно-ценностной сферы молодых научно-педагогических работников. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки*, (24 (241)).
5. Забелина, И.Н., & Трубина, И.О. (2011). Формирование позитивной мотивации персонала вузов в процессе образования и развития научных школ. *Креативная экономика*, (1).

УДК 004.65

**З.С. ИЛЬЯС**

### **ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЫ КАК СОВРЕМЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ**

*РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, г. АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АБАЯ*

В статье рассматривается основное направление электронной коммерции: интернет-магазины. Описаны основные преимущества и недостатки покупок через интернет-магазин.

*Ключевые слова:* интернет-магазин, электронная коммерция, информационные технологии.

Мақалада электронды сауданың негізгі бағыты: интернет-дүкендер қарастырылған. Интернет-дүкеннің негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері сипатталған.

*Кілт сөздер:* интернет-дүкен, электронды сауда, ақпараттық технологиялар.

The article deals with the main direction of e-commerce: online stores. The main advantages and disadvantages of online shopping are described.

*Keywords:* online store, e-commerce, information technology.

Современные информационные технологии все глубже проникают в структуру сегодняшнего бизнеса, все теснее интегрируются с производственными и управленческими процессами компаний, все активнее используются функциональными подразделениями предприятий в их собственной деятельности. Наличие комплексной автоматизированной информационной системы на предприятиях – это объективная необходимость сегодняшнего бизнеса. Преимущества, которые обеспечивают современные информационные системы и их роль в повышении конкурентоспособности предприятия очевидны. Информационные технологии минимизируют потери и затраты, оптимизируют производственные процессы.

Современные мировые стандарты управления в основе вычислительных комплексов позволяют интегрировать потребности покупателя в процессы планирования и производства. Данные подходы помогают наиболее оперативно находить возможности для создания



конкурентных преимуществ и выводят управление предприятием на качественно новый уровень [1].

Выделим основные сферы деятельности электронной коммерции [2].

- Предоставление или показ потенциальному покупателю товара средствами, которыми располагает сеть Интернет. Потенциальному покупателю предоставляются все возможности мультимедиа. В частности, это касается показа товара в трехмерном изображении, использование специально подготовленных видеороликов, звуковое сопровождение, анимация.

- Непосредственное осуществление акта покупки товара. Выполнение заказа на покупку товаров должно сопровождаться уведомлением по электронной почте.

- Послепродажная поддержка. Она оказывается клиенту как на этапе оформления покупки товара (изделия), так и при его эксплуатации. Клиенту предоставляется возможность общения с компанией-продавцом по электронной почте и на web-сайте, а в случае возникновения у него проблем – незамедлительная реакция на его претензии.

- Привитие клиентам приверженности определенному магазину, его марке. Объем продаж в электронных магазинах во многом определяется количеством постоянных клиентов.

- Реклама как метод привлечения и удержания внимания к коммерческому электронному магазину. Суть их заключается в обеспечении доступности, динамичности, интерактивности и привлекательности.

Базовый принцип маркетинга – целенаправленное представление информации на основе доступной информации о потребителях (их демографических или психологических характеристиках). Организовать веб-сайт или электронную почту можно так, чтобы информация из базы данных использовалась для адаптации информации к отдельным клиентам, а не группам. Более высоких продаж можно добиться, добавляя мультимедийный контент в Интернет-презентации и публикуя более подробные описания продуктов на веб-сайте. Связывая процесс продаж напрямую с электронным каталогом или используя его в качестве посредника для подачи заказов поставщикам, можно превратить Интернет в новый канал продаж.

С развитием электронной коммерции в Интернете методы сбора информации о клиентах и персонализации товаров и услуг становятся все более совершеннее и требуют более интенсивного сбора данных. Расширение рынка информационных технологий, конкуренция, привели к снижению цен на составляющую автоматизированных информационных систем, программное обеспечение, услуги. В результате их внедрение стало возможным на предприятиях, для которых автоматизация ранее была невозможна [2]. Такой отраслью являются малые предприятия в сфере продаж. Например, открытие электронного или интернет-магазина. В последние годы сфера продаж переживает ощутимый подъем. Основные преимущества интернет-магазинов, отображены на рисунке ниже.





*Рисунок 1. Преимущества интернет-магазина*

К недостаткам следует отнести: обязательное наличие средств связи с выходом в Интернет; дорогая или долгая доставка, присутствие недоверчивости или сверх доверчивости покупателей.

Основу функционирования системы электронной коммерции составляют электронные (виртуальные) или интернет-магазины. Интернет магазины представляют собой реализованное коммерсантом представительство в сети Интернет на основе создания web-сервера. Или, иначе, электронный магазин – это web-сервер, посредством которого предлагаются для продажи и реализуются покупателям определенные виды товаров или услуг. Главная цель создания такого предприятия заключается в обеспечении продажи товаров и оказании услуг другим пользователям сети Интернет.

Разработка интернет-магазинов для организаций, которые занимаются продажей товаров, является востребованной и актуальной сферой деятельности, т.к. web-сайт организации в сети Интернет является дешевым и массовым способом подачи рекламы и реализации товаров. Существующие и потенциальные клиенты легко получают информацию об услугах и товарах организации в интернет-магазине.

В работе [3] приведены результаты проведенного авторами опроса среди обучающихся 16-18 лет (30 респондентов), которые демонстрируют, что 60% респондентов выбирают для совершения покупки реальные магазины, указывая на следующие причины: доставка товара из интернет-магазина может занимать достаточно долгое время (83%); качество товаров может быть низким (53%); доставка чаще всего является платной (44%); возможен обман покупателей (27%) и трудности с возвратом некачественного товара (16%). Преимуществами реального магазина опрошенные молодые люди считают легкий возврат некачественного товара (33%); возможность примерки, тестирования товара перед покупкой (80%); мгновенное получение товара (66%); низкую цену на распродаже (18%). Результаты опроса показали, что в целом молодежь положительно относится к покупкам в интернет-магазинах, но возможность тестирования и примерки товара перед покупкой является решающим фактором, определяющим частый выбор традиционного магазина.

Таким образом, на сегодняшний день интернет-магазины стали удобным средством для быстрого и комфортного осуществления покупки товаров и заказа услуг, не выходя из дома

со своего планшета, ноутбука или компьютера. Соответственно и для владельцев интернет-магазинов они являются перспективными и приносят прибыль.

Интернет-магазин способствует росту рентабельности предприятия и увеличения объема продаж. Таким образом, с помощью электронной коммерции можно улучшить практически любую область экономической деятельности, и с каждым днем она становится все более актуальной.

### **Литературы**

1. Бадлаева О.А., Чуева А.Д. Основные подходы к оценке эффективности информационных систем // Молодой ученый. – 2016. - №27.2. – С.5-7.

2. Сарбасова А.К. Об электронной коммерции // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия физико-математические науки, 2017. №2 (58).

3. Качарава Н.Д., Комиссаров Е.А. Молодежный взгляд на преимущества и недостатки интернет-магазинов // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки, №5, 2016 г., С. 215-217.

ӘОЖ 004

### **Ж.С. КАЖИАКПАРОВА**

#### **ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУҒА АРНАЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

*БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ИННОВАЦИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ,  
ОРАЛ, ҚАЗАҚСТАН*

Мақалада ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың негізгі мүмкіндіктері, құрамды бөліктері және білім беруде жергілікті және жаһандық компьютерлік желілердегі ақпараттық кеңістіктің өзара әрекеттесуін ұйымдастыруға арналған телекоммуникация құралдарын қолдану туралы айтылады.

*Кілт сөздер:* ақпарат, ақпараттық-коммуникациялық технология, электронды материалдар.

В статье рассматриваются возможности использования информационно-коммуникационных технологий и их составных частей, взаимодействие локальных и всемирных компьютерных сетей в информационном пространстве.

*Ключевые слова:* информация, информационно-коммуникационные технологии, электронные материалы.

The possibilities of information and communication technologies and their elements usage, local and worldwide networks interaction in IT space are touched upon in this article.

*Keywords:* information, information communication technologies, electronic resources.

Қазіргі таңда ақпараттандыру үрдісі адамзат өркениетінің дамуының жаппай және қайталанбайтын кезеңі ретінде қарастырылуда. Оқытудың ақпараттық технологиясы – бұл ақпаратпен жұмыс жасау үшін арнайы тәсілдер, педагогикалық технологиялар, бағдарламалық және техникалық құралдар (кино, аудио және видеокұралдар, компьютерлер, телекоммуникациялық желілер) және білімді жаңаша беру мүмкіндіктерін жасау (педагогикалық іс-әрекетті өзгерту), білімді қабылдау, білім сапасын бағалау, оқу-тәрбие

үрдісінде оқушының жеке тұлғасын жан-жақты қалыптастыру үшін ақпараттық технологияның қосымшасы деп түсіну керек.

Ақпараттық-коммуникациялық құзыреттілік – жалпы білім беру мақсатындағы басты басымдықтардың бірі. Өмірдің өңі өзгеріп, ақпараттық іс-әрекеттің рөлі артады, соның ішінде адам ақпаратты өз бетімен белсенді түрде өңдеп, технологиялық құралдардың көмегімен күтпеген жағдайлардан оңтайлы шешім табуға тырысады.

Қазіргі заман талабына сай адамдардың мәлімет алмасуына, қарым-қатынасына ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың кеңінен қолданысқа еніп, жылдам дамып келе жатқан кезеңінде ақпараттық қоғамды қалыптастыру қажетті шартқа айналып отыр. Осы орайда келешек қоғамымыздың мүшелері – жастардың бойында ақпараттық мәдениетті қалыптастыру қоғамның алдында тұрған ең басты міндет.

Ақпараттық мәдениетті дамыту дегеніміз - өз қызметтерін жаңа ақпараттық технологияның мүмкіндіктерін пайдалану; жаңа ақпараттық технологияның мүмкіндіктері туралы білім; коммуникациялық қызметтерді пайдалану дағдысы; білім беру процесінің ерекшеліктерін ескере отырып, педагогикалық программалық құралдарды қолдану және оларды өз қызметтерімізге сәйкес бейімдеп пайдалану. Оқытушы – ақпараттанушы емес, студенттің жеке тұлғалық және интеллектуальды дамуын жобалаушы. Ал бұл оқытушыдан жоғары құзырлылықты, ұйымдастырушылық қабілеттілікті, студенттерді қазіргі қоғамның түбегейлі өзгерістеріне лайық бейімдеу, олардың зерттеушілік дағдыларын дамыту бағыттарын талап етеді.

Ақпараттық мәдениетті сауатты адам - ақпараттың қажет кезін сезіну, оны тауып алуға, бағалауға және тиімді қолдануға қабілетті, ақпарат сақталатын дәстүрлі және автоматтандырылған құралдарын пайдалана білуі керек.

Ақпараттық мәдениетті дамыту қазіргі педагогтың ақпараттық құзырлығына қойылатын талаптарына сай анықталады:

Қазіргі білім беру жүйесіндегі ақпараттық кеңістік туралы біртұтас түсінікті қалыптастыру (бүкіләлемдік ақпараттық ресурстарға бағдарлау, ақпараттарды іздеу алгоритмі мен ақпараттарды талдау-синтетикалық тұрғыдан өңдеу әдістерін меңгерту).

Ақпараттық (дербес жағдайда, компьютерлік) сауаттылық: оқу-әдістемелік, озық тәжірибелерді зерттеу, ғылыми-зерттеу нәтижелерін түрлендіру мен технологияларды қолдану әдістерін меңгерту; қолданбалы бағдарламалық құралдарды меңгерту; жаңа бағдарламалық құралдарды меңгерту.

Өз қызметтерін жаңа ақпараттық технологияның мүмкіндіктерін пайдалану: жаңа ақпараттық технологияның мүмкіндіктері туралы білім; коммуникациялық қызметтерді пайдалану дағдысы; білім беру үдерісінің ерекшеліктерін ескере отырып, педагогикалық бағдарламалық құралдарды қолдану және оларды өз қызметтерімізге сәйкес бейімдеп пайдалану.

АКТ (ақпараттық-коммуникациялық технология) пайдалану пайдалылығының критеріі келесідей: компьютерлік технология осы технологияны қолданбаған жағдайда алынбайтын оқу нәтижелеріне қол жеткізу үшін тиімді. Ол оқу нәтижелеріне дағдыларды әдеттенгенше машықтандыру, студенттердің қызығушылықтарын, ой белсенділігін және жұмысқа қабілеттілігін арттыру, студенттердің әрекеттену жылдамдығын және күрделілік деңгейін бақылау, түпкілікті және аралық нәтижелерді бақылау жатады.

Компьютерді оқу әрекетінде қолданудың негізгі нұсқалары: дидактикалық материалды жасақтау, дайын бағдарламалық құралдарды қолдану, оларды студенттер мен оқытушылардың өздері дайындауы.

Сонымен қатар ақпараттық технологияларды меңгеру деңгейі әртүрлі: оқытушының жай жұмыс дағдыларынан бастап, жоғары дәрежелі тұтынушының деңгейіне дейін. Меңгеру деңгейі неғұрлым жоғары болса, педагогтың түпкілікті өнімге қосатын үлесі соғұрлым жоғары болмақ, яғни ақпараттық құзыреттілігі өскен сайын оқытушы дайын электронды өнімді «тұтынушы» деңгейінен «жасақтаушы» деңгейіне көшеді.

Электронды материалдарды пайдаланудың әртүрлі тәсілдерін қарастырып көрейік.

1. Электронды кестелерді қолдану. Атап айтқанда, информатикамен кіріктірілген сабақтарда электронды кестелерді пайдалана отырып, Excel электронды кесте редакторының көмегімен графиктер тұрғызуға болады.

2. Интерактивті тақтаны қолдану. Оның көмегімен оқыту әдеттегі білім беру әдістеріне ұқсамайды, алайда сабақты оңтайлы өткізу негіздері бір. Интерактивті технологияларды пайдалану тиімділігі оқытушының өзіне, оның тақта мүмкіндіктерін қалай пайдаланатынына, студенттер мен өзіне қалай жол ашатынына байланысты.

Оқытушының сабақта ИТ (интерактивті тақта) қолданып, жұмыс істеуінің негізгі формалары: дайын материалдарды көрнекі түрде ұсыну немесе толықтыру, студенттердің өзіндік жұмыстарының нәтижелерін көпшілік талқысына салу, алдын-ала дайындалған материалдар (тест, сызбалар, суреттер) бойынша бақылауды ұйымдастыру.

3. Таныстырылымдар жасау. Бұл студенттер мен оқытушының арасында ақпараттық технологияны қолданудың кең таралған тәсілі. Сабақта оны қолдану артықшылықтары мынадай: студенттерге алдын-ала тексерілген мәтін беріледі, оған сызбалар, суреттер, фотосуреттер, анимация әсерлері оңай кіріктіріліп отырады. Сауатты құрылған таныстырылым сабақты өнімді өткізуге мүмкіндік береді. Алдын-ала дайындалған бірізді қадамдық материал сабақтың жылдамдығына әсер етіп, әрбір аралық қадамға оралуға мүмкіндік береді. Егер таныстырылымға бірегей, стандарт емес материал енгізілетін болса, ол студенттер үшін қосымша білім көзі болып табылады, оларды өз бетімен зерттеулер жүргізуге, жаңа ақпаратты іздеуге итермелейді.

4. Электронды оқулықтар, құралдарды пайдалану. Электронды оқулық оқу ақпаратының мультимедиялық қайнар көзі болып табылады, ол оқытушыны толығымен немесе жартылай алмастыра алады. Компьютерлік оқулық студенттің әр «жетістігі» мен «олқылығын» есінде ұстайды. Тестпен жұмыс істегенде дұрыс және бұрыс жауаптар белгіленеді, тақырыптарды өтуді автоматты түрде қадағалау мен тексеру жұмыстарының қызметі іске қосылған.

Электронды оқулықты үйде де қолдануға болады: өз бетімен тақырыпты талдап, материалды бекітіп тапсырма жаттықтырғышымен жұмыс істеп, өзін-өзі тексеруге мүмкіндік береді.

АКТ қолдану арқылы пәнді оқыту тиімділігі артады. Ақпараттық технологиялар ақпаратқа қол жеткізуді жеңілдетіп қана қоймай, оқу іс-әрекетінің нұсқалылығының мүмкіндіктерін кеңейтіп, студентті белсенді және тең құқылы қатысушы деп қарайтын білім беру жүйесін құруға мүмкіндік береді.

Мұның мынадай қосымша артықшылықтары да бар: уақыттың үнемделуі, көрнекілігі, бейнелілігі, материалды ұсыну түрлерінің тез алмасып отыруы, олардың электронды түрде жинақталып, сақталуы.

Ақпараттық технологияларды қолданып өтетін сабақтар саны артқан сайын студенттердің ақпараттық мәдениеттілігі жоғарылап, АКТ білім беруші және кіріктірушілік маңызын түсіне бастайды, оқуға түрткі болады. Бұл студенттердің танымдық үрдісін белсендіріп, ойын (кеңістіктік, алгоритмдік, түйсіктік, шығармашылық, теориялық) дамытады, оңтайлы шешім табу, эксперименттік-зерттеушілік іспен айналысу біліктілігін қалыптастырады, оқу үрдісінің нәтижелілігін көтереді.

Жаңа ақпараттық технологиямен орындалатын қызмет өзінің кез келген нақты формасында тиімдірек орындалады, адам өркениетті бола бастайды.

Болашақ мамандарды ақпараттық-коммуникациялық технология негізінде дайындауда келесі қағидалар негізге алынған:

- вариативтілік – әрбір білім беру қызметкерлерінің жасақтаған материалдарына сәйкес біліктілікті көтеру жүйесін бағыттайды;

- болашаққа негізделген –күтілетін нәтижені анықтайтын кезеңдік бағдарламалардың бағытын орнықтырады және жеке тұлғаға бағытталған курстың жалпылама мақсатын анықтайды;

- рефлексивті-креативті – жаңа ақпараттық технологияларды меңгерту білімдерін ұйымдастыруда курстың бағыты даралық-шығармашылық негізге бағытталуы қажет;

- эргономикалық – нақтылы мәселелерді үйренуге қажетті уақыт мөлшері талап етіледі;
- ізгіліктілік – бейімделген оқыту жүйесін құруды талап етеді, біліктілікті көтеру жүйесінің құрылымы мен нақтылы нәтижесін анықтау;

- тәжірибеге бағытталған – оқыту көздерінің бірі ретінде оқытушылардың тәжірибесін қолдану ой-пікірі жүзеге асырылады және нақтылы іс-әрекеттер бойынша тыңдаушылардың танымдық үдерістерінің өзара байланыстылығы мен олардың жеке тұлға ретінде қалыптасу деңгейі анықталады;

- жекелеген кеңес беру – тыңдаушыларға кеңес беру ұсынылады. Ол мына бағытта жүргізіледі: әрбір тыңдаушының өзіндік ерекшелігін ескере отырып қойылған нәтижелерге жетуге байланысты игерілетін мәселелердің мазмұны мен оған қолданылатын тиімді әдіс-тәсілдер.

Жалпы алғанда ақпараттық технологиялар «адамның компьютер жүйесіне интеллектуалдық кірігуі кезіндегі ақпаратты өңдеудің модельдері, әдістері мен бағдарламалық құралдарының жиынтығы» деп қарастырылады [1].

Елдің кадрлық өзегін қалыптастырып, дамытатын маңызды іргелі салаға білім саласы жататыны белгілі, олай болса оны ақпараттандыру бірнеше жылдар қатарынан қарқынды жүріп келеді.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) келесі мүмкіндіктерді ұсынады:

- қолданыстағы білім беру технологияларының (мысалы, бейнелі дәрістер, компьютерлік практикум, виртуалдық семинарлар, тақырыптық желілік форумдар, конференциялар технологиялары, электронды тест, т.б.) жетілген аппараттық-бағдарламалық қамсыздығы болып табылады;

- қолданыстағы білім беру технологияларының жаңа сапалы деңгейге көшуін қамтамасыз етіп, жаңа формалардың дүниеге келуіне түрткі болады (мысалы, кіріктірілген электронды курстар, қашықтан оқыту);

- студенттер келешек кәсіби іс-әрекеті үшін жаңа ақпараттық технологияларды меңгерудің қаншалықты маңызды екенін түсініп, оқу-білім саласындағы оқу іс-әрекетінің эмоциялық-құндылықты бағасы артады;

- болашақ мамандардың кәсіби және ақпараттық құзыреттілігін кешенді түрде қалыптастырып, қоғамның дамуындағы қазіргі заманға лайық кезенді қамтамасыз етеді.

Ақпараттық қоғамға көшу кәсіби білімнің жаңа модельдерін құрумен байланысты, яғни АКТ құралдарын белсенді пайдалану көзделеді. Ақпараттық қоғамдағы оқу – бұл белсенді үрдіс, ондағы білім алушылар оқытушы ұсынған білім ақпаратын өз беттерімен ұғынып алады, оқыту «білім алушылардың мықты тұстарына», яғни олардың қасиеттеріне, қызығушылықтары мен мәдени деңгейіне негізделеді.

АКТ құрамды бөліктері мыналар: ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар, жергілікті және жаһандық электронды білім ресурстарының желілік қорлары, білім алушылардың жеке АКТ-ресурстары, әртүрлі тасымалдағыштардағы сандық сипаттағы білім ресурстары (соның ішінде кең жолақты арналар, сандық ТВ, жер серік және DVD), таныстырылым технологиялары, қашықтан оқыту технологиялары.

Осымен қатар электронды білім беру тұжырымдамасы (elearning) жасақталуда, ол білім алушылардың жаңа біліммен танысу және практикалық маңызы бар кәсіби дағдыларды қалыптастыру барысында АКТ қолдану арқылы әртүрлі әрекет түрлерімен айналысуын қарастырады [2].

Ақпараттық технологияларды қолдану және олардың дидактикалық мүмкіншіліктерін жүзеге асыру төмендегідей жаңа оқу әрекеті түрлерін ұйымдастыруға мүмкіндік береді:

- тұтынушының диалогтық, мәтін, бұйрық (сұраныс) алмасу және жауаптарды (шақырулар) жүзеге асыратын қарқынды диалогымен салыстырғанда компьютермен интерактивті түрде өзара әрекеттесуі;

- нақты нысандарды (оқу роботтарын, имитациялық ақпараттық жүйелерді, т.б.) басқаруы;

– экранда көрсетілетін әртүрлі нысандардың, құбылыстар мен үрдістердің модельдерін басқару;

- студенттердің дайындық деңгейін, ынтасын және қабылдау жылдамдығын ескеру арқылы жаңа материалды меңгертуге байланысты оқытуды ұйымдастыру және оқыту процесіне жаңа ақпараттық технологияның мүмкіндіктерін пайдалану;

- оқытудың жаңа әдістері мен формаларын (проблемалық, ұйымдастырушылық-іс-әрекеттік компьютерлік ойындар және т.б.);

- проблемалық, зерттеу, аналитикалық және модельдеу әдістерін қолдану арқылы классикалық әдістерді жетілдіру;

- жаңа ақпараттық технология құралдарын (жаңа типті компьютерлер, телекоммуникация, виртуальды орта және мультимедиа-технология) пайдалану арқылы оқу үдерісінің материалдық-техникалық базасын жетілдіру;

– оқу іс-әрекетінің нәтижелерін автоматты түрде бақылау (өзіндік бақылау), бақылау нәтижелері бойынша түзетулер жасау, тестілеу.

Жаңа ақпараттық технологиялар негізінде әрекет ететін электронды оқу құралдарына жататындар: оқу мақсатындағы электронды құралдар, оқыту бағдарламалары, электронды тест жүйелері, ақпарат іздеу жүйелері, имитациялық жүйелер, модельдеуші бағдарламалық құралдар, көрнекілеуші және оқу-ойындық бағдарламалық құралдар [3].

Осы электронды құралдарды пайдаланғанда келесі дидактикалық мүмкіншіліктер ашылады: тұлғаның кәсіби маңызы бар қасиеттерін қалыптастыру, оқу материалын меңгеру деңгейін бақылау (өзін-өзі бақылау); анықтамалық материалдарды ұсыну, зерделеу мен ойлау жүйелері мен қабілеттерінің қалыптасуы, қоршаған орта үрдістерін бажайлауы, жобалай білуі, нақты кәсіби іс-әрекет кезінде туындайтын мәселелерді шешу дағдыларын қалыптастыру.

Білім саласында АКТ құралдарын қолдану негізі жүйелік көзқарас болып табылады, ол осы негіздегі білімнің ақпараттық міндеттерін шешу тиімділігін анықтайтын барлық маңызды факторларды табуға сүйенеді. Бұл көзқарастың арқауы сол - АКТ қолдану арқылы бір мақсатқа бағынған және бір ой жетегіндегі әрекеттердің келісімді жиынтығы қалыптасуы тиіс.

Жүйелік көзқарас бір жағынан АКТ негізінде қызмет ететін барлық ресурстарды кіріктіруді қарастырады. Екінші жағынан, АКТ білімді ақпараттандыру жағдайында болашақ маманның тұлғасын кешенді дамыту құралы ретінде қабылдануы тиіс.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудың басты мақсаты- білім алушылардың оқу материалдарын толық меңгеруі үшін оқу материалдарының практикалық жағынан тиімді ұсынылуына мүмкіндік беру. Бұл мақсаттарға жету жолында электрондық оқулықтар, тексеру программалары, оқыту программалары сияқты программалық өнімдер қызмет етеді. Білім саласында компьютер студент үшін оқу құралы, ал оқытушы үшін жұмысшы болып табылады. Оның қолданылуы нәтижелі болуы үшін бағдарламалық құралдар толық түрде оқытушының және студенттің алдына қойған мақсатына жетуін және шығару жолдарын қамтамасыз ету керек.

Алайда, білім беру жүйесінде білімдік және ақпараттық технологияларды іс жүзінде үйлестіре қолдануда кемшіліктер кездеседі. Оның үстіне ақпараттық технологияның тез жаңаруы мәселені қиындата түседі. Жағдайды жақсарту үшін білім беру технологиялары мен ақпараттық қарым-қатынастық технологияларды кіріктіру қажет, сонда оқытушы өзі білетін, жақсы меңгерген, бейімделген техникалық құралдарды сабақта тиімді қолданады. Қазіргі технологияларды білім жүйесіне енгізгенде, оқыту материалдарының педагогикалық мазмұндылығы мен әркімнің өзінің үйренуіне жағдай жасаудың маңызы зор. Оқыту ісінің тиімділігі мен сапасы көбінесе өздігінен оқып үйрену процесін тиімді ұйымдастыру мен пайдаланатын материалдардың сапасына тәуелді болады.

Компьютер және ақпараттық технологиялар арқылы жасалып жатқан оқыту үдерісі студенттің жаңаша ойлау қабілетін қалыптастырып, оларды жүйелік байланыстар мен заңдылықтарды табуға итеріп, нәтижесінде - өздерінің кәсіби потенциалдарының қалыптасуына жол ашуы керек.

## Әдебиеттер

1. Открытое образование – объективная парадигма XXI века / под общ. ред. В.П. Тихонова. – М.: МЭСИ, 2000.– 288 с.
2. Романов, А.Н. Технология дистанционного обучения в системе заочного экономического образования.– М.: ЮНИТИ-ДАНА., 2000.– 303 с.
3. Яковлев, А.И. Информационно-коммуникационные технологии в дистанционном обучении: докл. на круглом столе «ИКТ в дистанционном образовании». – М.: МИА, 1999. – 148 с.

УДК 377.5

Г.Б. КАМАЛОВА<sup>1</sup>, Н.А. ВОДОЛАЗКИНА<sup>2</sup>

### СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ СРЕДНЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<sup>1,2</sup>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АБАЯ, г. АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН

Для успешной профессиональной деятельности специалиста технического профиля в нынешних условиях необходим целый комплекс компетенций в рамках своей профессии, в том числе и для организационно-управленческой деятельности. Так, в типовых учебных планах и программах средне-профессионального образования (СПО) технического направления сказано, что выпускник должен управлять не только собственной деятельностью и работой членов команды, анализировать и планировать подходы к управлению, разрабатывать проекты, но также управлять облачным программным обеспечением, объектами СУБД и другими программами.

В статье показаны актуальность данной темы, дан обзор современных СУБД. Проанализированы возможности этих средств информатизации. Сделаны выводы, какие СУБД лучше использовать при обучении студентов СПО технического направления.

*Ключевые слова:* организационно-управленческая деятельность, СУБД, СПО.

Қазіргі жағдайда техникалық бейіндегі маманның сәтті кәсіби қызметі үшін өз мамандығы аясында, оның ішінде ұйымдастырушылық және басқарушылық қызмет үшін құзыреттіліктің толық жиынтығы қажет. Сонымен, техникалық бағыттағы орта кәсіптік білім берудің типтік оқу жоспарлары мен бағдарламаларында (ОКБ) түлек тек өз қызметі мен топ мүшелерінің жұмысын басқарып қана қоймай, басқару тәсілдерін талдап, жоспарлауы, жобаларды жасауы керек, сонымен қатар бұлтты бағдарламалық жасақтаманы, ДҚБЖ объектілерін және басқа бағдарламаларды басқаруы керек.

Мақалада осы тақырыптың өзектілігі көрсетілген, заманауи ДҚБЖ шолу берілген. Аталған ақпараттандыру құралдарының мүмкіндіктері талданды. Техникалық бағыттағы студенттерді оқытуда қандай ДҚБЖ қолдану қажеттілігі туралы қорытынды жасалды.

*Кілт сөздер:* ұйымдастыру-басқару қызметі, ДҚБЖ, ЕБҚ.

For the successful professional activity of a technical specialist in the current conditions, a whole range of competencies is needed within the framework of his profession, including for organizational and managerial activities. So, in the typical curricula and programs of open source technical direction it is said that the graduate must manage not only his own activities and the work

of team members, analyze and plan management approaches, develop projects, but also manage cloud software, DBMS objects and other programs.

The article shows the relevance of this topic, an overview of modern DBMS is given. The possibilities of these means of informatization are analyzed. Conclusions are made, which DBMS is better to use when teaching students of open source technical direction.

*Keywords:* organizational and management activities, DBMS, open source software.

Характерной особенностью современного общества являются процессы всеобщей глобализации и информатизации. Постоянный рост объема и сложности обрабатываемой информации, все новые и новые виды ее представления требуют подготовки новых кадров, которые могли бы эффективно решать профессиональные задачи в области экономики и управления. Особенно это актуально в направлении средне-профессионального образования (СПО).

Рассматривая компетенции выпускника СПО технического направления, можно выделить организационно-управленческую, как одну из более важных среди базовых составляющих обучения.

Так, в типовых учебных планах и программах СПО технического направления сказано, что выпускник должен управлять не только собственной деятельностью и работой членов команды, анализировать и планировать подходы к управлению, разрабатывать проекты, но также управлять облачным программным обеспечением и объектами СУБД, процессами безопасности и диагностики систем [1].

При работе с информационными технологиями студенты постоянно сталкиваются с обработкой большого потока информации. Работа с электронными документами требует постоянного хранения, контроля, организации и управления данными и файлов. Для автоматизации документооборота, а она, относится к одной из составляющих организационно-управленческой деятельности, применяются системы управления базами данных (СУБД). Рассмотрим современные СУБД, их основные возможности, особенно в применении к обучению студентов СПО.

### *Обзор современных СУБД*

При сравнении различных популярных баз данных, необходимо учитывать: стоимость системы и поддержки, комфортность функционала, масштабируемость СУБД (возможность роста), совместимость с другим ПО.

Существует несколько популярных СУБД, как платных, так и бесплатных, которые можно рекомендовать для применения в организации [2].

#### 1. Российская СУБД «Линтер», в основе которой SQL2003.

Работает на основе операционных системах реального времени (включая QNX), версиях Windows, UNIX, ОС. Обеспечивает высокую степень защиты данных. Работает через ODBC и ADO.NET. Конверторы из DBF-формата, ERwin в ЛИНТЕР (для моделирования данных).

2. РЕД - еще одна современная российская СУБД. Возможность быстрого резервного копирования, модульная система. Имеет открытый исходный код. Взаимодействует со всеми основными средами разработки C/C++, C#, Java, Delphi, PHP, Python, Perl, ODBC, JDBC, VB и др.). Работает на всех основных ОС (Windows, Linux, BSD Unix, IBM AIX, SunSolaris и др.). Сертифицирована ФСТЭК (федеральная служба по техническому и экспортному контролю) России, т.к. соответствует российским требованиям по защите информации.

Кроме того, из рассмотренных только Ред и ЛИНТЕР включены в реестр российского программного обеспечения от июня 2015 года [3].

3. MySQL (Oracle) используется при разработке веб-приложений. Одна из самых применяемых СУБД. Не смотря на простой интерфейс, и пакетные команды, позволяет удобно обрабатывать значительные объемы данных. Очень надежна. Программа может работать на различных платформах, новые типы таблиц (смотреть рис.1).



4. Microsoft SQL сервер. Очень популярная СУБД. Работает, а также локальных серверах или на обоих совместно. Работает с операционными системами Linux и Windows (на облачных серверах для временной поддержки данных).

5. Oracle 12c используется для облачных сред для работы с серверами.

6. PostgreSQL (бесплатная, одна из первых СУБД). Работа с веб-сайтами. В России по применяемости занимает первое место среди всех СУБД. Работает на ОС Windows, Linux, использует виртуальные, физические и облачные среды. СУБД высокой безопасности, идеально подходит для организаций с ограниченным бюджетом, с одной стороны и для работы с СУБД высокого качества, с другой стороны. Призер по направлению «Системы управления базами данных» по протоколу экспертной оценки проектов программного обеспечения России. К тому же платная PostgreSQL еще и дешевая [4].

7. MariaDB является ответвлением от MySQL Новое программное обеспечение. Имеет бесплатные и платные версии. Самая развивающаяся СУБД на данный момент, имеет множество обновлений. Дает возможность пользователям создавать критические исправления для MySQL.

8. MongoDB. Еще одна база данных, которая имеет коммерческую и бесплатные версии. Новейшая версия MongoDB 3.2. Может работать как структурированными, так и неструктурированными данные. Работает при подключении базы данных к приложениям через драйверы MongoDB. СУБД хорошо работает с разнородными данными там, когда другие базы данных не могут работать вообще или функционируют очень плохо.

9. SAP HANA. Разработана компанией SAP SE, SAP HANA. Может работать на физических и облачных средах. Работает как с родными данными SAP, так и чужими данными.

10. DB2. Имеет возможности NoSQL, JSON и XML-файлы. XML-файлы похожи на HTML, но они не зависят от платформы. Система работает на Windows и Unix-подобных оболочках. Используют следующее: ускорение Blu для быстрого действия обработки данных; функции аварийного восстановления, совместимости и аналитики.

*Рассмотрим недостатки данных программ*

SQL-сервер: большая цена, серьезные проблемы импорта файлов.

DB2: огромная цена, что подходит только для крупных организаций; требуется дополнительное ПО для дополнительных функций.

SAP HANA: Высокая стоимость лицензий. Новое ПО, поэтому требуются постоянные обновления.

MariaDB: Необходимо платить за поддержку ПО, даже если работаете в бесплатной версии СУБД, стабильность работы не очень высокая.

Oracle 12: Огромная Стоимость. В настоящее время он сдал свои позиции по покупаемости, видимо из-за большой стоимости [5].

*Проанализировав вышеуказанные СУБД, можно сказать, что в настоящее время лидирующее положение по применению стали занимать следующие программы: MySQL, SQLServer, PostgreSQL, SQLite. Они отличаются высокой надежностью, доступной ценой (имеются и бесплатные версии), понятным интерфейсом, совместимостью с различными платформами и приложениями, поэтому их лучше всего использовать при обучении студентов по дисциплинам, связанных с базами данных, для автоматизации документооборота и получения студентами организационных навыков.*

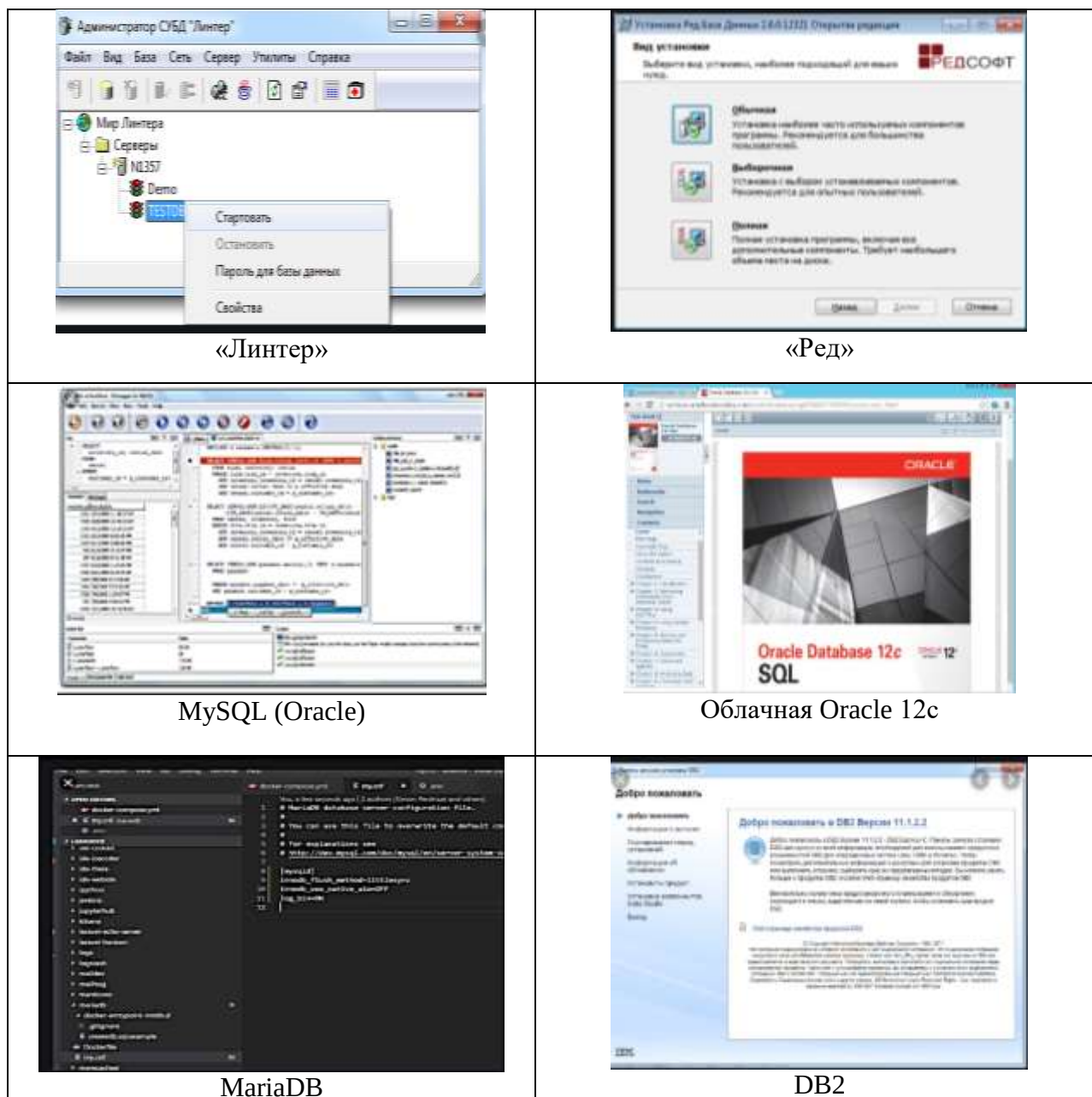


Рисунок 1. Коллаж фрагментов приложений современных СУБД

### Литературы

1. О внесении изменений и дополнений в приказ Министерства Образования и науки Республики Казахстан от 15 июня 2015 года № 384 « Об утверждении типовых учебных планах и типовых учебных программ по специальностям технического и профессионального образования»[Электронный ресурс]. – 2015.  
URL:[https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo\\_respubliki\\_kazahstan\\_premier\\_ministr\\_rk/obpazovaniye/id-V1500011690](https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/obpazovaniye/id-V1500011690)(дата обращения: 20.09.2020) – интернет-источник.
2. Сравнение современных СУБД. [Электронный ресурс]. – 2017. URL:  
<http://drach.pro/blog/hi-tech/item/145-db-comparison>(дата обращения: 21.09.2020) – интернет-источник.
3. ЛИНТЕР как СУБД для интеллектуальных информационных систем. Часть 1 // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2009. № 2. С. 4-11. - научно-методическое пособие.

4. Панченко И. PostgreSQL: вчера, сегодня, завтра // Открытые системы. СУБД. 2015. №3. С. 34-37. - статья из журнала.
5. Бурмистров А.В., Белов Ю.С. Недостатки реляционных баз данных // Электронный журнал: наука, техника и образование. 2015. № 3 (3). С. 25 – 34. - статья из журнала.

ӘОЖ 004.912

**КАМАНУР Ү., ШӘРІПБАЙ А.Ә., БЕКМАНОВА Г.Т., РАЗАХОВА Б.Ш.**

## **СТАТИСТИКАЛЫҚ МАШИНАЛЫҚ АУДАРМА ҮШІН THOT ҚҰРАЛЫН ПАЙДАЛАҢУ**

*Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗІЯ ҰЛТТЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ, НҰР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫ*

Статистикалық машиналық аударма үшін параллельдік корпустарды дайындау мәселесі автоматтандырылған программаларға жүктеледі. Қазақша-Қытайша параллельдік корпусты дайындауда Thot құралы қолданылды. Thot құралы статистикалық машиналық аударма үшін сөз тіркесіне негізделген модельді оқытуға арналған ашық қолжетімді құрал болып табылады. Thot Python, C, C++ программалау тілдерінде жазылған және Unix пен Windows операциялық жүйелерінде компиляцияланады.

*Кілт сөздер:* Thot құралы, статистикалық машиналық аударма (СМА), параллель корпус, апостериорлық ықтималдық, сөз тіркесіне негізделген СМА, статистикалық туралау.

Вопросы подготовки параллельных корпусов для статистического машинного перевода возлагаются на автоматизированные программы. При изготовлении казахско-китайского параллельного корпуса использовался инструмент Thot. Инструмент Thot является открытым доступным инструментом для обучения модели, основанным на словосочетании для статистического машинного перевода. Thot Python, C, C++ написаны на языках программирования и компилируются в операционных системах Unix и Windows.

*Ключевые слова:* Инструмент Thot, статистический машинные перевод (СМП), параллельный корпус, апостериорная вероятность, СМП основанный на словосочетания, статистическое выравнивание.

The problem of preparing a parallel corpus for statistical machine translation is assigned to automated programs. Thot tool was used to make the Kazakh-Chinese parallel case. The Thot tool is an open-ended tool for teaching phrase-based modeling for statistical machine translation. Thot is written in Python, C, C++ programming languages and compiled on Unix and Windows operating systems.

*Keywords:* Thot tool, statistical machine translation (SMT), parallel corpus, posterior probability, phrase-based SMT, statistical alignment.

### **1. Кіріспе**

Машиналық аударма мәтіндердің үлкен көлемін қарапайым жолмен аудару қиын жағдайда, олардың мазмұнын өте тез түсінуге мүмкіндік берді. Осылайша машиналық аударма есептеуіш техника мен технологиямен қатар дамыды. Ал, статистикалық машиналық аудармаға қызығушылық 90-шы жылдардан артты.

Статистикалық машиналық аударма барысын келесідей түсіндіруге болады:

$a_1^i = a_1 \dots a_i$  негізгі тіл жолы  $b_1^j = b_1 \dots b_j$  нысанды тіл жолына аударылады. Әрбір нысанды жол негізгі тіл жолының мүмкін аудармасы ретінде қарастырылады. Мұндағы

мүмкін аударма шамасы ретінде  $P(a|b)$  апостериорлық ықтималдылық алынады. Апостериорлық ықтималдық – бұл тәжірибеден кейін алынған деректер белгілі болған жағдайда кездейсоқ оқиғаның шартты ықтималдығы. Байестің шешімді бағалау ережесіне сәйкес  $P(a_1^i|b_1^j)$  жолдың аударма моделін де,  $P(b_1^j)$  нысанды жолдың моделін де максималдандыратын  $\hat{b}_1^j$  нысанды жолы таңдалуы қажет. Осы процессті модельдейтін теңдеу[1,2]:

$$\hat{b}_1^j = \arg \max_{b_1^j} [P(b_1^j) \cdot P(a_1^i|b_1^j)] \quad (1)$$

Статистикалық машиналық аударма үшін бірнеше туралау үлгілері ұсынылды. Солардың ішінде көп зерттелгендері бір сөз негізіндегі және сөз тіркесі негізіндегі статистикалық туралау үлгілері болып табылды [3].

Кесте 1. Статистикалық машиналық аудармада қолданылатын құралдар

| Статистикалық туралау үлгілері | Атауы   | Қызметі        |
|--------------------------------|---------|----------------|
| Бір сөз негізінде              | IBM     | Туралау моделі |
|                                | HMM     | Туралау моделі |
|                                | Giza++  | Оқыту құралы   |
| Сөз тіркесі негізінде          | Pharaoh | Декодер        |
|                                | Thot    | Оқыту құралы   |

## 2. Сөз тіркесіне негізделген аударма

Статистикалық машиналық аударма мамандары жүргізген зерттеулер нәтижесінде бір сөзге негізделген статистикалық туралау үлгісінің басты кемшіліктерін атап көрсетуге болады. Олар:

1. Толық сөйлемнің мәнмәтіні ескерілмейді;
2. Туралау функция ретінде қарастырылуы, яғни нысанды сөз не аударылмайды, не тек қана бір сөзге аударылады.

Осы кемшіліктер ескеріле отырылып сөз тіркесіне негізделген статистикалық туралау үлгісі ұсынылған. Мұндағы сөз тіркесі – сөздердің жалғаспалы тізбектілігі.

Сөз тіркесіне негізделген аударма алгоритмдік тұрғыда қарастырғанда:[4]

1.  $a_1^i$  негізгі сөйлемі К сөз тіркесіне ( $\tilde{a}_1^k$ ) жіктеледі.
2. Әрбір  $\tilde{a}_k$  сөз тіркесі  $\tilde{b}$  нысанды сөз тіркесіне аударылады.
3. Соңында нысанды сөз тіркестері  $\tilde{b}_1^k = b_1^j$  нысанды сөйлемін құрау үшін қайтадан реттеледі.

### Мысал

Негізгі тіл жолы а: 居家过日子.

1-қадам. Сөз тіркестеріне жіктеу.

а: [居家][过日子].

2-қадам. Сөз тіркестерін аудару.

居家 → үй.

过日子 → өмір сүру.

3-қадам. Қайта реттеу.

б: Үйде өмір сүру.

Thot құралы Python, C, C++ программалау тілдерінде жазылған. Тиімділік, кеңейтілімділік, икемділік және пайдалану ыңғайлылығы осы құралды әзірлеу барысында басты принциптер болды [2].

Туралау процесін жақсарту үшін олардың арасында келесідей әрекеттер қолданылады:

1. Біріктіру (Union): екі матрицаның бірігуін алады.
2. Қиылысу (Intersection): екі матрицаның қиылысуын алады.
3. Қосу (Sum): екі немесе одан да көп матрицаның қосындысын алады.
4. Симметриялау (Symmetrization): екі матрицаның бірігуі мен қиылысуы арасын алады [5].

### **3. Қолдану нұсқасы**

#### **Параллель корпусты дайындау**

Thot құралы үшін параллель корпусты үш түрлі нұсқада қолдануға болады. Олар:

1. Оқыту жиынтығы. Негізгі жиынтық болып табылады. Көлемі бірнеше мыңнан миллионға дейін.
2. Әзірлеу жиынтығы. Параметрлерді баптау үшін қолданылады. Көлемі 1000-2000 сөйлем.
3. Тест жинағы. Автоматты бағалау көрсеткіштерін есептеу үшін қолданылады. Көлемі 1000-2000 сөйлем.

Әр түрлі жиынтықтарды ыңғайлы қолдану мақсатында:

1. {kz}|{ch}.train оқыту жиынтығы үшін;
2. {kz}|{ch}.dev әзірлеу жиынтығы үшін;
3. {kz}|{ch}.test тест жинағы үшін пайдаланылады

#### **Токендеу**

Thot құралы арқылы тексті токендеу үшін `thot_tokenize` пайдаланамыз. Құралды пайдалану командасы:

```
thot_tokenize -f [корпус файлы] > [токенделген файл] (2)
```

Мысалы: `thot_tokenize -f dataset/kz0001.train > dataset/kz0001_tok.train`

#### **Төменгі регистрге ауыстыру**

Корпусты токендегеннен кейін, төменгі регистрге аудару пайдалы болуы мүмкін. Себебі, бұл бас әріпті іздеп отырудан және басқа да артық операциялардан босатады. Thot құралы арқылы тексті төменгі регистрге ауыстыру үшін `thot_lowercase` пайдаланамыз. Құралды пайдалану командасы:

```
thot_lowercase -f [корпус файлы] > [шығыс файлы] (3)
```

Мысалы: `thot_lowercase -f dataset/kz0001_tok.train > dataset/kz0001_tok_lc.train`

#### **Корпусты тазалау**

Корпус ішінде өте ұзын сөйлемдер мен бір-бірінен ұзындықтары қатты ерекшеленетін параллель сөйлемдерден тазарту қажет жағдай пайда болуы мүмкін. Онда, бірінші `thot_clean_corpus_ln` құралын пайдаланамыз. Құралды пайдалану командасы:

```
thot_clean_corpus_ln -s [файл] -t [файл] -a [сан] -d [сан] > [шығыс файлы] (4)
```

мұндағы, `-s [файл]` – негізгі сөйлемдер жазылған файл;

`-t [файл]` – нысанды сөйлемдер жазылған файл;

`-a [сан]` – рұқсат етілген сөйлем ұзындығы;

`-d [сан]` – параллель сөйлемдер арасындағы рұқсат етілген айырмашылық;

[шығыс файлы] – ережелерге сәйкес келмейтін сөйлемдердің реттік нөмірлері жазылатын файл.

Шығыс файлында жазылған сөйлемдерді корпустан алып тастау үшін `thot_extract_sents_by_ln` құралын пайдаланамыз. Құралды пайдалану командасы:

```
thot_extract_sents_by_ln -f [файл] -n [файл] > [шығыс файлы] (5)
```

мұндағы, `-f [файл]` – корпус файлы;

`-n [файл]` – реттік нөмірлер жазылған файл;

[шығыс файлы] – тазартылған корпус файлы.

Мысалы:

1. `thot_clean_corpus_ln -s kz_tok_lc.train -t ch_tok_lc.train -a 25 -d 10 > line_numbers.txt`
2. `thot_extract_sents_by_ln -f kz_tok_lc.train -n line_numbers.txt > kz_tok_lc_clean.train`
3. `thot_extract_sents_by_ln -f ch_tok_lc.train -n line_numbers.txt > ch_tok_lc_clean.train`

#### **Тіл моделін оқыту**

Тіл моделін оқыту үшін `thot_lm_train` құралы қолданылады. Құралды пайдалану командасы:

`thot_lm_train -pr [сан] -c [файл] -o [бума] -n [сан]` (6)

мұндағы, `-pr [сан]` – қолданылатын процессор саны;

`-c [файл]` – корпус файлы;

`-o [бума]` – шығыс файлдары сақталатын бума;

`-n [сан]` – n-грам саны.

Мысалы: `thot_lm_train -c kz_tok_lc.train -o lm -n 3`

#### **Аударма моделін оқыту**

Аударма моделін оқыту үшін `thot_tm_train` құралы қолданылады. Құралды пайдалану командасы:

`thot_tm_train -pr [сан] -s [файл] -t [файл] -o [бума]` (7)

мұндағы, `-s [файл]` – негізгі корпус файлы;

`-t [файл]` – нысан корпус файлы;

`-o [бума]` – шығыс файлдары сақталатын бума.

Мысалы: `thot_tm_train -s kz_tok_lc.train -t ch_tok_lc_train -o tm`

#### **Толықтай автоматты аудару**

Толықтай автоматты түрде аудару үшін `thot_decoder` құралы қолданылады. Құралды пайдалану командасы:

`thot_decoder -pr [сан] -c [файл] -t [файл] -o [шығыс файлы]` (8)

мұндағы, `-c [файл]` – конфигурациялық файл;

`-t [файл]` – аудару қажет текст жазылған файл.

Мысалы: `thot_decoder -c test_specific.cfg -t translate.txt -o output.txt`

#### **4. Қорытынды**

Thot құралы статистикалық машиналық аударма үшін пайдалы құрал болып табылады. Сондай-ақ қазіргі уақытта сөз тіркесіне негізделген статистикалық машиналық аударма үшін бірден-бір ашық қолжетімді құрал болып табылады. Құрал икемді және пайдалануға ыңғайлы болғандықтан, оны жаңа тіл жұптары үшін қолдану және өзгерту жеңіл.

#### **Әдебиеттер**

1. Daniel Ortiz-Martínez, "Online Learning for Statistical Machine Translation". In Computational Linguistics, 2016. Vol. 42 (1), pp. 121-161.
2. Daniel Ortiz-Martínez, Ismael García-Varea, Francisco Casacuberta. "Thot: a toolkit to train phrase-based models for statistical machine translation". In Proc. of the Machine Translation Summit (MT-Summit), Phuket, Thailand, September 2005.
3. Franz J. Och. 2000. GIZA++: Training of statistical translation models. <http://www-i6.informatik.rwth-aachen.de/~och/software/GIZA++.html>.
4. Peter F. Brown, Stephen A. Della Pietra, Vincent J. Della Pietra, and R. L. Mercer. 1993. The mathematics of statistical machine translation: Parameter estimation. Computational Linguistics, 19(2): 263-311.
5. Phillip Koehn. 2003. Pharaoh: a beam search decoder for phrase-based statistical machine translation models. User manual and description. Technical report, USC Information Science Institute, December.

**КАРБАЕВА Ш.Ш.**

**ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕГІ  
«ОҚЫТУШЫ-БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ» ӨЗАРА ІС-ӘРЕКЕТІ**

*АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ,  
АЛМАТЫ Қ., ҚАЗАҚСТАН*

Тұлғаға-бағдарланған оқытудың заманауи дидактикалық ұстанымы нақты жоспарланған оқу нәтижелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін оқытушы мен білім алушылардың өзара оқу іс-әрекеттерін ұйымдастыруда олардың психофизиологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, оқытудың жүйелі әрі белсенді әдіс-тәсілдерін қолдануды қажет етеді. Тұлғаға-бағдарланған тәсіл негізінде оқу үдерісін ғылыми-практикалық тұрғыдан қамтамасыз ету жолдарының бірі – оқытушының практикалық іс-әрекетте инновациялық технологияларды қолдануы және білім алушылармен кері байланысы жатады.

Мұнда оқытудың заманауи инновациялық технологияларының дидактикалық мүмкіндіктері үлкен маңызға ие. Білім алушыларға оқытудың инновациялық технологиялары арқылы әртүрлі ақпарат беруге және олардың қабылдау мен ойлауын белсендіруге, зейінін жақсартуға, әлемдік ақпараттық ресурстарды пайдалану дағдыларын жетілдіруге болады. Мақалада автор қашықтықтан оқыту жағдайындағы білім беру субъектілерінің педагогикалық өзара әрекеті мен олардың функцияларын ашады.

*Кілт сөздер:* білім берудегі инновация, тұлғаға бағытталған оқыту; іс-әрекеттік тәсіл; педагогикалық өзара іс-әрекет; инновациялық технологиялар; қашықтықтан оқыту.

Современный дидактический принцип личностно-ориентированного обучения требует учета психофизиологических особенностей обучаемых, использование системного, деятельного подхода, особой работы по организации взаимосвязанной деятельности преподавателя и обучающихся, которая обеспечивает достижение четко спланированных результатов обучения. Одним из путей обеспечения учебных процессов в научно-практическом контексте на основе личностно-ориентированного подхода является применение инновационных технологий в практической деятельности преподавателя и обратная связь с обучающимися.

Здесь огромное значение имеют дидактические возможности современных инновационных технологий обучения. Через инновационные технологии обучения обучающимся можно дать информацию в различных формах и активизировать процессы их восприятия и мышления, улучшить их внимание, совершенствовать навыки использования мировых информационных ресурсов. В статье автор раскрывает педагогическое взаимодействие субъектов образования и их функции в условиях дистанционного обучения.

*Ключевые слова:* инновации в образовании; личностно-ориентированное обучение; деятельный подход; педагогическое взаимодействие; инновационные технологии; дистанционное обучение.

The modern didactic principle of personality-oriented learning requires taking into account the psychophysiological characteristics of students, the use of a systematic, active approach, special work on the organization of interrelated activities of the teacher and students, which ensures the achievement of clearly planned learning outcomes. One of the ways to ensure educational processes in a scientific and practical context based on a person-oriented approach is the use of innovative technologies in the practical activities of the teacher and feedback from students.

Here, the didactic capabilities of modern innovative learning technologies are of great importance. Through innovative learning technologies, students can be given information in various

forms to activate their perception and thinking processes, improve their attention, and improve their skills in using the world's information resources. In the article, the author reveals the pedagogical interaction of educational subjects and their functions in the context of distance learning.

**Keywords:** innovations in education; personal-oriented learning; active approach; pedagogical interaction; innovative technologies; distance learning.

XXI ғасырдың басында білім берудегі инновация біртіндеп жаңа технологияларды, оқу үдерістерінің дамуын, білім беру практикасын зерттейтін ғылыми-педагогикалық білімнің жаңа саласы ретінде қалыптасып, жеке ғылым ретінде заңдылықтарды анықтау, тұжырымдамалық аппаратты нақтылау, ұстанымдар мен басқа да ғылыми негіздеуді қажет ететін педагогиканың саласы ретінде дами бастады.

Бүгінгі таңда педагогикалық инновация білім беру саласындағы инновациялық үрдістің негізгі үш элементінің:

- педагогикалық жаңалықтарды құру;
- педагогикалық жаңалықтарды енгізу, игеру;
- педагогикалық жаңалықтарды қолдану және таратудың өзара байланысы мен ажырамас бірлігі туралы ілім болып табылады.

Инновациялық білім берудің дамуы мен педагогикалық инновацияның қалыптасуының себептерінің бірі – бүкіл әлемде орын алған факт ретінде танылған білім беру дағдарысы. Әр түрлі елдерде оның көріну формалары:

- дамып келе жатқан қоғамдық тәжірибенің қажеттілігі мен жоғары мектеп түлектерінің нақты дайындық деңгейі;
- жоғары оқу орындары мақсат-міндеттері мен қалыптасқан ұйымдық құрылымы мен басқару нысандары;
- білім беру үдерісі субъектілерінің мүдделері мен мүмкіндіктері арасындағы айырмашылықтар мен сәйкессіздіктерден көрінеді [1].

Қазіргі заманғы білім берудегі мәселелер педагогикалық психологиялық теориялар мен заң-заңдылықтардың қолданылуымен қатар, жалпы ғылыми әдіснамалық тәсілдер туралы ұстанымдардың ескерілуін, дамыған елдердегі білім беруді жаңғырту (модернизация) практикасын да ескеруі тиіс. Осыған орай білім беру саласындағы озық әлемдік практикаларға сәйкес келетін білім беру сапасын жоғары деңгейге көтеру мемлекеттің индустриялық-инновациялық даму міндеттерін шешу үшін еңбек нарығының қажеттіліктерін қанағаттандыратын мамандар даярлауды талап етеді.

Инновацияларды басқару құрылымдары педагогикалық инновациялардың пайда болуының негізгі көздерінің бірі, осыған орай білім берудің мәні мен мақсат-міндеттері, оның мазмұны, оқу үдерісі туралы идеялар өзгеріске ұшырайды. Нәтижесінде ғалымдар ұсынған жаңа педагогика – педагогикалық инновациялардың генераторы болуы керек. Ол үшін «педагог-білім алушы-ата-ана-жұмыс беруші» жүйесі арасында түсіністік пен ынтымақтастық орнауы тиіс.

Білім берудегі инновациялық өзгерістер:

- мақсат қоюды өзгерту, оны гуманистік бағдарлар мен уақыт талаптарына сәйкестендіру;
- білім берудің іргелі негіздерін сақтай отырып, қоғамды ақпараттандыруға және өзгермелі өмірге лайық білімнің жаңа мазмұнын құру;
- білім беру құрылымын неғұрлым оңтайлы етіп енгізу;
- жоғары мектепте бейіндік оқытуды; жаңа білім беру стандарттарын әзірлеу және іске асыру; құзыреттілік тәсілді әзірлеу; жеке тұлғаға бағдарланған, денсаулықты сақтайтын оқыту технологияларын енгізу;
- оқытуды дараландыру әдістерін, тәсілдерін, құралдарын қолдану; оқу үдерісінде жеке тұлғаның өзін-өзі анықтауы үшін жағдай жасау;
- мектептердің шығармашылық инновациялық ұжымдарын құру және дамыту; мемлекеттік емтиханды өзгерту, білім алушының жетістіктер портфелін енгізумен байланысты «оқытушы-білім алушы» қызметіндегі өзгерістер, т.б. бағыттар бойынша жүреді [2].



Мемлекет пен жеке оқу орындары деңгейінде инновациялық үрдістерді басқарудың мәні жаңа теориялық түсінуді, тиімді инновациялық қозғалысты қамтамасыз ететін педагогикалық жағдай жасау қажеттілігінің артуына әкелетіні анық. Инновациялық үрдістер білім беру субъектілерінің кәсіби дамуына және өзін-өзі жүзеге асыруына мүмкіндік береді, білім алушылардың өзгермелі әлемде өмір сүру дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Бүгінгі таңда тұлғаны өз бетінше білім алуға, алған білімдерін оқу және өмірлік жағдайда шығармашылық пайдалануға, сондай-ақ өзін-өзі дамыту мен өзін-өзі басқаруды қамтамасыз етуге қабілетті кәсіби маман ретінде даярлау тұлғаға-бағдарланған тәсіл арқылы жүзеге асырылады. Оқытудың заманауи инновациялық технологияларының дидактикалық мүмкіндіктері оқу үдерісін жобалау мен іске асырудың тұжырымдамалық ұстанымы ретінде қарастырылады. Тұлғаға-бағдарланған оқыту технологиялары білім алушылардың психикалық дамуы, әлеуметтенуі және білім беру мақсаттарын көздейтін оқуды дараландыру негізінде білім алушылардың жеке басының дамуын дидактикалық басқаруды модельдеуді қамтиды. Тұлғаға-бағдарланған оқыту технологиялары икемділікпен, сараланумен және ашықтықпен, оқытудың жеке және ұжымдық субъектілеріне, бірлескен оқу іс-әрекеті мен қарым-қатынаста білім алушының жеке дамуының бірлескен эволюциясымен сипатталады.

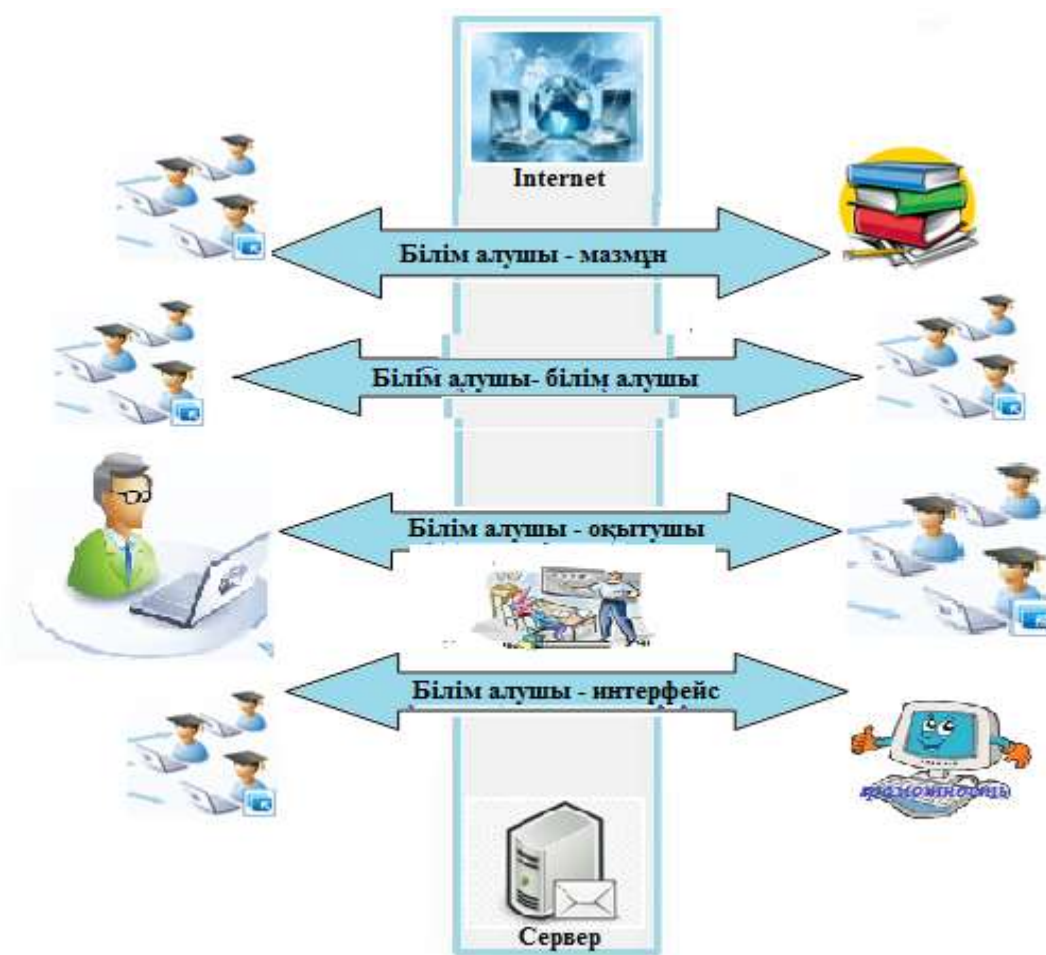
Қазақстан Республикасында білім берудің жаңартылған мазмұнының негізгі жаңалықтарының бірі-бұл білім беру ұйымдарының қашықтықтан оқыту жүйесіне көшуі. Қашықтықтан оқыту жүйесінің басты мақсаты білім беру үдерісінің барлық қатысушыларының озық білім беру ресурстары мен технологияларына тең қолжетімділігін қамтамасыз ету болып табылады.

Қашықтықтан оқыту технологиясында оқу материалдарын меңгеру және оқыту мен оған бақылау жасау on-line технологияларын пайдалана отырып жүзеге асырылады. Сәйкесінше қашықтықтан оқытуда студенттің/магистранттың оқытушылармен және басқа да құрдас-тарымен байланысы оқшауланбай, өзіндік оқу-танымдық іс-әрекеттері интернет желілері арқылы арнайы ұйымдастырылған үрдісті қамтиды [3].

Қашықтықтан оқыту жағдайында оқытушының студенттермен/магистранттармен өзара оқу іс-әрекетінде, оқытылатын пән аясында нақты өмірлік жағдайларды талдау, конференциялар, тренингтер, ойындар, рейтингтер, мультимедиа және т. б. сияқты белсенді оқытудың педагогикалық мүмкіндіктері зор.

Ғалымдар қашықтықтан оқыту жағдайында педагогикалық өзара әрекеттесудің төрт түрі бар деп санайды – оған:

- білім алушы - оқу курсының мазмұны;
- білім алушы - білім алушы;
- білім алушы - оқытушы;
- білім алушы -интерфейс (1-сурет).



Сурет 1. Қашықтықтан оқыту жағдайындағы педагогикалық өзара іс-әрекет

1. Білім алушы - оқу курсының мазмұны: студенттер/магистранттардың онлайн-курстарда ұсынылған контентпен өзара әрекеттесуін қамтиды. Бұл өзара әрекеттесудің тиімділігі берілетін білімнің функционалды толықтығына, оның құрамдас бөліктерінің, мәселен жаратылыс-ғылыми білімнің толықтығына байланысты.

2. Білім алушы - білім алушы: оқу материалының тақырыбы бойынша өзара хабар алмасуы.

3. Білім алушы – оқытушы: оқытушылар мен білім алушыларға арналған арнайы нұсқаулық бойынша әзірленген универ жүйесі арқылы (чат, талқылау немесе электрондық пошта хабарламалары, т.б.) электрондық құралдардың көмегімен кері байланысты көздейді.

4. Білім алушы – интерфейс: бұл оқытушы мен білім алушылардың компьютерлік сауаттылығын білдіреді (біздің жағдайда, бұл дәріс материалдарының, семинарлардың презентацияларын сауатты дайындауды және слайд немесе презентация түрінде өзіндік жұмыстың сауатты дизайнын білдіреді) [4].

Оқытушы нақты уақыт режимінде де («on-line» режимі), сондай-ақ асинхронды режимде де «off-line» режимі) тікелей педагогикалық ықпал ете алады. Нақты уақыт режимі тиісті «on-line» технологияларын қолдана отырып, топтық немесе жеке сабақтар мен консультациялар түрінде іске асырылады. «Off-line» режимінде әрбір білім алушымен жеке хат алмасуды қамтамасыз ететін электрондық пошта пайдаланылады. Бейнедәрістер, бейнесемінарларда және семинар, практикалық/зертханалық жұмыстарда оқу материалы дәріс материалдары мен семинарлардың проблемалық мәселелерін суреттейтін презентациялар түрінде, сондай-ақ қашықтықтан оқыту технологияларын қолдана отырып семинар, практикалық/зертханалық жұмыстар түрінде көрнекі түрде ұсынылады.

Қашықтықтан оқыту жағдайында «білім алушы - оқытушының» өзара оқу іс-әрекетінде арнайы нұсқаулық бойынша білім беру үрдісіне қатысушылардың функциялары (қазметтері) маңызды рөл атқарады.

Қашықтықтан оқыту жүйесіндегі оқытушының функцияларына:

- қашықтықтан оқу курсы дайындауда қолда бар дереккөздерді іріктеп алу немесе сол негізде авторлық курстар, бағдарламалар, оқу материалдарын (дәріс, семинар, практикалық/зертханалық) даярлау;

- оқу курсы аясында білім алушылардың оқу-танымдық іс-әрекетін басқару, кеңес беру;

- оқу үдерісін ұйымдастыру және жүргізу;

- білім алушылардың білім, білік және дағдыларын, құзыреттері мен құзыреттіліктерін бақылау мен бағалау және т.б. жатады.

Қашықтықтан оқыту жүйесіндегі білім алушылардың функциялары:

- оқу материалдарын өз бетінше оқуға/игеруге;

- білім алушының оқытушымен байланысына;

- оқу материалын талдау және оқу міндеттерін шешу кезінде білім алушылардың өзара байланыстарына және т.б. бағдарланған

Қашықтықтан оқыту үшін кері байланыстың болуы өте маңызды. Бақылау және бағалау, білім алушылардың оқу материалдарын меңгеруі бейне семинарларда талқылау (пікір-таластар, оқу материалын талдау, сұрақтар/жауаптар, сондай-ақ білім алушылар универ жүйесіне бекітетін презентация түрінде) арқылы іске асырылады.

Қоғамды ақпараттандыру Қазақстанның дамуындағы маңызды бағыттарының бірі ретінде тұлғаның ақпараттық мәдениет деңгейін арттыруды айтатын болсақ, елімізде үздіксіз білім беруде тұлғаның ақпараттық мәдениет деңгейінің жоғарылауы олардың оқу іс-әрекетінің анықтаушы факторы болып табылады. Тұлғаның ақпараттық мәдениетінің қалыптасуы – оның алған білім, біліктері мен құзыреттіліктерін күнделікті тіршілікте қолдана алуы үшін өз білімін жетілдіру кезінде жүзеге асады.

### Әдебиеттер

1 Хуторской, А.В. Педагогическая инноватика. – М.: Академия, 2010. – 256 с.

2 Лекаца А.Н., Арутюнов Э.К., Мавриди К.Н. Инновационная деятельность педагога //Международный журнал экспериментального образования. – 2014. - № 10. – С. 161-162.

3 Жартынова Ж.А., Ким В.Н., Қойлық Н.О., Оракова А.Ш. Интерактивті оқыту әдісін қолданып сабақты жоспарлау және басқару. 2009.

4 Thurmond V.A., Wambach K., Connors H.R. et al. Evaluation of student satisfaction: Determining the impact of a Web-based environment by controlling for student characteristics //The American Journal of Distance Education. 2002, №16. – P. 169-189.

([https://www.researchgate.net/journal/0892-647\\_American\\_Journal\\_of\\_Distance\\_Education](https://www.researchgate.net/journal/0892-647_American_Journal_of_Distance_Education))

УДК 372.212

**Р.Е. КАРИМОВА<sup>1</sup>, Ғ.Т. АБИЛБАКИЕВА<sup>2</sup>**

### **БАЛАЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН ДАМУДА МЕКТЕПKE ДЕЙІНГІ ҰЙЫМДА ФРЕБЕЛЬ ОЙЫНДАРЫН ЖҮРГІЗУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

<sup>1,2</sup>**ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ. АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

Бұл мақалада балалардың танымдық қызығушылығын дамытуда мектепке дейінгі ұйымда Фребель ойындарын қолдану тәжірибесі ұсынылады. Айналадағы қоршаған ортаны зерттеушілік әрекет арқылы тану, логикалық қабылеттерін Фребель дамыту ойындары арқылы

калыптастыру, әр түрлі ойындар ойнау арқылы балаларды дәлелдеп сөйлеуге үйрету жүйесінде жаттығулар түрлері және жаңартылған технологияны оқу-тәрбие үрдісіне енгізу кезеңдері көрсетілген.

*Кілт сөздер:* зерттеу әрекеті, дамытушы ойындар, қызығушылық, өлшем, логикалық тапсырма, бейнелі карточкалар, ойлау іс-әрекеттері, білім беру, даму картасы, ойлау кеңістігі, мектепке дейінгі ұйым, шығармашылық іс-әрекет, танымдық белсенділік, оқу-танымдық іс-әрекеті, ойлау қабілеті, дамыту ойындары, логикалық, ой-өрісі, талдау, салыстыру, жіктеу, қорыту, шығармашылық қабілеті, түйсігі, зердесі, зейіні, қиялы, логикалық ойындар.

В данной статье представлен опыт дошкольной организации по игра «Фребель» методика, направленных на развитие познавательных интересов дошкольников. При внедрении в учебно-воспитательный процесс таких методик как ознакомление с окружающим миром через исследовательскую деятельность, формирование логики при помощи развивающих игра Фребель, обучение связной речи, а также показаны виды упражнений и этапы внедрения в учебный процесс обновленных технологий посредством блога Дьенеша.

*Ключевые слова:* исследовательская деятельность, развивающие игры, интерес, измерение, логические задание, образные карточки, мыслительная деятельность, образование, развивающая карта, мыслительное пространство, дошкольное организация, творческая деятельность, познавательная активность, учебно-познавательная деятельность, мыслительная способность, развивающие игры, логический, мышление, анализ, сравнивать, синтез, заключать, творческая способность, интуиция, сознание, внимание, фантазия, логические игры.

In given article is presented the experience of pre - school organisation on the game “Frobel” method, which directed to development of cognitive interests of preschool childen. At implementation to teaching and educational process of such techniques as acquainting with world through research activity, formation of logic through developing games of Frobel, training of spanned speech, as well as the kinds of exercises and inception phases to educational process of updated technologies by means of D'enesha's blog are shown.

*Keywords:* research activity, developing plays, interest, measurement, logic task, shaped cards, cogitative activity, formation, developing card, cogitative space, pre - school organisation, creative activity, cognitive activity, educational - познавательная activity, power of thinking developing plays, logic, thinking, analysis, to compare, synthesis, to conclude, creative ability, intuition, consciousness, attention, imagination, logic plays.

Ойын – бала табиғатымен егіз, өйткені бала ойынсыз өспейді, жан - жақты дамымақ емес. Ойын – бала миын жаттықтыратын әрі тынықтыратын негізгі жаттығу.

В.А. Сухомлинский «Ойынсыз ақыл - ойдың қалыпты дамуы жоқ және олай болуы мүмкін де емес. Ойын - дүниеге ашылған үлкен жарық терезе іспеттес, ол арқылы баланың рухани байлығы жасампаз дүние туралы түсінік алады. Ойын дегеніміз – ұшқын, білуге құмарлық пен еліктеудің маздап жанар оты» - деген. Ойын- бала бойында танымды қалыптастыруға апаратын бірден-бір жол деп санаймын деген.

Ал, Фребель ойындарында «Фребель сыйы» жиынтығын ойын барысында пайдалана отырып, «Таным» білім беру саласының міндеттерін шешудегі ойлау және олардың даму сапасы:

-ойлаудың бірегейлігі — жаңа және соны идеяларды туғыза білу немесе әлдеқашан белгіліні өңдеу. Ойлаудың бірегейлігін дамытуға арналған әрекет продуктивті әрекет, құрастыру, бейнелеу өнері болып табылады. «Фребель сыйы» жиынтығындағы «Нүкте патшасы», «Сиқырлы қап», «Бір алаңдағы жидектер» ойындарда балалар өздерінің ойлау бірегейлігін таныта алады.

-ойлау икемділігі — шапшаң және жеңіл шешімдер стратегиясын табу қабілеті, ол баланың өткен тәжірибесінің (білім, іскерлік, дағды деңгейі т.с.с.) байлығы және

алуандылығымен тығыз байланысты, бірақ олар толыққанды анықтай алмайды. Ақпарат мөлшері өздігінен жаңа идеялар мен стратегиялар құру қабілеттілігінің кепілдігі бола алмайды. Ойлау икемділігіне ықпал ететін шешуші фактор баланың тәжірибені игеру әдісі екендігін зерттеу растады. Сондықтан да баланың ойлау қабілетін ойын әрекетінде ғана дамытуға болады.

Фридрих Фребель идеялары мектепке дейінгі педагогиканы педагогика ғылымының дербес саласы ретінде ажырату қызметімен байланысты.

Фребель іліміне бүгінде пайдаланып жүрген көптеген прогрессивті идеяларды жатқызуға болады:

1. балаға дамушы жеке тұлға ретінде қарау;
2. баланың табиғи және қоғамдық құбылыстар әлеміне әрекеттік енуі ретіндегі даму түсініктемесі;
3. ойынды балабақшадағы тәрбие негізі ретінде бекіту;
4. дидактикалық материалдарды, тіл дамыту әдістемесін, балабақшадағы сабақ мазмұнын әзірлеу.

«Таным» білім беру саласында бағдарламалық міндеттерді іске асыруда Ф. Фребель идеяларын пайдалану ерте сәбилік шақта және балаларды ұсынылатын ойындарда мақсатты түрде ойлауға дайындайды.

Әдістемелік құралда ұсынылған ойындарды мектепке дейінгі білім беру бағдарламаларының кез келгенін іске асыруда пайдалануға болады.

Ұсынылған кешендегі ойын карточкалары «Таным» білім беру саласы міндеттерін жүзеге асыруда Фребель идеяларын пайдаланудың кеңейтілген және бейімделген нұсқасы болып табылады. Әрбір ойын «Таным» білім беру саласының міндеттерін шеше отырып, баланың жан-жақты ойлау сапасын қалыптастыра отырып, басқа да білім беру саласының міндеттерін шешуге ықпал етеді. Мысалы, барлық ойындарда әсіресе, «Сиқырлы қапшық» ойынында алғырлық қабілеттерін дамытады. «Қыңыр ханшайым», «Бір алқаптағы жидектер» сынды ойындарда кейбір сенсорлық стимулдарға назар аударып, қалғандарына мән бермеу қабілеті дамиды.

Бала өзіне маңызды әрекетте қоршаған ортаның физикалық сипатының детальдарын пайдалана алуы үшін барлық ойындар осылайша сұрыпталған. Бір алқаптағы жидектер, «Жаппай жуып - шаю ойыны» ойындарында заттардың өзіндік ерекшеліктері жайлы білім алады.

Шығармашылық ойлау тұрғысынан алғанда маңызды оқиғалардың кейбір элементтерін абстракциялау және бүкіл эпизодқа мағына беретін осы элементтерді жақсы құрылған жоспарға біріктіру қабілеті болып табылады. Осындай қабілет «Нүкте патшасы» ойынында дамиды. Әрбір таңдалған ойындарда есте сақтаудың қандай да бір түрі дамиды, ал қысқа есте сақтауға арналған арнайы жаттығулар, яғни жаңа оқиғаларды есте сақтау қабілеті және оларды үздіксіз біріктіру үшін «Есте сақта, есінеме!» ойыны ұсынылады.

Білім берудің басқа салаларының міндеттері:

«Қатынас» білім беру саласы - құрбыларымен және үлкендермен еркін тілдесу үдерісінде танымдық-зерттеу және продуктивті әрекетті дамыту.

«Көркем әдебиетті оқу» - әлемнің тұтас картинасын құру үшін көркем туындыларды пайдалану;

«Көркем шығармашылық» - «Таным» білім беру саласының мазмұнын байыту үшін балалардың өнімді қызметінің құралдарын пайдалану;

«Денсаулық» білім беру саласы - балалардың дүниетанымын кеңейту соның ішінде салауатты өмір салты туралы түсініктерін;

«Әлеуметтену» - әлемнің тұтас картинасын құру және дүниетанымын кеңейту;

«Еңбек» - еңбек, кәсіп туралы түсініктерін қалыптастыру;

«Қауіпсіздік» - қоғам және отбасында өз өмірінің қауіпсіздігі, сонымен қатар қоршаған ортадағы қауіпсіздік негіздерін қалыптастыру;

«Денешынықтыру» - балалардық қозғалыс белсенділігін дамыту.

Карточкалармен жұмыстың ерекшеліктері

Жұмысқа кіріспес бұрын осы жиынтықтың барлық карточкаларымен танысқан жөн. Бой жазу жаттығулары ұсынылған ойындар мазмұнын байыту, олардың дидактикалық және дамытушылық мүмкіншіліктерін кеңейту үшін іріктелген. Бой жазу жаттығулары ақыл-ой жүктемесінен кейін және мәжбүрлі статистикалық қалыптан кейін белсенді демалуға мүмкіндік береді. Сергіту жаттығулары ойынның негізгі мазмұнымен байланысты немесе байланысы болмайды, олар түрлі рефлексстерді жаттықтыру және бекітуге арналған жаттығуларды пайдалану арқылы тақпақ мәтіні бойынша қимылдарды орындай отырып, қозғалмалы немесе дидактикалық ойын түрінде өткізіледі.

«Таным» білім беру саласының міндеттерін шешу барысында пайдалануға арналған ойындардың көпшілігі – ол қимылды немесе аз қимылдайтын ойындар. Ойындардың бір бөлігі таныстыру, түсіндіру сипатында болады, сондықтан да сюжеттік-рөлдік болып табылады:

Құралда ұсынылған ойындар келесі міндеттерді шешеді:

- қабылдау, ойлау, сөйлеу, зейін, есте сақтауды дамыту;
- ойын әрекетін дамыту;
- танымдық-зерттеушілік қызметті дамыту;
- сенсорлық дағдыларды дамыту;
- дүниетанымды кеңейту;
- қарапайым математикалық түсініктерді дамыту.

Аталған әдістемелік құралда «Таным» білім беру саласындағы «Фребель сыйы» ойын жиынтығын пайдалануға болатын мысалдар келтірілген. Оның шексіз тәрбиелік және білім беру мүмкіншіліктері балалардың бір - бірімен және үлкендермен бірлескен әрекетінде ғана ашылуы мүмкін.

Әрбір карточкамен жұмыс жасауға арналған әдістемелік нұсқаулықтағы ойындарына тоқталып кетсек.

«Жаппай жуып - шаю» ойыны:

Балаларға «Жаппай жуып - шаю» ойынын ұсынбас бұрын балаларды №7, 8, 9, 10, 12 жиынтықтың барлық элементтерімен таныстыру керек, сонымен қатар бүлдіршіндерге шынайы және абстракты заттардың түсі және формасы бойынша іріктеуге арналған әртүрлі ойындар ойнату ұсынылады, онда киім құралған екі элемент ғана пайдаланылады. Балаларға киімнің бастапқы және соңғы нұсқасын ұсынуға болады.

Тапсырма бала зейінінің, байқағыштығының жоғары деңгейде шоғырлануын болжайды. Ойында болар болмас жарыс элементі бар. Бұндай ойынды көрнекі материал мен ойын сюжетіне сүйене отырып, балабақшаның ересек және мектепалды даярлық топтарында жүзеге асыруға болады.

Жиынтықтың барлық элементтерін қораптың әртүрлі ұяшықтарына сұрыптап салу керек.

Ойын кеңістігін ұйымдастыруда денелерді қоюға арналған бір түсті тегіс жазық жер керек. Егер балалар командамен ойнаса, жіпті екі немесе үштен байлау қажет және ойынның барлық элементтері балалардың көз алдында орналасуы керек. Әр командаға бірдей элементтер жиынтығы қажет. Егер топта «Фребель сыйы» жиынтығы біреу ғана болса, балаларға әр команда үшін элементтерді бөлу ұсынылады,

«Жаппай жуып - шаю» - әйгілі «Дуплет» немесе «Сөз буындары» ауызша ойынының геометриялық модификациясы болғандықтан балаларға осындай ауызша ойынды ойнау ұсынылады. Ереже: сөздегі бір әріпті ауыстыра отырып, бір сөзді екінші сөзге айналдыру, және де келесі сөз мағыналы болуы тиіс. Ереженің бірінші нұсқасында бірінші сөз бен соңғы сөз беріледі, кімнің жолы қысқа сол жеңеді. Екінші нұсқада тек бастапқы сөз беріледі, осы сөздерден барынша ұзақ сөздер тізбегін құру маңызды.

Балаларға осы іспеттес ойындарға өздері ат ойлап табуға ұсыныс жасалады және оны осыған дейін ұсынылған ойын принципінің негізінде ойнауға кеңес береді.

«Сиқырлы қапшық» ойыны.

Балаларға белгілі және сүйікті ойын «Фребель сыйы» жиынтығын пайдаланғанда ол шығармашылық сипатқа ие болады. Сенсорлық қабылдауды дамытатын қарапайым ойындардың бірі. Ойынның мүмкін болатын модификациясы карточкада сипатталған.

«Фребель сыйы» жиынтығын пайдалана отырып, «Сиқырлы қапшық» ойынын ұсынбас бұрын осыған ұқсас ойынды шынайы заттармен ойнау ұсынылады. Әсіресе балалар қасық, сабын, тіс щеткасы және сол сияқты тұрмыстық заттармен, ойыншықтармен немесе түрлі сападағы құрылымы әртүрлі арнайы іріктелген заттармен ойнағанды ұнатады. «Фребель сыйы» жиынтығын пайдаланған кезде бұл ойында жиынтықтың көптеген бөлшектерін балалар еркін ойнау барысында бірнеше рет зерттегені дұрыс.

Қойылған міндеттерге байланысты өзекті тақырып немесе жағдаятқа сәйкес ойынға арналған элементтерді сұрыптап алу қажет. Ойын кез - келген өнімді әрекет алдында сергіту жаттығу ретінде аяқтастынан ұйымдастырылуы мүмкін.

Әрбір бала ойында басқа қатысушы жасаған барлық әрекеттерді көруі тиіс, сондықтан «Сиқырлы қапшық» ойынын еденде шеңбер жасап немесе дөңгелек үстел басында отырып ойнауға болады. Қап жылтыр болмауы тиіс. Қапты үлкен шляпа немесе Ф.Фребель жиынтығының қақпағы жабылатын қорабы алмастыра алады.

Ойынның ары қарай дамуы балаларға кеңістікті зерттеп алғаннан кейін белгілі бір тақырып немесе тәрбиеші ұсынған параметрлер бойынша «Сиқырлы қапшық» ойынына арналған заттар жиынын құру ұсынылады. Мысалы, «Барлығы сары», «Асүй», «Барлығы дөңгелек», «Барлығы жұмсақ» және т.с.с. Балаларға беймәлім заттарды іріктеу ойынды күрделендіреді, бұл жағдайда бала қолындағы сол заттың сапасын сипаттайды, ал топтың қалған балалары өздерінің пікірлерін айтады.

Сонымен қатар бүлдіршіндерге әрқайсысында бірдей заттары бар екі қапшықты ұсынуға болады. Бір қапшықтан балалар оң қолымен екіншісінен тура сол затты сол қолымен іздеп табуға тырысады. Тура осылай үлкен қатты қағаз қапқа екі дөңгелек саңылау жасап, балаларға екі қолымен бір үлкен затты ұстатып не екенін тануды ұсынуға болады. Бұндай ойындар жарты шар аралық өзара әрекеттерді дамытады.

«Есте сақта, есінеме!» ойыны

Бұл әлемнің әртүрлі елінде кеңінен тараған белгілі «Пиксисо» (немесе «Пексесо») атты ойынның модификациясы. «Қазіргі таңда «Мемори» деп те аталады. Осы іспеттес ойындарға карточкаларды өз бетімен жасауға немесе түрлі тақырыптардағы дайын кешендерді сатып алуға болады. Карточкалардың барлығының екінші жағы бірдей болуы шарт. Бұндай ойынмен бүкіл отбасымен, әр жастағы саны әртүрлі ойыншылармен ойнауға болады.

Алаңда элементтерін жабуды талап етпейтін «Мемори» сияқты ойынды ойнау ұсынылады. Ойын ережесі төмендегідей. 4x4, 4x5, 4x6, 6x6, 7x8, 8x9 мөлшеріндегі карточкалар «жейде» түрінде алаңның жоғары жағына жайылады, әр бейне екі рет кездеседі. Ойыншы бір жүрісте екі карточканы аударуына болады, егер ондағы бейнелер сәйкес келсе, онда ойыншы карточкаларды өзіне алып, тағы бір жүріс жүруге мүмкіндік алады. Егер бейнелер бірдей болмаса, онда ойыншы карточкаларды аударып өз орнына қалдырады, жүріс келесі ойыншыға ауысады.

Ойынның стратегиясы қарапайым, ойыншыларға ол жайлы бірінші ойынның басында айтудың қажеті жоқ. Ереже бойынша ойын үдерісінде балалар өздеріне дұрыс стратегияны табады. Ойын 5-6 жастағы балаларға қызықты және де егер ересек толыққанды ойыншы болса, одан әрі тартымды болмақ.

Пайдаланатын карточкалар мөлшері ұлғайған жағдайда ойын күрделене түседі. Басқаша күрделендіру бейнелерді көзбен қабылдау (мысалы, бір түсті гаммадағы бейнелері бар карточкалар, бір жануар түрі, әртүрлі қалыпта бейнеленген карточкалар, суретшілер картиналары, пейзаждар т.с.с. ең қарапайым бейнелер балалар өмірінен алынған күнделікті картиналар болып табылады). Ойынның тағы бір алуандығы бірдей үш картинаны іздеу, олардың ішінен жұп картиналарды тауып, ойыншы келесі жүрістерде дәл өзінің картинасын іздеп табуына тура келеді, тек осы жағдайда ғана ұпай есептеледі.

Геометриялық пішіндер туралы балаларда бар мәліметтер негізінде алаңға оларға белгісіз пішіндерді немесе оларға белгісіз пішіндерді бір жаққа жинауы керек, ойын барысында олардың атауын балалар білетін болады. №7 жиынтықтың материалдары балалармен үшбұрыш түрлерінің айырмашылығын талқылауға мүмкіндік береді. Балалар пішіндер бояған түсті атай алатынына алдын ала сенімді болған абзал.

Бұл ойынды дөңгелек (доғал) үстел басында ойнау ұсынылады, ойын кеңістігі балаларға ойын алаңы жақсы көрінетіндей жеткілікті мөлшерді жарық болуы тиіс.

Ойын ережесі қарапайым болғандықтан балаларға ойын барысында өз бетімен пайдалану үшін жиынтық материалдарына еркін қол жеткізуді ұйымдастыру керек. Тақырыпты алдын ала талқылай келе балаларға өз беттерінше «Мемори» ойынын дайындауды ұсынуға болады. Ол «Біздің топтағы балалар суреті» болуы мүмкін.

«Бір алаңдағы жидектер» ойыны

«Бір алаңдағы жидектер» ойынын ұсынбас бұрын балалармен бір немесе бірнеше белгілері бойынша заттарды сұрыптау, төртінші артық затты алу ойындары, жалпы мазмұны ұқсас заттар тобын іздеуге арналған жаттығуларды жүргізуген жөн. «Негізгі» түстерді алмастыруға арналған ойындар. Кіші және орта мектеп жасына дейінгі кезеңде — қандай да бір белгілері бойынша біріктірілген топтар. Бұл ойында балалардан біріктіруге болатын белгілерін немесе ондай белгісі жоқ абстаркті заттарды өз бетінше табу талап етіледі. Бұл тапсырманы орындау бала зейінінің жоғары деңгейде шоғырлануын, байқағыштықты қажет етеді. Бұндай ойынды көрнекі материалға және ойын сюжетіне сүйене отырып, балабақшаның ересек және даярлық топтарында іске асыруға болады.

Жиналған «жидектер» – белгілері анық болуына қарай ойынның күрделілік деңгейі анықталады. Мысалы, «түс» немесе «форма» белгілері бойынша жазық денелерді балалар жеңіл және жылдам жинай алады. Ұзындық, мөлшер, сан тәрізді белгілерді анықтау анағұрлым қиынырақ. Тәрбиеші балаларға ең бірінші ойларына қандай белгілер келеді соны атауларын ұсынады. Көбінесе балалар белгілеріне қарай қандай жидек болатынын сезеді. Бұл жағдайда тәрбиеші қарапайым қысқа сөздермен таңдаған заттардың дұрыстығына пікір айтады.

Ойынды үстелде ойнауға болады. Балалар айнала орналасқан «бау-бақша» маңайына отырады. Осындай ойынды еденде жіптерді екі қиысатын обручтармен алмастырып өткізуге болады. Жиынтық материалдарын өз қораптарында қалдыруға болады немесе оларды үстелге шашып, араластыруға болады. Бірінші жағдайда балалар «жидектерді» іздейтін белгісі бойынша атау керек, екінші балалар «жидектерді» бірінші жерге қойып оларда біріктіретін ұқсас белгілері бар ма, жоқ па бағалауы керек және болған қателерін түзеуге тырысу қажет. Алқапқа белгілері бірдей заттар неғұрлым көбірек қойылса, белгісін анықтау жеңілірек болады. Егер жиынтықтың бөлшектері жан-жаққа шашырап жатса: ойын соңында оларды орын-орнына қойып, олардың белгілерін қайтадан айту ұсынылады.

Тәрбиеші балаларға үй шаруашылығына қажетті заттар, ыдыстар, ойыншықтар, өсімдіктер, жануарларды берілген белгілері бойынша жоқ заттарды ойлап табуды ұсынады, осылайша құрастырушылық міндеттерді шешеді.

Сонымен қатар тәрбиеші балаларға алынған» бейнені» салуға тапсырма береді.

«Бір алқаптағы жидектер» ойыны «Адамзаттың маңызды бейнелері» жобалық қызметінің бір бөлігі болып табылады. Мектеп алды даярлық тобында бұл ойында шешілетін міндеттер қарапайым математиканың барлық курсын, әсіресе «жиын» тақырыбын оқып-үйрену барысында кеңінен тарайды. Осы тәрізді ойындар барысында алынған дағдылар жалпы оқу пәндеріне жатады және де алдағы уақытта барлық деңгейде білім алуға септігін тигізеді..

Қорыта келе, мектеп жасына дейінгі балалардың логикалық ойлауларын дамытудың негізгі кезеңіне жатқызуға болады. Өйткені балалардың ойлары осы кезде нақты – бейнеліден абстрактылы ойлауға қарай дамиды. Сондықтан балалардың ой - өрісі қалыптасып және заттарды тиісті ұғымдарға жатқызып, өздерінің ойларын дәлелдеуге үйрене бастайды.



### Әдебиеттер

1. «Қазақстандықтардың әл-ауқатының өсуі: табыс пен тұрмыс сапасын арттыру». – Астана, 5 қазан 2018.
2. Страунинг А.М. Методы активизации мышления дошкольников.- Обнинск, 1998.
3. Селецкая Е.Э. «Дидактические игры как средство активных познавательной деятельности школьника». - М., 1984
4. Дайрабаева А.Е. Қазақстанда дидактикалық ойындардың дамуы. - Алматы, 1994.
5. Журнал «Балабақша», №2 - 6, 2009.
6. [http://www.psychologos.ru/articles/view/pedagogika\\_frebelya](http://www.psychologos.ru/articles/view/pedagogika_frebelya)
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фрёбель,Фридрих>
8. «Мектепке дейінгі тәрбие» журналы № 1, 2014.
9. Андабекова С. Мектепке дейінгі педагогика. – Алматы: Адам және қоғам. 2014. -260 б.

ӘОЖ 378:37.016

КАСИЕТОВА А.Б.<sup>1</sup>, ДИҚАМБАЙ Н.Б.<sup>2</sup>, СЫДЫХОВ Б.Д.<sup>3</sup>

### САНДЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ЖАСАУ МЕН ОНЫ ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

<sup>1,2,3</sup>АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ  
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ, АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН

Мақалада жалпы сандық білім беру ресурстары және оларды сабақта пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеуде білім берудегі сандық білім беру ресурстарын қолданудың мақсаттары мен міндеттері ашылады.

Авторлар мақалада ғылыми-педагогикалық әдебиеттерге талдау жасау арқылы сандық білім беру ресурстарын тиімді пайдалану шарттарын, сонымен қатар білім беру жүйесіндегі қазіргі заманғы сандық білім беру ресурстарына қойылатын жалпы талаптарын көрсетуге тырысады.

*Кілт сөздер:* сандық білім беру ресурсы, СБР жіктелуі, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, мультимедиялық құралдар.

В статье рассматриваются общие цифровые образовательные ресурсы и возможности их использования на уроках. В исследовании раскрываются цели и задачи использования цифровых образовательных ресурсов в образовании.

В статье авторы стремятся проанализировать научно–педагогическую литературу, показать условия эффективного использования цифровых образовательных ресурсов, а также общие требования к современным цифровым образовательным ресурсам системы образования.

*Ключевые слова:* цифровые образовательные ресурсы, классификация ЦОР, информационно-коммуникационные технологии, мультимедийные средства.

The article discusses common digital educational resources and the possibilities of using them in the classroom. The study reveals the goals and objectives of using digital educational resources in education.

In the article, the authors seek to analyze the scientific and pedagogical literature, show the conditions for effective use of digital educational resources, as well as General requirements for modern digital educational resources of the education system.

*Keywords:* digital educational resources, classification of digital educational resources, information and communication technologies, multimedia tools.

Қазіргі уақытта әлемдік ақпараттық-білім беру кеңістігіне кіруге бағытталған жаңа білім беру жүйесінің қалыптасуы жүріп жатыр. Білім беру мазмұны қоғамның экономикалық және әлеуметтік даму факторларының бірі болып табылады және ол жеке тұлғаның өзін-өзі анықтауын қамтамасыз етуге, оның өзін-өзі жүзеге асыруы үшін жағдай жасауға бағытталуы тиіс. Сондықтан қазіргі білім беру орындарының негізгі міндеттерінің бірі – түлектің күрделі білім жүйесін сапалы игеруін ғана емес, сонымен қатар оның дамуын қамтамасыз етуге жағдай жасау болып табылады.

Білім беруді кешенді ақпараттандыру жағдайында ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) құралдарымен техникалық жарақтандыру ғана емес, сонымен қатар толыққанды сандық білім беру ресурстарының (СБР) болуы да маңызды [1].

Қазіргі білім беру процесін электронды оқу материалдарымен сапалы қамтамасыз етудің елестетуі қиын. Соңғы уақытта олардың құрамы электрондық оқу құралдары, компьютерлік модельдеу құралдары, Интернет-сайттар, тренажерлер, оқу бағдарламалары және басқа да білім беру ресурстары сияқты жаңа педагогикалық бағдарламалық құралдармен толықтырылды.

Оқу ақпаратын цифрлық түрде ұсынудың арқасында білім алушыға кешенді әсер ету жүзеге асырылады, білім алушының оқуға қызығушылығы артады, оның білім аясы кеңейеді, оқу сапасы артады, сонымен қатар оқытушы мен білім алушылар арасында кері байланысты жүзеге асыру жеңілдейді.

Қазіргі білім беру проблемаларының бірі: оқу орындарының едәуір бөлігінің инновациялық даму процестеріне, сондай-ақ қоғамның ақпараттық кеңістігіне қосылмауы және заманауи білім беру технологияларын жеткіліксіз пайдалануы және т. б.

АКТ-ны белсенді қолданатын мұғалімдермен қатар ақпараттық ресурстар мен технологиялар, оларды педагогикалық қызметтің тиімділігін арттыру үшін қолдану мүмкіндіктері туралы үстірт идеялары бар көптеген мұғалімдер кездеседі. Білім алушылардың осы құзіреттілігін қалыптастыру үшін мұғалімнің өзі ақпараттық-коммуникативтік құзіреттілікке ие болуы керек, СБР-ның әртүрлі түрлерін бағдарлай білуі керек, әртүрлі педагогикалық мәселелерді шешу үшін сандық білім беру ресурстарын қолдана білуі керек: білім алушыларды ынталандыру, мақсаттар мен міндеттер қою, педагогикалық қызметті ұйымдастыру, қызмет нәтижелерін бағалау және т. б. [2].

Бұл мәселені шешу үшін зерттеу жүргізілді, оның мақсаты цифрлық білім беру ресурстарын қолдана отырып, оқыту сапасын арттыру болып табылады.

Келесі міндеттер қойылды:

1. «Сандық білім беру ресурсы» ұғымын анықтау;
2. Сандық білім беру ресурстарының жіктелуін қарастыру;
3. Сандық білім беру ресурстарының мүмкіндіктерін ашу.

Сонымен, сандық білім беру ресурсы дегеніміз не?

Сандық білім беру ресурсы (СБР) — білім беру мақсаттарына арналған және сандық, электрондық, компьютерлік нысанда ұсынылған мазмұнды оқшауланған объект.

Оқытуда СБР-ын қолдану сабақтың мүмкіндіктерін кеңейтуге, сонымен бірге оның тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сандық түрде ұсынылған оқу материалдары оларды сабақтың әртүрлі кезеңдерінде қиындықсыз пайдалануға және сабақтың алдына қойылған міндеттерін шешуге мүмкіндік береді:

- білімді өзектендіру кезеңі-электрондық тесттер, электрондық конструкторлар;
- жаңа материалды түсіндіру кезеңі - электронды оқулықтар, энциклопедиялар, анықтамалықтар, мультимедиялық презентациялар, оқу бейнефильмдері;
- білім, білік, дағдыны бекіту және дамыту кезеңі - электрондық тесттер, электрондық тренажерлер, оқыту ортасы, мультимедиялық презентациялар;
- білім, білік, дағдыны бақылау және бағалау кезеңі - электронды тесттер, кроссвордтар.

СБР-тары құбылысты динамикада көрсетуге, оқу ақпаратын белгілі бір бөліктерге бөліп жеткізуге көмектеседі, сонымен қатар оқушылардың танымдық қызығушылықтарын арттырады, оқу нәтижелерін жедел бақылауға және өзін-өзі бақылауға мүмкіндік береді.

СБР мақсаты - ақпараттық қоғамда оқушылардың ақыл-ой қабілеттерін нығайту және білім беру жүйесінің барлық сатыларында оқыту сапасын арттыру болып табылады.

Босова Л.Л. бергенанықтаманы қарастырсақ: "... СБР – оқу процесін ұйымдастыруға қажетті, цифрлық нысанда ұсынылған ресурстар, атап айтқанда: фотосуреттер, бейнефрагменттер, статикалық және динамикалық модельдер, рөлдік ойындар, виртуалды шындық және интерактивті модельдеу объектілері, картографиялық материалдар, дыбыс жазбалары, символдық объектілер және іскерлік графика, нақты оқулықтың мазмұнына сәйкес іріктелген, сабақты жоспарлауға негізделген және қажетті әдістемелік ұсыныстармен жабдықталған мәтіндік құжаттар және өзге де оқу материалдары" [3]. Сондай-ақ бұл қазіргі уақытта СБР-на берілген ең дәл анықтама деп есептейміз.

Оқу үдерісінде СБР-ын қолданудың келесі міндеттерін бөліп көрсетуге болады:

1) сабаққа дайындалу кезінде мұғалімге көмек ретінде:

- жеке сандық объектілерден сабақты құрастыру және модельдеу;
- қосымша және анықтамалық ақпараттың көп мөлшері – тақырып туралы білімді

тереңдету үшін;

- сандық білім беру ресурстарының жиынтығында ақпаратты тиімді іздеу;
- бақылау және өзіндік жұмыстарды дайындау;
- шығармашылық тапсырмаларды дайындау;
- сандық объектілермен байланысты сабақ жоспарларын дайындау;
- интернет арқылы басқа мұғалімдермен жұмыс нәтижелерімен алмасу.

2) сабақ өткізу кезінде мұғалімге көмек ретінде:

- мультимедиялық проектор арқылы дайындалған сандық нысандарды көрсету;
- фронтальды зертханалық жұмыс режимінде виртуалды зертханалар мен интерактивті

теру модельдерін қолдану;

- оқушыларды компьютерлік тестілеу және сол арқылы білімді бағалауға көмектесу;
- білім алушылардың сабақта сандық білім беру ресурстарымен жеке зерттеу және

шығармашылық жұмысы.

3) үй тапсырмаларын дайындауда білім алушыға көмек ретінде:

- материалды ұсынудың жаңа формасы арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру;

- кез келген ыңғайлы уақытта оқушылардың автоматтандырылған өзін-өзі бақылауы;
- баяндамалар, рефераттар, презентациялар және т.б. дайындау үшін объектілердің

үлкен базасы;

- энциклопедиялық сипаттағы қосымша ақпаратты жедел алу мүмкіндігі;
- пәндік виртуалды ортада білім алушылардың шығармашылық әлеуетін дамыту;
- білім алушыға пәнді өзіне ыңғайлы қарқынмен және оның жеке қабылдау ерек-

шеліктеріне байланысты материалды игерудің таңдалған деңгейінде оқып-үйренуіне көмектесу;

- оқушыларды заманауи ақпараттық технологиялармен таныстыру, ақпараттық технологияларды игеру және олармен үнемі жұмыс жасау қажеттілігін қалыптастыру.

Қазіргі заманғы сандық білім беру ресурстарына қойылатын жалпы талаптарды қарастырсақ [4,5]:

- оқулықтың мазмұнына, білім және ғылым министрлігінің нормативтік актілеріне сәйкес болу;

- оқытудың заманауи формаларына бағдарлану, оқытудың жоғары интерактивтілігі мен мультимедиялылығын қамтамасыз ету;

- оқытуды деңгейлік саралау және дараландыру мүмкіндігін қамтамасыз ету, оқушылардың жас ерекшеліктерін және мәдени тәжірибедегі тиісті айырмашылықтарды ескеру;

- білім алушыны осы пән аясында білім мен білік негізінде өмірлік мәселелерді шешу тәжірибесін алуға бағыттайтын оқу іс-әрекетінің түрлерін ұсыну;
- өздік және топтық жұмысты пайдалануды қамтамасыз ету;
- сенімді материалдарға негізделу;
- СБР-мен қатар басқа бағдарламаларды пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- қажет болған жағдайда, кіріктірілген контекстік көмек;
- ыңғайлы интерфейстің болуы.

Сабақтың әртүрлі кезеңдерінде СБР қолданудың кейбір мысалдарын қарастырамыз.

Білімді жаңарту кезеңіндегі СБР: электрондық тесттерді тиімді пайдалану. Тесттерді қолдану сабақтарда оқушылардың қалыптасқан білімі мен дағдыларының сәйкестік деңгейін бағалауға мүмкіндік береді және мұғалімге оқу процесін түзетуге мүмкіндік береді.

Тесттердің бірнеше түрін ажыратуға болады:

- бір жауап нұсқасын таңдау тестілері;
- бірнеше жауап таңдау тестілері;
- жауаптар қатарындағы артық сөзді алып тастауға арналған тесттер;
- бір жауаппен тесттер (иә / жоқ);
- ашық жауап тестілері;
- сәйкестік тестілері;
- жауап нұсқаларының ретімен орналасуына арналған тесттер.

Сандық білім беру ресурстарын пайдалану әрдайым адамның құзырына айналған зияткерлік процестерді автоматтандыруға, басқаруға, жобалауға, зерттеуге және т.б. мүмкіндік береді, бұл оқудағы көптеген дидактикалық мәселелерді сәтті шешуге, мысалы: оқу объектілері мен процестерін көрсету, модельдеу, оқу ақпаратын ұсыну, білімді бақылау және бағалау және т.б. мүмкіндік береді [6].

Мультимедиялық презентация түрінде ұсынылған сандық білім беру ресурсы – жағымды сәттерге толы сабақтың мысалы болып табылатынын көреміз. Мультимедиялық презентацияны қолдана отырып, мұғалім білім алушыларға ең маңызды және таңдалған оқу ақпаратын бере алады, анықтамалық ақпаратты немесе кейбір қызықты фактілер мен суреттерді шығара алады, қайталау, сауалнама немесе практикалық жұмыс үшін тапсырма бере алады. Оның экспрессивтілігі мен көрнекілігінің арқасында презентация материалды жақсы қабылдауға ықпал ететін құрал болып табылады.

Оқу процесінде СБР қолдану – бұл оқу процесін автоматтандырудың, оны оңтайландырудың, оқушылардың пәнді оқуға деген қызығушылығын арттырудың, дамыта оқыту идеяларын жүзеге асырудың, сабақ қарқынын арттырудың және өзіндік жұмыс көлемін арттырудың бір жолын ұсыну әрекеті. СБР логикалық ойлауға, ақыл-ой еңбегінің мәдениетін дамытуға, студенттердің өзіндік жұмыс дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді, сонымен қатар оқу процесінің мотивациялық саласына, оның белсенді құрылымына айтарлықтай әсер етеді [7].

СБР қолданатын сабақта мұғалім бүкіл сабақты ұйымдастырушы және кеңесші болып табылады. СБР мұғалімді немесе оқулықты алмастырмайды, бірақ педагогикалық іс-әрекеттің сипатын түбегейлі өзгертеді. СБР-н оқу процесіне енгізу мұғалімнің мүмкіндіктерін кеңейтеді, оны бұрын шешілмеген мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін құралдармен қамтамасыз етеді [8].

Қазіргі білім беру процесіне жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізу оқушыларды сапалы даярлауды жүзеге асыруға көмектеседі. Сондықтан мұғалімнің өзі СБР құра білу маңызды.

Сонымен, оқу процесінде СБР-н қолдану мұғалімнің негізгі құзіреттілігін дамытуға және оның ақпараттық мәдениетін қалыптастыруға ықпал етеді.

Бірақ СБР-н тиімді пайдалану келесі шарттарды сақтаған кезде ғана мүмкін болады:

- оқу кабинеттерінің жеткілікті жабдықталуы;
- оқытушының ақпараттық мәдениетін арттыру үшін жағдай жасау;
- білім беру мекемесінің ақпараттық ортасын дамыту;

- білім беру процесіне СБР енгізу және персоналды әдістемелік сүйемелдеу.

Қорытындылай келе, біздің пікірімізше, сандық білім беру ресурстарын оқу процесіне кіріктіре отырып, оларды толыққанды енгізу дәстүрлі оқыту әдістерін жаңа, ақпараттық технологияларды қолдана отырып үйлесімді толықтыруға және үйлестіруге, оқушының өзіндік оқу жұмысындағы мүмкіндіктерін кеңейтуге және мұғалімнің іс-әрекетіндегі шығармашылық компоненттің өсуіне мүмкіндік беретінін атап көрсетеміз.

### Әдебиеттер

1. Бородатова Н.Ю. Использование ЦОР и ЭОР в обучении информатике // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». URL: <http://festival.1september.ru/articles/636109/>
2. Босова Л.Л. Наборы цифровых образовательных ресурсов к учебникам, входящим в Федеральный перечень, как способ массового внедрения ИКТ в учебный процесс российской школы // Информационно-коммуникационные технологии в образовании. URL: [http://www.ict.edu.ru/ft/005803/iso\\_project-4.pdf](http://www.ict.edu.ru/ft/005803/iso_project-4.pdf)
3. Босова Л.Л. Цифровые образовательные ресурсы для пропедевтического курса информатики и ИКТ/ Л.Л. Босова // Информатика и образование. — 2009. -№2. — С.32-46.
4. Брыкова О. Рекомендации по использованию в учебном процессе ресурсов, находящихся в открытом доступе в сети Интернет. URL: <http://ru.scribd.com/doc/84445908>
5. Гаврилова Л. В. Электронные и цифровые образовательные ресурсы // Продленка. URL: <http://www.prodlenka.org/doklady/elektronnye-i-tcifrovye-obrazovatelnye-resursy.html> (дата обращения:).
6. Григорьев С.Г., В.В. Гриншкун Педагогические аспекты формирования коллекций цифровых образовательных ресурсов // Энциклопедия знаний. URL: <http://www.pandia.ru/text/78/311/54028.php>
7. Сыдықов Б.Д., Ыдырысбаев Д.У., Мошқалов А.Қ. Білімді ақпараттандыру жағдайында болашақ мұғалімдерді цифрлық технологияларды қолдануға дайындаудың теориялық ерекшеліктері. Хабаршы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы. -№1(65), Абай атындағы ҚазҰПУ. Алматы, 2019. – Б.317-321.
8. Сыдықов Б.Д., Қасиетова А.Б., Діқамбай Н.Б. Болашақ мұғалімнің сандық білім беру ресурстарын қолдануының теориялық-әдіснамалық мәселелері. Хабаршы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы. -№1(69), Абай атындағы ҚазҰПУ. Алматы, 2020. –Б.75-80.

УДК 343.28

**КЕНЕСБАЕВ С.М.<sup>1</sup>, ЖИЯШЕВА Ж.Ш.<sup>2</sup>, МАХМЕТОВА А.А.<sup>3</sup>**

**ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА АҚПАРАТТЫҚ-БІЛІМ БЕРУ  
ОРТАСЫН ЖОБАЛАУДЫҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ НЕГІЗІ**

<sup>1</sup>«ӨРЛЕУ» «БАҰО» АҚ ФИЛИАЛЫ «АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ПЕДАГОГ  
ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІҢ БІЛІКТІЛІГІН АРТТЫРУ» ИНСТИТУТЫ, АЛМАТЫ Қ, ҚАЗАҚСТАН  
<sup>2,3</sup>АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ  
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ, АЛМАТЫ Қ, ҚАЗАҚСТАН

Білім беру, ақпараттық ортаны түсінудің әртүрлі тәсілдерін салыстыру негізінде "желілік оқу ортасы" және "ақпараттық - білім беру ортасы" қолданбалы анықтамаларды тұжырымдау. Педагогикалық модельдеудің және жобалаудың тұжырымдамалық және әдіснамалық негіздерін зерттеу, ақпараттық-білім беру ортасының жобалық моделін құруды негіздеуге мүмкіндік береді. Білім беру кеңістіктерін модельдеу мәселесінің тұжырымдамалық негіздерін қарастыру кезінде педагогикалық қызметке елеулі өзгерістер енгізетін және бірінші кезекте білім беру үрдісінің барлық қатысушыларын осы қоғам

жағдайында өмір сүруге дайындауға бағытталған ақпараттық қоғамның ғылыми тұжырымдамасының рөлі қарастырылды.

*Кілт сөздер:* модель, компьютер, технология, жоба, коммуникация, ресурс, информатика.

На основе сопоставления различных подходов к пониманию образовательной, информационной сред сформулированы рабочие определения – «сетевая учебная среда» и «информационно-образовательная среда». Исследование концептуальных и методологических основ педагогического моделирования и проектирования позволило обосновать создание *проективной модели информационно-образовательной среды*.

При рассмотрении *концептуальных основ* проблематики моделирования образовательных пространств подчеркнута роль научной концепции информационного общества, которая вносит существенные изменения в педагогическую деятельность и ориентирована в первую очередь на подготовку всех участников образовательного процесса к жизнедеятельности в условиях этого общества.

*Ключевые слова:* модель, компьютер, технология, проект, коммуникация, ресурс, информатика.

On the basis of a comparison of various approaches to understanding the educational, information environment, working definitions have been formulated - “network learning environment” and “information and educational environment”. The study of the conceptual and methodological foundations of pedagogical modeling and design made it possible to substantiate the creation of a projective model of the information and educational environment.

When considering the conceptual foundations of the problems of modeling educational spaces, the role of the scientific concept of the information society is emphasized, which introduces significant changes in pedagogical activity and is focused primarily on preparing all participants in the educational process for life in this society.

*Keywords:* model, computer, technology, project, communication, resource, informatics.

Білім беру кеңістіктерін модельдеу мәселесінің *тұжырымдамалық негіздерін* қарастыру кезінде педагогикалық қызметке елеулі өзгерістер енгізетін және бірінші кезекте білім беру үрдісінің барлық қатысушыларын осы қоғам жағдайында өмір сүруге дайындауға бағытталған ақпараттық қоғамның ғылыми тұжырымдамасының маңыздылығын атап өтпеуге болмайды. Сонымен қатар білім беру үрдісі білім беру үрдісінің барлық қатысушылары үшін өз білімін, өзін-өзі дамытуын және өзін-өзі дамытуын қамтамасыз ететіндей *модельденуі* тиіс.

Дәстүрлі және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды интеграциялау үрдісінің негізінде қалыптасқан орта ретінде ақпараттық-білім беру ортасын жобалаудың тұжырымдамалық тәсілдерін негіздей отырып, біз жалпы білім беретін мекеменің жетекші қағидаларын сақтау қажеттілігін ескердік, олар: вариативтілік, өңірлендіру, білім берудің үздіксіздігі, тұлғалық бағдар, өзара оқу іс-әрекетінің дербестігі мен тиімділігі, компьютерлендіру, ақпараттандыру [1].

Біздің зерттеудің мақсаты жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасын педагогикалық жобалау болды, ол қамтамасыз етеді: 1) “үрдістер мен компоненттер» біртұтастығының арқасында педагогикалық үрдісті ұйымдастыру: білім беру мазмұнын және материалдық базаны игеру және құрастыру; педагогтар мен студенттердің өзара іскерлік іс-әрекеті; студенттердің білім беру мазмұнын педагогтың тікелей қатысуынсыз игеруі (өздігінен білім алу, өзін-өзі оқыту, өзін-өзі тәрбиелеу); 2) білім беру үрдісінде белгілі бір мәліметтер көлемін беру және оны меңгеруден студенттің өзіндік танымдық және әлеуметтік-бағдарлы қызметін ұйымдастыруға және сүйемелдеуге екпінді ауыстыру; 3) білім берудің жаңа нәтижелеріне барабар педагогикалық технологияларды жоғары оқу орнындағы білім беру үрдісіне жаппай енгізу; 4) оқытушылардың дайындығы мен біліктілігін арттыруды толыққанды ақпараттық қолдау; 5) ақпараттық технологиялардың көмегімен

педагогикалық қызметті орындауға ықпал ететін жағдайларды қалыптастыру; пәндерді оқытудың әдістемелік жүйесіндегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың орнын анықтау; 6) барлық деңгейлерде білім беру мекемесінің түрлі функционалдық модульдері арасында өзара желілік іс-әрекетті құрудың педагогикалық қағидаларын әзірлеу [2].

Педагогикалық жобалаудың тұжырымдамалық және әдіснамалық негіздерін зерттеу бізге *ақпараттық-білім беру ортасының жобалық моделін* жасауды негіздеуге мүмкіндік берді. Жобаның негізінде келесі ережелер қарастырылды.

1. Ақпараттандыру үрдісі социумның ақпараттық кеңістігінде жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық - білім беру ортасын жобалау үрдісіне ақпараттық ағындардың өзара іс-әрекетін жүзеге асыру нысаны ретінде; 2. Жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық - білім беру ортасы өзінің кеңістіктік-уақыт нысандарының бірлігінде бар ақпараттық өзара іс-әрекетті іске асыру саласы ретінде.

Жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасын іске асырудың кеңістіктік нысандары деп білім беру үрдісінің субъектілері құрылатын, қайта құрылатын, сақталатын, тарататын және қабылдайтын ақпараттық блоктар түсініледі. Бұл: 1- блок(ішкі деңгей). Жалпы білім беретін мекеменің білім беру жүйесінің мазмұнын көрсететін құрылымдық ақпараттың компоненттері: *білім беру мазмұны* (білім беру бағдарламалары, оқу бағдарламалары, оқу-әдістемелік кешендер); *тәрбие қызметінің мазмұны* (тәрбие жүйесі, тәрбие қызметінің бағдарламалары мен жоспары); *деректер банктерін ұстау* (кадрлар бойынша мәліметтер, контингент бойынша мәліметтер, әлеуметтік-педагогикалық ақпарат, кітапхана қоры, медиатека және білім беру салалары мен мазмұн компоненттерінің бағдарламалық қамтамасыз етілуі); *әдістемелік және тәжірибелік - эксперименттік жұмыстың мазмұны* (бағдарламалық-әдістемелік материалдар, тәжірибені, педагогикалық диагностика нәтижелерін жалпылау); *ұйымдастыру-басқару қызметінің мазмұны* (нормативтік құжаттар, жылдық жоспар, бақылау және басшылық жоспарлары).

2 - блок(сыртқы деңгей). Білім беру үрдісі субъектілерінің өзара іс-әрекетінің мазмұнын көрсететін жедел ақпарат компоненттері:

1. Білім беру үрдісі мен тәрбие қызметі субъектілерінің өзара іс-әрекеті, әдістемелік және тәжірибелік-эксперименттік жұмыс және ұйымдастыру-басқару қызметі бағдарламаларын іске асыру жағдайында ішкі коммуникацияның мазмұны; 2. Білім беру үрдісі мен тәрбие қызметі субъектілерінің қаланың және ауданның білім беру жүйесімен, қаланың ғылыми және мәдени мекемелерімен, жеке, топтық және ұжымдық деңгейлердегі халықаралық байланыстардың өзара іс-әрекеті жағдайындағы сыртқы коммуникацияның мазмұны; 3. Білім беру үрдісі субъектілерінің деректер көздерінің ресурстарын пайдалану мазмұны.

Ақпараттық-білім беру ортасын іске асырудың уақытша нысандары деп білім беру үрдісі субъектілерінің өзара, сыртқы субъектілермен және деректер көздерімен өзара ақпараттық-іс-әрекетінің ұзақтығы, кезеңділігі және дәйектілігі түсініледі [3].

Жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасының жай-күйі, онда білім беру үрдісі субъектілерінің өзара іс-әрекетінің тиімділігі мен нәтижелілігі оның кеңістіктік-уақытша іске асырылуының сапалық сипаттамаларына байланысты.

*Жобалау кезінде ақпараттық-білім беру ортасы келесі қасиеттердің тасымалдаушысы ретінде әрекет ететінін ескеру қажет:*

- жүйелік объектінің тұтастығына ие, бұл жекелеген элементтердің жай-күйінің немесе олардың арасындағы байланыстардың барлық объектінің жұмыс істеуіне әсерін тудырады;

- білім беру үрдісі субъектілерінің өзара ақпараттық іс-әрекетінің шарты болып табылады, яғни жалпы білім беру мекемесінің негізгі қызметінің жағдайына, үрдісіне және нәтижелеріне айқындаушы әсер етеді;

- өз дамуының логикасы мен заңдылықтарына сәйкес, сондай-ақ жалпы білім беретін мекеменің объективті педагогикалық болмысымен және дамуымен тығыз байланыста жұмыс істейді және дамиды;

*Жоба-бағдарламаны іске асыру жөніндегі қызметтің пәні* мынадай бағыттарда ақпараттық-білім беру ортасын дамыту үшін қажетті жағдайларды әзірлеуге негізделуі тиіс: білім беру үрдісі субъектілерінің құрылымдық және жедел ақпаратты құруды, қайта құруды, сақтауды, трансляциялауды және қабылдауды *оңтайландыру*; білім беру үрдісі субъектілерінің өзара ақпараттық іс-әрекетінің тиімділігін *арттыру*; қазіргі заманғы ақпарат тасығыштарын және ақпараттық алмасу құралдарын, құжат айналымының инновациялық нысандарын, деректерді жинақтау мен өңдеуді енгізуді *кеңейту*; білім беру үрдісі субъектілерінің өзара ақпараттық іс-әрекет мәдениетін *арттыру*; білім беру мекемесінің қазіргі заманғы ақпараттық инфрақұрылымын *құру*.

Зерттеу нәтижесінде біз жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасын дамытудың жетекші қағидаларын анықтадық: жалпы білім беретін мекеменің білім беру жүйесін іске асырудың объективті шарттарына әлеуметтік ортаға, білім беру мазмұнына, педагогикалық технологиялар жүйесіне, оқу-материалдық базаның жай-күйіне және қаржыландыруға, басқару құрылымына және кадрлық қамтамасыз етуге сәйкестігі; қала мен ауданның білім беру жүйесін дамытудың объективті шарттары мен қажеттіліктері қала мен ауданда іске асырылатын білім беруді ақпараттандыруды дамытудың перспективалы бағыттарына, білім беру үрдісін материалдық-техникалық қамтамасыз ету жүйесіне сәйкес келуі; ақпараттық-коммуникациялық технологияларды аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етудің даму және қол жетімділік деңгейіне сәйкестігі, жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық - білім беру ортасын дамытудағы сабақтастық және түсімділік; жалпы білім беретін мекеменің білім беру ортасында дамыту бойынша шешімдер мен қадамдардың педагогикалық, қаржылық және техникалық бағытталуы [4].

Біздің зерттеу шеңберіндегі жоба-бағдарламасының жетекші идеясын – жаңа ақпараттық және желілік технологияларды қолдану негізінде оқу және тәрбие үрдісін жетілдіруді қамтамасыз ететін, жалпы білім беру мекемелерінің ақпараттық - білім беру ортасын дамытуға арналған ашық жобаны құру, барлық білім беру үрдісіне қатысушылардың ақпараттық мәдениетін арттыру деп анықтадық.

Басты идеяға сәйкес жоба-бағдарламаны іске асырудың негізгі *мақсаттары* анықталды:

Ұсынылып отырған жоба-бағдарламаның нәтижелілігінің сипаттамасы.

1. Жалпы білім беретін мекеменің білім беру, ұйымдастыру-басқару және коммуникациялық міндеттерінің барлық кешенін шешуге мүмкіндік беретін жағдайда техникалық құралдар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдау.

2. Жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасын бағдарламалық және аппараттық қамтамасыз ету және коммуникация жүйесі бағыттарында үздіксіз дамытудың іске асырылған мүмкіндіктерінің болуы.

3. Жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасының жұмыс істеуін қамтамасыз ететін нормативтік және бағдарламалық-әдістемелік материалдардың функционалдық кешенінің болуы.

4. Жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасының электрондық ресурстарының болуы, пайдаланылуы және үздіксіз жетілдірілуі, бұл мүмкін және қажетті жерде дәстүрлі тасығыштардағы және ескірген техникалық платформалардағы ресурстарды олармен ауыстыру.

5. Жалпы білім беретін мекеменің білім алушылары мен педагогикалық қызметкерлерінің ақпараттық және техникалық мәдениетінің жоғары деңгейі.

6. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласында білім алушылардың білім беру және шығармашылық қызметіндегі жетістіктер жүйесінің болуы.

7. Жалпы білім беретін мекемелерде жаңа ақпараттық және желілік технологияларды пайдалана отырып, педагогтар жасаған ғылыми-әдістемелік әзірлемелер мен педагогикалық технологиялардың болуы.

8. Білім алушылардың білім деңгейлерін, тәрбиелігін және жалпы мәдени құзыреттілігін арттыру.



Орта оқу орнының ақпараттық-білім беру ортасын жобалаудың тұжырымдамалық негіздерін зерттеуді қорытындылай келе, ақпараттық-білім беру ортасын жобалау үрдісі көпфункционалды және кешенді сипатқа ие екенін сенімді түрде айтуға болады, өйткені ол білім беру үрдісіне әрбір қатысушысының жеке басын дамыту үшін әлеуметтік, педагогикалық, материалдық, кадрлық, режимдік және ұйымдастырушылық жағдайлар жасауы тиіс.

Жоба-бағдарламаның жетекші идеясын зерттеу шеңберінде біз ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану негізінде студенттердің білім алуы мен тәрбиесін жетілдіруді, білім беру үрдісі субъектілерінің ақпараттық мәдениетін арттыруды қамтамасыз ететін жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасын дамытудың қолданыстағы және ашық моделін құру ретінде анықтадық.

Осылайша, біз қарастырып отырған жалпы білім беретін мекеменің ақпараттық-білім беру ортасын жобалау мәселесі қазіргі заманғы информатика құралдарымен жабдықталған және оқу-тәрбие үрдісінде ақпараттық идеологияны іске асыратын, ақпараттық қоғамның белсенді мүшесін қалыптастыратын орта оқу орнының ақпараттық-білім беру ортасы жаңа әдістерді мақсатты түрде әзірлеу үшін жағдай жасайды, ағымдағы жұмыста жаңа ұйымдастыру нысандарын іздеу мен сынақтан өткізуге, оқыту мен оқытудың бірқатар инновациялық технологияларын игеруге ықпал етеді.

### Әдебиеттер

1. Әдістемелік нұсқау хат. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2017.- 340 б.
2. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы-Астана 2000 ж.
3. Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми сөздігі. Информатика және компьютерлік технология. - Алматы “Мектеп”, 2002. – 456 бет.
4. К.М. Беркінбаев, Б.Д. Сыдықов. Информатикалық пәндерді оқытудың педагогикалық технологиясы. // Қазақстан мектебі. 2006, №11, 33-35 б.

УДК: 373.3:001.895

**С.М. КЕНЕСБАЕВ<sup>1</sup>, Н.С. КОЖАМКУЛОВА<sup>2</sup>**

### **АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ ҚҰЗІРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

*<sup>1</sup>АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ, АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН*

Мақалада тақырыптың өзектілігі дәлелдене отырып кәсіби құзыреттілікті қалыптастырудың теориялық және практикалық аспектілеріне тоқталған, жаңа көзқарас бойынша білім берудің жаңа міндеттері аталған. Жаңа педагогикалық технологиялар негізінде кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру жолдары іс-тәжірибесінен мысалдар келтіріліп, талдау жасалған.

*Кілт сөздер:* ақпараттық технология, құзыреттілік, кәсібилік, мұғалім.

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты формирования профессиональной компетентности педагогические актуальные в данный момент, учитывая новые взгляды, приводятся задачи образования.

Проанализирован опыт по формированию профессиональных компетентностей новыми педагогическими технологиями.

*Ключевые слова:* информационные технологии, компетентность, профессионализм, учитель.

The article discusses the theoretical and practical aspects of the formation of professional competence of teachers that are relevant at the moment, taking into account new views, and presents the tasks of education. The article analyzes the experience of forming professional competencies with new pedagogical technologies.

**Keywords:** information technology, competence, professionalism, teacher.

Болашақ ұрпақтың білім алуы мен тәрбиесі, оның дамуы қашанда аса маңызды мәселелердің бірі болса, жаңа ғасырға енген қазіргі кезеңде жоғары технологиялық ақпараттық қоғамның мүмкіндіктерін пайдалана отырып білім мен тәрбие беру көзделіп отыр. Өйткені, қоғамның қай саласында болсын жаңа технологияға кеңінен мән беру өмірдің өзі талап етіп отырған мәселе, олай болса қандай да жаңалықты қабылдауға бейім және оларды меңгеруге дайын жастардың жаңа технологияларға лайықталған білім мен тәрбие алуына ерекше көңіл бөлу заңдылық. Қазіргі заман - ақпараттық технологиялар заманы. Қоғамымыздың барлық саласында дерлік ғылыми-техникалық прогрестің жетістіктері кеңінен енгізіліп, пайдаланылып жатыр. Білім жүйесі де қоғамдағы жаңашыл бет-бұрыстардан тыс қалмай, оң өзгерістердің барлығын дерлік мақсатына сәйкес, қажетіне қарай қолданып келеді. Осы ретте білім жүйесіне оқытудың жаңа инновациялық технологиялары енгізіліп отыр. Білім беру жүйесі қоғамды қалыптастырып дамытатын, өзгерістер енгізетін ресурстарды дайындаумен айналысады, сондықтан үнемі жетілдіріліп отыруы тиісті. Бұл ретте елімізде көптеген іс-шаралардың қолға алынғанына өзіміз де куә болып жүрміз. Елбасының «Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан» атты жолдауында: «Біз бүкіл еліміз бойынша әлемдік стандарттар деңгейінде сапалы білім беру қызметін көрсетуге қол жеткізуіміз керек» десе, осы жолдаудың III тарауы, он сегізінші бағытының жетінші тармақшасында: «Ақпараттық технологиялар мен ақпаратты таратудың жаңа нысандарына бағытталған мамандандырылған білім беру бағыттарын құру міндеті де алдымызда тұр» делінген, сондай-ақ он жетінші бағыттың үшінші тармақшасында «Онлайн тәсілінде оқыту тәжірибесін дамытып, елімізде оқу теледидарын құру қажет» деп атап көрсетілгендей бүгінгі күні білім беру жүйесі жаңа педагогикалық технологияға негізделуін және ақпараттық құралдардың кеңінен қолданылуын қажет етеді [1].

Дәстүрлі білім беру жүйесінде білікті мамандар даярлаушы кәсіби білім беретін оқу орындарының басты мақсаты – мамандықты игерту ғана болса, ал қазір әлемдік білім кеңістігіне ене отырып, бәсекеге қабілетті тұлға дайындау үшін адамның құзырлылық қабілетіне сүйену арқылы нәтижеге бағдарланған білім беру жүйесін ұсыну – қазіргі таңда негізгі өзекті мәселелердің бірі.

Білім беруде кәсіби құзырлы маман иесіне жеткен деп мамандығы бойынша өз пәнін жетік білетін, оқушының шығармашылығы мен дарындылығына жағдай жасай алатын, тұлғалық-ізгілік бағыттылығы жоғары, педагогикалық шеберлік пен өзінің іс-қимылын жүйелілікпен атқаруға қабілетті, оқытудың жаңа технологияларын толық меңгерген, отандық, шетелдік тәжірибелерді шығармашылықпен қолдана білетін кәсіби маман педагогті атаймыз.

Бүгінгі күнгі басты мәселе - білім сапасы десек, осы білім сапасын арттырудың тиімді жолы - білім беру жүйесінде түрлі технологияларды қолдану. Математиканың теориялық негіздері және бастауыш сыныпта математиканы оқыту әдістемесі пәні оқытушысы ретінде болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің кәсіптік құзыреттіліктерін қалыптастыру тұрғысында кеңінен қолданылып жүрген оқытудың қазіргі технологияларының ішіндегі АКТ технологиясын үзбей қолданып отырамын. Өткені соңғы жылдары заман ағымына сай күнделікті сабаққа жаңа педагогикалық технологиялар, компьютер, электрондық оқулық, интерактивті тақта қолдану жақсы нәтиже беруде. Білім беру жүйесі электрондық байланыс, ақпарат алмасу, интернет, электрондық пошта, телеконференция, On-line сабақтар арқылы іске асырылуда. Жаңа технологияларды қолданудың ерекшелігі – оқушыларға өз бетімен немесе бірлескен түрде шығармашылық жұмыспен шұғылдануға, ізденуге, өз жұмысының нәтижесін көріп, өз өзіне сын көзбен қарауына және жеткен жетістігінен ләззат алуға мүмкіндік береді [2].

Бастауыш сынып математика сабағында компьютермен жұмыс істеу тиімді. Компьютер - технологиялық құралдардың бірі, оның көмегімен сабақты қызықты, тартымды етіп түрлендіруге болады. Компьютермен өткен сабақ баланың көңіл-күйін көтеріп, нашар деген оқушының компьютермен жұмыс істеуде қызығушылық қабілетін арттыруға мүмкіндік береді және шеше алмаған жауапты мұғалімнің көмегімен шешуге тырысады. Мұндай сабақтар оқушылардың білімін, мүмкіндігін толығырақ бағалауына және оны түсінуге, жаңаша шығармашылық тәсілдермен жұмыс істеуіне, ізденуіне сан алуан әдіс-тәсілдерді таңдауына жол ашары сөзсіз.

Білім беру саласындағы көп қолданыста жүрген АКТ құралдары:

- интерактивтік тақта;
- мультимедия;
- Интернет кеңістігі;
- электрондық оқулық [3].

Мұғалім үшін электрондық оқулық бұл күнделікті дамытылып отыратын ашық түрдегі әдістемелік жүйе. Оны әрбір мұғалім өз педагогикалық тәжірибесінде материалдармен толықтыра отырып, ары қарай жетілдіре алады.

Жаңа АКТ - ны сабақта пайдаланудың тиімділігі:

- Студенттің еркін ойлауына мүмкіндік береді;
- Ақыл - ойын дамытады;
- Шығармашылық белсендігін арттырады;
- Ұжымдық іс - әрекетке тәрбиелейді;
- Тіл байлығын жетілдіреді;
- Жан - жақты ізденушілігін арттырады [4].

Білім беру жүйесін басқаруды қолдаудағы басты құрал болуы себепті электрондық оқыту жүйесі білім беру ортасы жайлы барлық қажетті мәліметтерді сақтауы тиіс. Сондай-ақ, ол – білімді дамытудың ақпараттық және ғылыми-әдістемелік қамтамасыз ету құралы, екіншіден, электрондық оқыту жүйесінің кез келген түйінінен мәліметтерді орталықтандырып жинақтау арқылы білім беру жүйесінің мониторингін жасау құралы, үшіншіден, білім беру жүйесі туралы қажетті статистикалық мәліметтерді және түрлі аспектілер бойынша есеп беруді қалыптастыруды қамтамасыз ететін шешім қабылдау құралы ретінде әрекет етуі тиіс.

Электрондық оқыту жүйесі барлық білім беру мекемелері, мұғалім, оқушы және олардың білім беру ортасында ауысып отыруы туралы мәліметтерді сақтайды.

Электрондық-әдістемелік жүйе – оқытуды ұйымдастырудың мақсаттылық, мазмұндылық, іс-әрекеттілік, нәтижелік бағалау компоненттері мен құрылымдандырылған пәнаралық байланыста құрылған ашық қор.

ЭӘЖ құрастырудағы педагогикалық технологияның негізі – модульдік технология.

Ашық, дамыту жүйесі педагогика, психология, математиканың теориялық негіздері мен бастауыш класта математиканы оқыту әдістемесі пәндерінің пәнаралық байланысында құрылған. «Арифметикалық ұғымдарды оқыту әдістемесі», «Шамаларды оқыту әдістемесі», «Алгебралық ұғымдарды оқыту әдістемесі», «Геометриялық ұғымдарды оқыту әдістемесі» саласында желілік, жүйелік және функционалдық жиынтықтан тұратын модульдерден құралады.

ЭӘЖ құрамына «Бастауыш білім берудің мұғалімі» біліктілігі бойынша мемлекеттік жалпыға міндетті техникалық және кәсіптік білім беру стандарты, типтік оқу бағдарламалары, «Педагогика», «Психология», «Математиканың теориялық негіздері», «Бастауыш класта математиканы оқыту әдістемесі» оқулықтары енгізілген [5].

Гипермәтін және интерактивті тапсырмалар бастапқы математикалық құрылымдардың құрастыру жолы арқылы, олардың бастауыш математика оқулықтардың мазмұнымен, монографиялар, түрлі теориялық тұжырымдамалар бар ғылыми мақалалармен, бастауыш сынып мұғалімдеріне арналған оқу құралдары, дидактикалық тапсырмалар мен компьютерлік математикалық ойындармен қанығу арқасында ядро идеяларын меңгеруді қамтамасыз етеді. Модульдің мазмұнына байланысты идеяда үлкен немесе кіші үлес салмағы болуы мүмкін. Тест тапсырмалары модульдің мазмұнына сәйкес құрастырылған.

ЭӘЖ құрамындағы интерактивтік тапсырмалармен қатар берілген құзыреттілікті қалыптастыруға арналған тапсырмалар оқушылардың танымдық қызығушылықтарын қалыптастырып, ауызша сөйлеуін дамытып, эвристикалық қызметтің тәсілдеріне үйретіп, кеңістік туралы түсініктерін, ойлаудың әр түрлі тәсілдерін қалыптастырады [6].

Елбасы атап көрсеткендей «Қазіргі заманда жастарға ақпараттық технологиямен байланысты әлемдік стандартқа сай мүдделі жаңа білім беру өте – мөте қажет» - жас ұрпаққа білім беру жолында ақпараттық технологияны оқу үрдісіне оңтайландыру мен тиімділігін арттырудың маңызы зор.

Білім берудің ақпараттандыру процесі пән мұғалімдеріне жаңа ақпараттық технологияны жан - жақты пайдалану саласына үлкен талап қояды.

Іс тәжірибемізде, қала мектептеріндегі байқау практикасы кезінде студенттердің математика пәнінен АКТ-технологиясын қолданып өткізген сабақтарының нәтижесінде олардың кәсібіне деген қызығушылықтары артып, кәсіптік құзыреттіліктері қалыптасып, мектеп оқушыларының да сабаққа деген қызығушылықтары, белсенділігі артып, шығармашылық даралығы қалыптастырылып, білім деңгейлерінің өскендігі байқалды.

Студенттерге терең білім беру үшін жаңа технологияларды қолдана отырып төмендегідей қағидаларды есте сақтаған жөн:

- оқытушы пәнді өзі жетік терең біліп, оны білім алушыларға жай, қарапайым тілмен, өмірмен байланыстыра отырып беруі қажет;
- оқытушы білім алушылардың жеке басының психологиясын (жан дүниесін) жете біліп, әр білім алушының жүрегіне жол таба білуі қажет;
- оқытушы әр білім алушыға, бүкіл топқа талап қоя білуі керек;
- оқытушы әр сабақта ғылым мен техника жаңалықтарын дұрыс қолдана білуі;
- мүмкіндігінше, кейбір үлкен тақырыптарды топтап, жеке блоктар түрінде топтай білуі;
- балалардың есте сақтау қабілеттерін арттыру үшін жаңа сабақты тірек конспекттері мен жеке тірек белгілері бойынша беру;
- сабақта білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру үшін әртүрлі қызықты элементтерді пайдалану;
- әрбір сабақ өз дәрежесінде өтуі қажет [7].

Әр оқытушы өз сабағын жаңаша ұйымдастыруы, білім алушының пәнге деген қызығушылығы мен ынтасын арттыра отырып, кәсіби құзыреттілігін арттыруы керек. Әр сабаққа дайындық – оқытушы ізденісінің нәтижесі, сабақты ыңғайына қарай түрлендіре түссе, әр сабақта жаңа әдіс-тәсілдерді, технологияларды қолданса, сабақтың мазмұны ашылады. Өз ісінің шебері ғана жоғары жетістіктерге жетеді деп есептеймін.

Қазақстан республикасының жаңа формация педагогына үздіксіз педагогикалық білім беру тұжырымдамасында көрсетілгеніндей, қазіргі білім беру жүйесіндегі дағдарыстардың болуы білімнің тиімділігінің жетіспеуіне ғана байланысты емес [8]. Ол жас ұрпақтың интеллектуалдық, жеке тұлғалық, адамгершілік-рухани дамуында жіберіліген кемшілік, сонымен қатар білім жүйесінің жеке тұлғалық менталитетін қалыптастыруда, жалпы адамзаттық құндылық, толеранттық және ынтымақтастық социум тұрғысынан білім беру жүйесінің дайындығы жоқтығынан делінген. Сондықтан педагогикалық білім берудің әртүрлі кезеңдерінің мақсаты – педагог біліктілігінің дамуына көмектесу, кәсіби міндеттерді шешудегі қабілеттерін жетілдіру болып табылады. Болашақ мұғалімнің тәрбие үрдісіне жан-жақты дайындығы, мектепте оқушылардың тәрбие үрдісін тиімді ұйымдастыруда бұқаралық ақпарат құралдарының мүмкіндіктерін пайдалана алуы мәселесі студенттің мамандықты меңгеру барысындағы дайындығына тікелей байланысты.

Қорыта айтқанда, жаңа технологиялардың көмегімен білім алушылардың білімін жетілдіру мен оқу сапасын арттыруға, таңдаған кәсібіне бейімдеуге болады. Компьютер және ақпараттық технологиялар арқылы жасалып жатқан оқыту процесі білім алушының жаңаша ойлау қабілетін қалыптастырып, оларды жүйелік байланыстар мен заңдылықтарды табуға итеріп, нәтижесінде - өздерінің кәсіби потенциалдарының қалыптасуына жол ашуы керек.

Білім алушының білім деңгейін көтеру және онда жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы оқу-тәрбие үрдісін тиісті деңгейге көтеру, педагогикалық ұжымның жүйелі жұмыстарының нәтижесінде ғана жүзеге аспақ.

### **Әдебиеттер**

1. Кенжебеков Б.Т. Жоғары оқу орны жүйесінде болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру: пед.ғыл.докт....автореф.: 21.05.05. - Қарағанды: Е.А.Бөкетов атындағы ҚарМУ, 2005. - 40 б.
2. Аккуланова Б.Б. «Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану арқылы білім беру деңгейін көтеру».
3. Құрманалина Ш.Х. Оценка качества профессиональной компетентности учителя. Алматы-2006.
4. Н.Исабек «Компьютерлік технологиясы пайдаланудың оңтайлы өлшемдері
5. Құдайбергенова К.С. Құзырлылық амалының негізгі ұғымдары – Алматы, 2007.
6. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Пер. с англ. – М., «Когито-Центр», 2002. – 396 с.
7. Сорокина Т.М. Развитие профессиональной компетенции будущего учителя средствами интегрированного учебного содержания // Начальная школа. – 2004. – №2. – С. 110-114.
8. Тұрғынбаева Б.А. «Мұғалімнің шығармашылық әлеуетін біліктілікті арттыру жағдайында дамыту: теория және тәжірибе» Алматы-2005.
9. Кенесбаев С.М. Бастауыш сынып оқушыларының зерттеушілік іс-әрекетіне мотивациясын қалыптастырудың маңызы. ISSN1728-5496 Хабаршы, «Педагогика ғылымдары» сериясы №1(49), 2016ж.
10. Кенесбаев С.М. Бастауыш оқу үдерісінде ақпараттық технологияны қолданудың ерекшеліктері. Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті. Хабаршы – Педагогика ғылымдары сериясы, 2016. - №4(48).

**Н.К. КНЯЗЕВА**

### **ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ ГРАМОТНОСТИ СРЕДСТВАМИ ДЕТСКОЙ МУЛЬТИПЛИКАЦИИ**

*РОССИЯ, г. КРАСНОЯРСК, МАОУ СШ №137*

Коммуникативную грамотность можно и нужно формировать у младших школьников, в статье предлагается работа по ее формированию, связанная с занятием детской мультипликацией. Решение стандартных коммуникативных ситуаций, а также знание и применение правил и приемов эффективной коммуникации в стандартных коммуникативных ситуациях возможно организовать при создании учениками мультфильмов.

*Ключевые слова:* мультипликация, начальная школа, коммуникативная грамотность, предметная анимация.

Бастауыш сынып оқушыларында коммуникативті сауаттылықты қалыптастыруға болады және қажет, мақалада балалар анимациясымен байланысты оны қалыптастыру бойынша жұмыс ұсынылады. Стандартты коммуникативті жағдайларды шешу, сонымен қатар стандартты коммуникативті жағдайларда тиімді қарым-қатынас ережелері мен әдістерін білу және қолдану студенттер мультфильмдер жасаған кезде ұйымдастырылуы мүмкін.

*Кілт сөздер:* мультипликация, бастауыш мектеп, коммуникативті сауаттылық, пәндік анимация.

Communication literacy can and should be formed in primary school children. the article suggests work on its formation related to the employment of children's animation. The solution of standard communication situations, as well as the knowledge and application of rules and techniques of effective communication in standard communication situations can be organized when students create cartoons.

*Keywords:* animation, elementary school, communication literacy, subject animation.

В образовательных стандартах нашего времени одну из ключевых ролей занимают коммуникативные компетенции, которые необходимо формировать у учащихся для их успешной жизнедеятельности. ФГОС трактует их как коммуникативные действия, входящие в состав универсальных учебных действий, обеспечивающих овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться [1]. Образовательная повестка UNESCO [2] включает их в список основных навыков XXI века как компетенции коммуникации и кооперации (взаимодействия и сотрудничества), именно на них ориентируется профессиональное сообщество. Навыки коммуникации относятся к «гибким» надпрофессиональным навыкам («Soft skills»), необходимым большинству специалистов. Международная программа по оценке качества образования PISA (Programme for International Student Assessment) основана на компетентностном подходе к образованию и оценивает грамотности младших школьников.

ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» ввел в обиход термин «функциональная грамотность». Многие ученые – психологи этот термин раскрыли довольно широко. Так, у А.А. Леонтьева есть определение: «Функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [3]. Функциональная грамотность как овладение ключевыми компетенциями, одна из которых – коммуникативная, является характеристикой человека, готового взаимодействовать с окружающим миром, решать житейские задачи, способного строить отношения и способного к самоконтролю и самооценке.

Чем же должен быть занят ученик начальной школы, чтобы становиться функционально грамотным человеком, в частности, осваивать коммуникативную грамотность? Когда мы говорим о коммуникативной грамотности, во-первых, мы имеем в виду знание и применение норм устного и письменного общения, принятых в обществе, то есть решение учеником стандартных коммуникативных ситуаций, во-вторых, знание и применение правил и приемов эффективной коммуникации в стандартных коммуникативных ситуациях, то есть адекватное и эффективное коммуникативное поведение. Вполне очевидно, что для этого необходимо произвести пробы действия в различных коммуникативных ситуациях и определить способы (модели) эффективного и бесконфликтного общения. По теории учебной деятельности, предложенной Д.Б. Элькониным и В.В. Давыдовым, самое важное, что происходит в процессе решения учебной задачи – это деятельность по самоизменению. Цель и результат учебной деятельности – «изменение самого субъекта, которое заключается в овладении определенными способами действия, а не изменение предметов, с которыми действует субъект» [4].

Курс мультипликации в начальной школе призван помочь в формировании коммуникативной грамотности у младших школьников, в том числе у детей с ограниченными возможностями здоровья.

В исследовании принимали участие ученики 1-3 классов средней школы, в том числе дети с ограниченными возможностями здоровья. Все ученики были разделены на группы по 10 человек и занимались мультипликацией один раз в неделю. В каждой группе в течение года проводились занятия с созданием условий различных коммуникативных ситуаций. Наиболее успешные способы работы по формированию коммуникативной грамотности описаны ниже. Для диагностики уровня коммуникативной грамотности были использованы измерительные

материалы ЦОКО (Центра оценки качества образования Красноярского края): итоговые работы по читательской грамотности, методики «Самооценка» и «Настроение», анкета для учащегося и анкета для родителей [5]. Сравнение входной и итоговой диагностики подтвердило эффективность данной методики для формирования коммуникативной грамотности младших школьников.

Рассмотрим несколько способов погружения ребенка в учебную коммуникативную ситуацию. Для начала опишем технику съемки мультфильма. Вид мультипликации, используемый в начальной школе – предметная мультипликация в технике перекладки. Мультфильм создается посредством съемки последовательных кадров и ускоренной прокрутки изображений для возникновения иллюзии движения. Кадры снимаются на горизонтальной плоскости с использованием фона устройством, позволяющим производить фотосъемку (фотоаппарат, телефон, планшет, веб-камера и т.д.). Устройство неподвижно закреплено на штативе. Материалом для создания героев может служить любое доступное сырье: пластилин, бумага, картон, бросовые материалы, конструктор и т.д.



Рис.1. Пример создания детской мультипликации

Как с помощью создания мультипликации погрузить ребенка в учебную коммуникативную ситуацию?

Во-первых, это возможно, когда содержание снимаемого мультфильма построено на особенностях взаимоотношений людей и требует разрешения конфликта. Содержание будущего мультфильма задано учителем.

Во-вторых, сценарий мультфильма построен по реальной ситуации, произошедшей в классе между детьми.

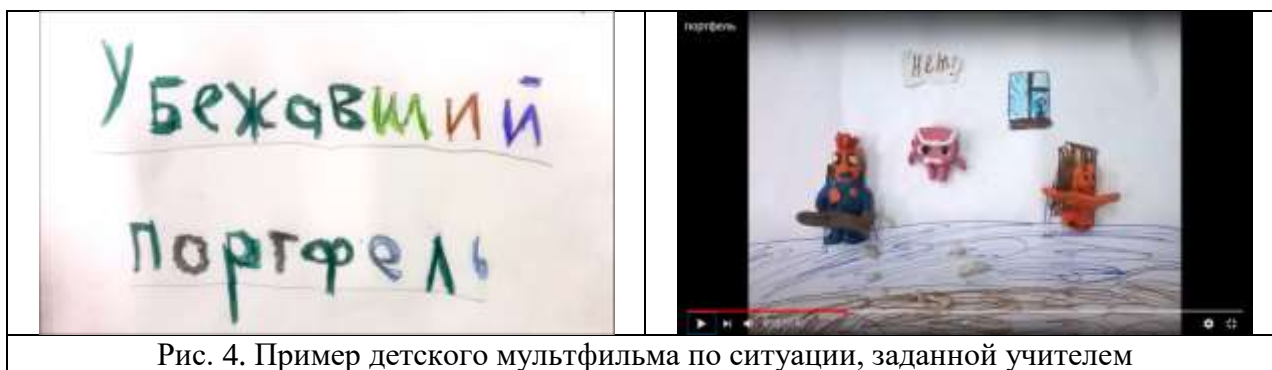
В-третьих, сюжет будущего мультфильма составляется детьми в рамках заданной тематики.

Форма работы также имеет огромную роль в формировании коммуникативной грамотности. Очевидно, что это должна быть групповая форма работы. Группа детей может быть создана случайным образом, по желанию или задана учителем. Однако, если ребенок не готов работать в группе, необходимо позволить ему сделать выбор между групповой, парной и индивидуальной работой. Работа по формированию навыков сотрудничества должна вестись постепенно и планомерно, начинаясь с простых моделей поведения в группе таких как «хоровой ответ» или «единое мнение».

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Рис. 2. Модель «хоровой ответ»                                                    | Рис. 3. Модель «единое мнение»                                                     |

Группа должна стать для ребенка средством решения учебной задачи, которую в одиночку решить невозможно. Например, это может быть ситуация, когда задание настолько объемно, что только группа может с ним справиться, разделив между собой. К такому случаю относится изготовление сразу нескольких героев и фонов или озвучивание мультфильма разными голосами. Или когда элементы задания требуют способностей или умений, присущих разным детям, например, когда один учащийся хорошо владеет навыками съемки, а другой – навыками лепки из пластилина. Также для генерации идей сюжета будущего мультфильма нужен творческий потенциал нескольких членов группы. Прием «мозгового штурма» требует участия нескольких членов команды. И, наконец, при работе над мультфильмом может понадобиться критика и экспертная оценка другого, совет товарища.

Рассмотрим подробнее учебные ситуации, когда содержание снимаемого мультфильма построено на особенностях взаимоотношений людей и требует разрешения конфликта. Для создания такой коммуникативной ситуации учитель может использовать вымышленных героев или сказочных персонажей, или даже предметы, окружающие ребенка, «оживляя» их и наделяя характерами и чувствами людей. Пример: чувства «ожившего» портфеля, который вынужден опаздывать на уроки из-за нерадивого хозяина. Для решения такой ситуации дети сами создают модель поведения – анимационную модель (мультфильм), продолжая историю самостоятельно. Учитель дает возможность детям придумать продолжение, зафиксировав при этом свой способ разрешения конфликта.



Когда сценарий мультфильма построен по реальной ситуации, произошедшей в классе между детьми, учителю надо быть предельно тактичным при ее обсуждении и действовать только с согласия ее героев. Примером такого мультфильма может являться мультфильм о личных переживаниях ребенка с ограниченными возможностями здоровья. По ходу создания мультфильма ученик, имеющий наименьшую популярность в классе ввиду последствий проявления нарушений эмоционально-волевой сферы, определяет и фиксирует способ своего общения со сверстниками: его герой, прототипом которого является сам ребенок, приобретает одного-единственного, но верного друга, который помогает выстроить ему отношения с миром.





Рис.5. Пример детского мультфильма, созданного по мотивам реальной ситуации, произошедшей в классе между детьми

Остановимся на случае, когда сюжет будущего мультфильма составляется детьми в рамках заданной тематики. Несмотря на кажущееся буйство фантазии детей, им сложно придумывать сюжеты для мультфильма. Дело в том, что творческое воображение характеризуется созданием новых образов с использованием накопленных впечатлений. А младший школьник пока еще не обладает достаточным опытом в области коммуникации. Основные шаблонные ситуации, используемые детьми – ссора из-за игрушки, война, взаимоотношения в семье, нарушение правил школьного уклада. Так как коммуникативная грамотность помимо способности к успешной коммуникативной деятельности включает в себя готовность к целесообразному использованию языковых средств при создании текстов разных типов и жанров, в том числе описаний, повествований, рассуждений, доказательств и пр., целесообразно организовывать учебную ситуацию, в ходе решения которой ребенок будет сочинять истории. Истории лягут впоследствии в сюжет будущего мультфильма, а планом текста может служить в мультипликации раскадровка (последовательность рисунков, передающих основные сцены мультфильма). Для придумывания историй по заданной или предложенной детьми теме существует способ, инструментом для которого служат «кубики для сторителлинга» («сторителлинг» – рассказывание историй) и используются на уроках в школе. Набор знаков, символизирующих человеческие взаимоотношения, размещается на гранях кубиков, и при случайном выпадении нескольких знаков ученики соединяют образы в своей истории, рассказывая ее всему классу. С использованием кубиков можно выстроить групповое совместное придумывание историй, продолжение истории товарища, разные истории с одними героями и т.д.

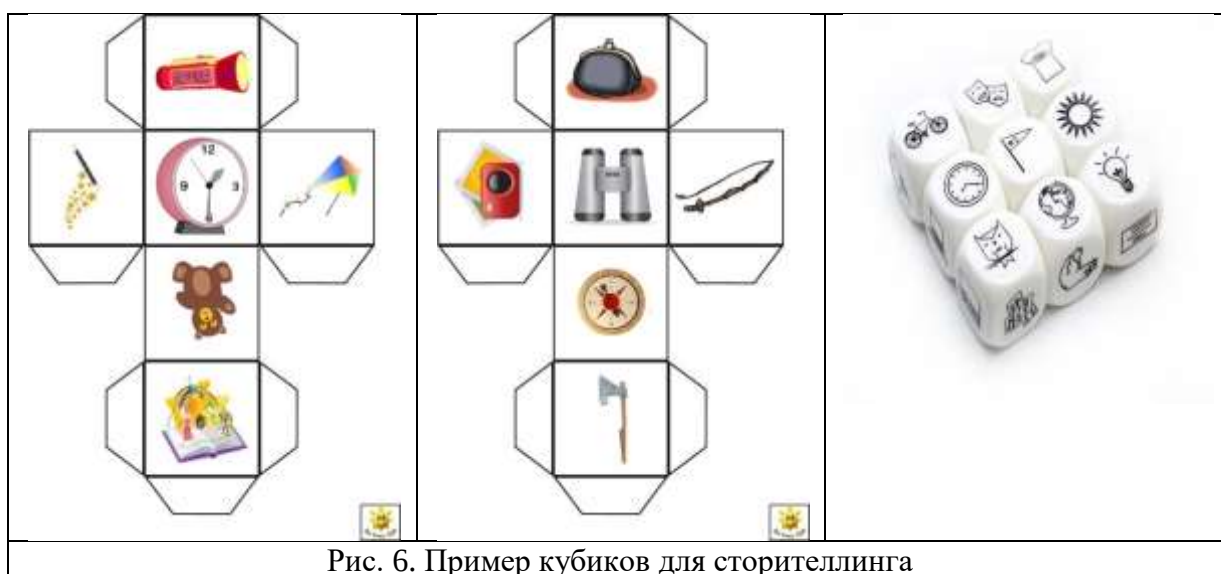


Рис. 6. Пример кубиков для сторителлинга

Итак, для создания своей собственной модели поведения ученики должны прожить коммуникативную ситуацию, сделать пробы различных способов поведения в ней и выбрать оптимальные способы для эффективного взаимодействия. Способы фиксируются в виде модели.

Такие ситуации органично вписываются в формат создания детской мультипликации, позволяя при этом ребенку абстрагироваться от своих ощущений и взглянуть на ситуацию как бы со стороны. А модели способов успешной коммуникации превращаются в анимационные модели. Занятия мультипликацией доказали свою эффективность в деле формирования коммуникативной грамотности как одной из составляющих функциональной грамотности как набора важнейших навыков современного человека, навыков XXI века.

### **Литература:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (в ред. приказов Минобрнауки России от 26.11.2010 №1241, от 22.09.2011 №2357).
2. Education for Sustainable Development Goals: learning objectives. UNESCO 2017 [Электронный ресурс]. URL: [unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444.locale=ru](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444.locale=ru) (дата обращения: 20.03.2019).
3. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А.А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003 С. 35
4. Эльконин Д.Б. О структуре учебной деятельности // Психическое развитие в детских возрастах: Избранные психологические труды / Д.Б. Эльконин; Под редакцией Д.И. Фельдштейна. — Издание 2-е, стереотипное. — М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. — (Психологи отечества). — С. 285-295.
5. Красноярский ЦОКО  
<https://soko24.ru/оценка-качества-образования-начальн/итоговая-диагностика-1-й-2-й-3-й-класс/>

УДК 378. 016. 02: 004. 92 (574)

**С.Н. КОНЕВА, Г.А. БАЙДРАХМАНОВА**

### **ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЦИФРОВОГО ПОРТФОЛИО ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

*РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, г. АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ*

Білім беру жүйесін цифрландыруда информатика, оның ішінде компьютерлік графиканы оқыту тәсілдері елеулі өзгерістерге ұшырайды. Оқу нәтижелерін, әсіресе, графикалық акпарат үшін цифрлауға және визуализацияға ауысады. Бұл деректерді беру, сақтау және өңдеу мәселесі бар. Осыған байланысты сандық портфель ретінде портфолионды графикалық деректерді сақтау және беру құралы ретінде пайдалану ұсынылады. Жұмыстың бір бөлігі ретінде авторлар сандық портфельді ұйымдастыру принциптерін анықтауға тырысты.

*Кілт сөздер:* есептеу графикасы, портфолио, цифрлық портфель, цифрлау, цифрлық портфельді сандық ұйымдастыру.

В условиях цифровизации системы образования подходы к обучению информатике, в том числе и компьютерной графике, претерпевают значительные изменения. Наблюдается сдвиг к оцифровке и визуализации результатов учебной деятельности, особенно это касается графической информации. Возникает проблема передачи, хранения и обработки этих

данных. В связи с этим предлагается в качестве инструментария хранения и передачи графических данных использовать портфолио, а именно цифровое портфолио. В рамках работы авторами сделана попытка определить принципы организации цифрового портфолио.

*Ключевые слова:* компьютерная графика, портфолио, цифровое портфолио, цифровизация образования, принципы организации цифрового портфолио.

In the context of digitalization of the education system, approaches to teaching Informatics, including computer graphics, are undergoing significant changes. There has been a shift towards digitizing and visualizing learning outcomes, especially in terms of graphic information. There is a problem of transmission, storage and processing of this data. In this regard, it is proposed to use a portfolio, namely a digital portfolio, as a tool for storing and transmitting graphical data. As part of the work, the authors attempt to determine the principles of digital portfolio organization.

*Keywords:* computer graphics, portfolio, digital portfolio, digitalization of education, principles of organization of digital portfolio.

Изучение элементов компьютерной графики является неотъемлемой частью подготовки любого специалиста, тем более в области информатики. В современном обществе практически каждый современный человек сталкивается в повседневной жизни со средствами компьютерной графики, а особенно цифровыми:

- работа со средствами ввода/вывода графической информации, такими как сканер, принтер (3D-принтер), дигитайзер, 3D-ручка и др.;
- создание готовых графических и видео изображений с помощью цифровых фотоаппаратов, цифровых видеокамер, сотовых телефонов;
- обработка готовых изображений в различных программных средствах, в том числе и мобильных.

Начиная с системы дошкольного образования и заканчивая старшими классами, все достижения ребенка в условиях современной системы обучения представляются в виде портфолио. Естественно этот процесс сделать непрерывным и продолжить формирование портфолио и на ступенях системы высшего образования. В современных условиях имеет смысл говорить о портфолио не просто как активного метода обучения, получившего распространение в рамках проектной методики (метод проектов), но и как портфолио студента (собрание работ исполнителя), преподавателя (как методическая копилка). Об использовании портфолио в последнее время написано педагогами большое количество работ. Мы только приведем перечень заданий, составляющих основу для проявления результатов обучения и творческой реализации способностей студентов в рамках данной методики [1].

Содержание информационного контента можно определить по-разному. В частности, при обучении элементам компьютерной графики можно использовать следующие возможности инструментария компьютерной графики: при обработке и редактировании фотографии можно использовать фотографии готовых репродукций, картин известных художников; ретуширование можно применить к старым отсканированным произведениям искусства, к портретам исторических личностей; с помощью средств графических редакторов производить «реставрацию» памятников архитектуры в виде фотографии; формировать электронные каталоги фотографий картин, репродукций; создавать фотоальбомы по определенным тематикам произведений искусства; создавать национальный костюм, орнамент; проектировать интерьер театра, музея, концертного зала и многое другое.

В Программе «Реализация цифрового Шелкового пути» уделяется особое внимание направлению развития высокоскоростной и защищенной инфраструктуры передачи, хранения и обработки данных [2]. Видно из сказанного, что хранению данных сегодня отводится особая роль. В условиях цифровизации системы образования целесообразно вести речь уже не об электронном портфолио (презентации), а об цифровом порт-

фолио - портфолио, содержащем цифровой инновационный контент. Естественно такой инновационный контент должен обладать особой организацией.

Анализ подходов к цифровизации системы образования позволяет определить общие принципы для построения цифрового портфолио и соответственно представления цифрового контента [2]:

1. Принцип доступности и мобильности:

- выставление баллов по лабораторным работам, самостоятельной работы студентов и других видов учебных работ;
- доступность цифровых образовательных ресурсов;
- доступность к материалам с мобильного устройства.

2. Принцип прозрачности и справедливости:

- доступность информации;
- фиксация любых изменений.

3. Принцип улучшения качества знаний и усвоения знаний:

- постоянное обновление учебного материала;
- лучший контент в мире по тому или иному вопросу;
- адаптация материала;
- индивидуальная траектория обучения.

4. Принцип контроля:

- единое хранилище данных;
- педагог видит все действия ученика и управляет ими изнутри [].

В условиях цифровизации системы образования, в том числе и обучения компьютерной графике, нами предлагается следующее содержание цифрового инновационного контента по компьютерной графике:

1. Цифровые образовательные ресурсы:

- оцифрованные учебно-методические материалы: учебники по компьютерной графике, учебно-методическая литература;
- видеолекции к курсу «Компьютерная графика»;
- видеоуроки к лабораторным работам по «Компьютерной графике»;

2. Материалы в рамках Программы «Рухани жангыру»:

- фотогалерея городов Казахстана, вид города в прошлые столетия;
- репродукции картин из музеев (например, музей Кастеева);
- коллекция музыкальных произведений (например, Затаевич, Брусиловский и др.), опер (например, Абай и др.), кюев и др.
- мультипликация, художественные фильмы (например, Кочевники и др.);
- казахско-русско-английские словари по информатике, в том числе и компьютерной графике.

3. Цифровое портфолио ученика – содержит все его разработки согласно п.2.

4. Список прикладных научных исследований – диссертации, авторефераты, монографии, отчеты научно-исследовательской работы по компьютерной графике (как правило на трех языках: казахском, русском, английском).

5. Графические редакторы – по 2D- и 3D-графике, анимации.

6. Методические разработки по компьютерной графике.

Приведем пример заданий для портфолио по двум темам: растровый графический редактор и векторный графический редактор. За основу взяты графические редакторы Adobe PhotoShop и CorelDRAW. Задания по своей сути отражают художественный и рекламный характеры и поэтому указанные задания портфолио могут быть выполнены в любых других растровом или векторном редакторах.

Задание 1. «Графический растровый редактор Adobe PhotoShop»:

1. Обработать фотографию готовой репродукции с использованием эффектов, фильтров, теней, освещения и т.д.
2. Создать эффект «старинной» фотографии.

3. Отретушировать изображение.
4. «Нарисовать» репродукцию: пейзаж (акварель или пастель или мелки и т.д.) с эффектом отражения в воде.
5. Нарисовать «карандашный рисунок» (отрисовать готовую фотографию, портрет или любое другое изображение).
6. Разработать дизайн обложки журнала.
7. Разработать дизайн главной страницы сайта (с включением фона, кнопок, интерфейса).
8. Рекламный баннер.

Задание 2. «Графический векторный редактор CorelDRAW».

1. Применить к трассированной репродукции различные эффекты.
2. Разработать элементы художественной рекламы: календарь, наклейка на компакт-диск, вкладыш к компакт-дису, открытка, приглашенный билет, подарочный сертификат, грамота, почтовая карточка.
3. Разработать элементы печатной рекламы для предприятия социально-культурной сферы: бланк, буклет, бюллетень, каталог, объявление, рекламное объявление, обложка журнала, листовка.
4. Разработать элементы фирменного стиля: логотип, фирменный знак, фирменный логотип, визитка, фирменный бейдж, фирменный конверт, фирменный бланк, деловой бланк, фирменный конверт, фирменное резюме, папка, информационный стенд.
5. Разработать элементы сувенирной продукции к фирменному стилю: блокнот, календарь настенный, карманный календарь, часы, ручка, брелок, значок, пакет, майка, кепка, кружка, пепельница, зажигалка, обертка шоколада
6. Разработать элементы наружной рекламы: указатель, рекламный щит, реклама на транспорте, остановка, реклама на здании, билборд [3].

Для размещения и публикации цифрового портфолио предлагаем использовать централизованное хранилище данных, в частности «облако», которое позволяет преподавателю собирать, накапливать и публиковать результаты работы обучаемых по отдельно взятой дисциплине согласно выше определенным требованиям и контенту.

Облачный сервис хранилища данных, как правило, предоставляет ограниченное пространство (каждый сервис предоставляет бесплатно различное количество памяти), в котором имеется возможность работы обучаемого в своей папке (в личном облачном пространстве), иметь собственную структуру для размещения и хранения результатов заданий по тематикам дисциплины, что значительно упрощает поиск того или иного задания, а также определить своевременность сдачи задания и выполнения графика сдачи самостоятельной работы.

Таким образом, изучение дисциплины «Компьютерная графика» позволяет сформировать у обучаемых не только специальные знания в области компьютерной графики, а также способствует развитию национально ориентированной системы художественного воспитания, создает дополнительные условия для художественного развития личности, ее графической культуры, информационной культуры, этнокультуры и поликультуры в целом, а также готовности жить и работать в условиях цифровизации.

### Литературы

1. Государственная программа «Цифровой Казахстан», утвержденная Постановлением Правительства РК №827 от 12.12.2017. // [https://primeminister.kz/ru/page/view/gosudarstvennaya\\_programma\\_digital\\_kazakhstan](https://primeminister.kz/ru/page/view/gosudarstvennaya_programma_digital_kazakhstan)
2. Гриншкун В.В., Бидайбеков Е.Ы., Сагимбаева А.Е., Байдрахманова Г.А. Роль и место компьютерной графики в формировании профессиональных качеств будущих учителей информатики в условиях цифровизации образования. Хабаршы. Вестник. Bulletin КазНПУ им.Абая, Серия «Педагогические науки», №2 (58), 2018 г. – С. 130-135.

3. Конева С.Н. Учебно-методические материалы дисциплины «Информатика» для проведения практических занятий по теме «Компьютерная графика и программные средства ее создания». Алматы: СпБГУП, 2010. – 61 с.

ӘОЖ 378.091:004(574)

**Д.И. АБДРАИМОВ, Н.А. КУРМАНГАЛИЕВА**

### **ВЕБ-САЙТТАРДЫ БАҒАЛАУ ЖОЛДАРЫ**

*ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада веб-сайттарды бағалаудың критерийлері талданған. Веб-сайттарды талдауға арналған сауалнаманың бір нұсқасы ұсынылған.

*Кілт сөздер:* бағалау критерийлері, сенімділік, мақсаттылық, объективтілік, өзектілік, авторлық.

В статье рассмотрен критерий оценивания веб-сайтов. Представлен один вариант анкеты для оценивания веб-сайтов.

*Ключевые слова:* критерии оценивания, достоверность, объективность, актуальность, авторство.

In the article the criteria for evaluating websites are discussed. One version of the website assessment questionnaire is provided.

*Keywords:* assessment criteria, reliability, objectivity, relevance, authorship, accuracy.

Жоғары кәсіптік білім беру бағдарламаларының мазмұнына қойылатын заманаи талаптар тұрғысынан болашақ маман білім, білік және дағдыларды игеріп қана қоймай, сонымен қатар өмір бойы білім алу тұжырымдамасын қолдана отырып, өзін-өзі дамыту қабілетіне ие болуы керек. Сондықтан қазіргі кезде студенттердің оқу процесінде өзіндік жұмысын ұйымдастыруына көп көңіл бөлінуде. Осыған орай, Интернет білім беру процесінің қажетті буынына айналып отыр. Ол қосымша білім алуға мүмкіндік береді, өзін-өзі тәрбиелеу қызметін дамыту үшін де маңызды.

Жыл сайын Интернетте жарияланатын әртүрлі ақпарат көлемі геометриялық прогрессиямен өсіп келеді. Бірақ бұнымен қоса, қате ақпараттардың жариялану ықтималдығы да артып отыр. Сондықтан студенттердің ақпаратты іздеуді ұйымдастыруды біліп қана қоймай, сонымен қатар алынған ақпараттың сенімді екендігін анықтай алуы өте маңызды.

Интернетте жарияланған ақпараттардың сенімділігін анықтау үшін, веб-сайттарды бағалай білу қажет. Оны бағалаудың бес критерийі бар:

- авторлығы;
- мақсаттылығы;
- объективтілігі;
- нақтылығы;
- өзектілігі.

Ең қиын және маңыздысы - алынған ақпараттың нақтылығын анықтау мүмкіндігі. Негізінде, алынған ақпараттың сенімділігі осыған байланысты болады. Ақпараттың объективтілігі мен нақтылығын анықтау пайдаланушы үшін өте қиын міндет. Өкінішке орай, толықтай сенімді сайттар аз. Бұларға ресми түрде ғалымдар немесе ресми қоғамдастықтар құрған, ақпараттары қадағаланатын және тексерілетін сайттар ғана кіре алады. Интернетте

бірнеше танымал домендік мекен-жайлар бар. Мысалы, екінші деңгейдегі домендік атау “gov.kz” болса, онда бұл ресурс мемлекеттік ұйымға тиесілі. «Edu.kz» домендік атауы - білім берудің ресми органдарының ресурсы. Яғни, арнайы ұйымдарға қатысты интернет-сайттарда ғана қателік ықтималдығы аз. Егер веб-сайтың URL мекен-жайына сүйене отырып немесе маманның кеңесінің көмегімен табылған ақпараттың сенімділігін тексеру мүмкін болмаса, онда оны қандай-да бір жолмен талдау қажет. Оның бір жолы - мақала авторларына сілтемелерді тексеру. Алайда оны тексеру үшін сайтта ақпарат көздері көрсетілуі және деректер көздері болуы тиіс.

Жалпы веб-сайттарды бағалауға арналған автоматтандырылған жүйелер де бар [1]. Алайда, кез келген студент (қолданушы) ақпараттың сенімділігін бағалай алатындай веб-сайттарды бағалауға арналған сауалнама [2] ұсынылып отыр (1-кесте).

Кесте 1. Веб-сайттарды бағалау

| Веб-сайттарды бағалауға арналған сауалнама                                                                                                                                               |             |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| Веб-сайт атауы: _____<br>URL: _____                                                                                                                                                      |             |              |
| Бағалау критерийлері                                                                                                                                                                     | Иә<br>1 бал | Жоқ<br>0 бал |
| <b>I. Авторлық</b>                                                                                                                                                                       |             |              |
| <b>Кеңестер:</b> Автордың біліктілігін анықтау үшін мына сілтемелерді қараңыз: «Біз туралы», «Жиі қойылатын сұрақтар» немесе «Өмірбаяны».                                                |             |              |
| 1. Веб-сайт авторының кім екендігі түсінікті ме?                                                                                                                                         |             |              |
| 2. Автормен байланыс ақпараты берілген бе?                                                                                                                                               |             |              |
| 3. Егер сайт авторы жеке адам емес, мекеме болса, байланыс ақпараты бар ма?                                                                                                              |             |              |
| 4. Жеке тұлғаның немесе мекеменің кәсіби деңгейін білдіретін құжаттары берілген бе?                                                                                                      |             |              |
| <b>II. Мақсаттылығы</b>                                                                                                                                                                  |             |              |
| <b>Кеңестер:</b> Веб-сайтың URL адресі сайтың мақсатын анықтауға көмектеседі, сайтың ғылыми немесе кәсіби аудиторияға арналған арналмағандығын білуге болады                             |             |              |
| 5. Веб-сайтың URL-адресі .edu, .org немесе .gov тіркеулерімен аяқтала ма?                                                                                                                |             |              |
| 6. Веб-сайт ақпаратқа сендіруден немесе сатудан аулақ па?                                                                                                                                |             |              |
| 7. Сайттағы ақпарат сіздің қажеттіліктеріңізге сәйкес келе ме?                                                                                                                           |             |              |
| <b>III. Объективтілігі</b>                                                                                                                                                               |             |              |
| <b>Кеңестер:</b> Ақпаратты мәселесі жан-жақты қарастырылған және сендіру ниетінсіз ұсынатын объективті сайттарды іздеңіз. Автордың немесе сайтты жариялайтын ұйымның мақсатын анықтаңыз. |             |              |
| 8. Веб-сайтта оның мазмұнына қарама-қайшы келетін жарнамалар жоқ па?                                                                                                                     |             |              |
| 9. Мәселе жан-жақты қамтылған ба?                                                                                                                                                        |             |              |
| 10. Сайт авторы немесе мекеме сенімді ме?                                                                                                                                                |             |              |

|                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>IV. Нақтылығы</b>                                                                                                                                                                                              |  |  |
| <b>Кеңестер:</b> Кез-келген адам веб-сайт жасай алатындықтан, сіз авторды анықтап, байланыс ақпаратына қол жеткізе білуіңіз керек. Веб-сайттағы ақпараттың дұрыстығына және тексерілетіндігіне көз жеткізіңіз.    |  |  |
| 11.Осы тақырып бойынша оқыған ақпараттарыңыз сайт ақпаратымен дәл келе ме?                                                                                                                                        |  |  |
| 12.Нақты деректерге сілтемелер жасалған ба?                                                                                                                                                                       |  |  |
| 13.Грамматикалық және орфографиялық қателері көп пе?                                                                                                                                                              |  |  |
| 14.Егер басқа веб-парақшаларына сілтемелер жасалған болса, олар сенімді ақпарат көздері ме?                                                                                                                       |  |  |
| <b>V. Өзектілігі</b>                                                                                                                                                                                              |  |  |
| <b>Кеңестер:</b> Есіңізде болсын, нақты немесе статистикалық ақпарат авторы жасырын ақпараттан артық емес. Жасалған күнді немесе жаңартылған күнін іздеу үшін веб-беттің жоғарғы немесе төменгі жағын тексеріңіз. |  |  |
| 15.Сайттың жасалған уақыты берілген бе?                                                                                                                                                                           |  |  |
| 16.Жаңартылған уақыты берілген бе?                                                                                                                                                                                |  |  |
| 17.Сайтта істемейтін сілтемелер бар ма?                                                                                                                                                                           |  |  |
| Бағалау қорытындысы:<br>14-17 бал - өте жақсы<br>12-13 бал - жақсы<br>8-10 бал - орташа<br>0-7 бал - нашар                                                                                                        |  |  |

Ұсынылып отырған веб-сайттарды бағалау технологиясы қажетті ақпарат табуды жылдамдатады және ақпараттың сенімділігін анықтауға көмектеседі. Ақпарат іздеуге арналған жүйелер қолданушы мен сайт арасындағы делдал қызметін ғана атқаратындықтан, қолданушының өзі веб-сайтты бағалай білуі қажет.

#### Әдебиеттер

1. Иванова С.М. Оценка достоверности информации, найденной в сети интернет // Преподаватель XXI века. - №4, 2015. – С.54-60.

2. Электронды ресурс  
[https://teach.its.uiowa.edu/sites/teach.its.uiowa.edu/files/docs/docs/Website\\_Evaluation\\_Checklist\\_ed.pdf](https://teach.its.uiowa.edu/sites/teach.its.uiowa.edu/files/docs/docs/Website_Evaluation_Checklist_ed.pdf) Қаралған уақыты: 4.09.2020

MPHTI 14.07.07

**D.K. KOSHANOVA, A.B. ZAKIROVA**

#### **ANALYSIS OF EXISTING METHODS FOR BUILDING STUDENT'S INDIVIDUAL LEARNING PATH**

*L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY, NUR-SULTAN, KAZAKHSTAN*

Learning paths are defined as sets of one or more learning actions that lead to a particular learning goal. Many researchers have proposed a variety of learning path personalization methods using different techniques and approaches to build effective learning path of a student. This paper



provides the readers with a broad background on the recent learning path personalization studies and discusses the proposed methods and algorithms.

*Keywords:* personalization, learning path, methods.

Пути обучения определяются как наборы из одного или нескольких учебных действий, которые приводят к определенной цели обучения. Многие исследователи предложили различные методы персонализации траектории обучения с использованием различных методов и подходов для построения эффективной траектории обучения ученика. В этом документе читатели получают обширную информацию о недавних исследованиях персонализации траектории обучения и обсуждают предлагаемые методы и алгоритмы.

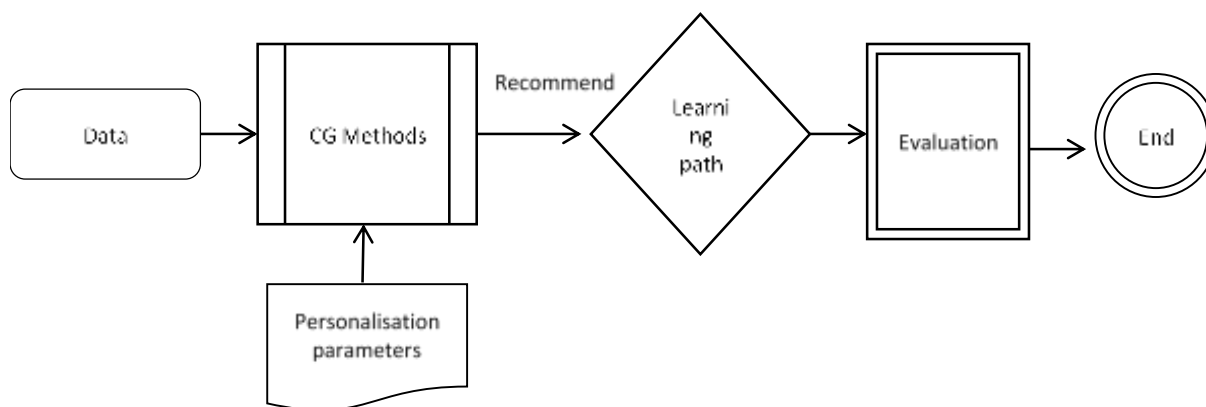
*Ключевые слова:* персонализация, путь обучения, методы.

Оқыту жолдары белгілі бір оқу мақсатына жетелейтін бір немесе бірнеше оқу әрекеттерінің жиынтығы ретінде анықталады. Көптеген зерттеушілер оқушының тиімді оқу жолын құру үшін әр түрлі әдістер мен тәсілдерді қолдана отырып, оқытудың жекелендіру әдістерін ұсынды. Бұл жұмыс оқырмандарға оқудың соңғы жолдарын дербестендіру туралы кең мағлұмат беріп, ұсынылған әдістер мен алгоритмдерді талқылайды.

*Кілт сөздер:* даралау, оқыту жолы, әдістер.

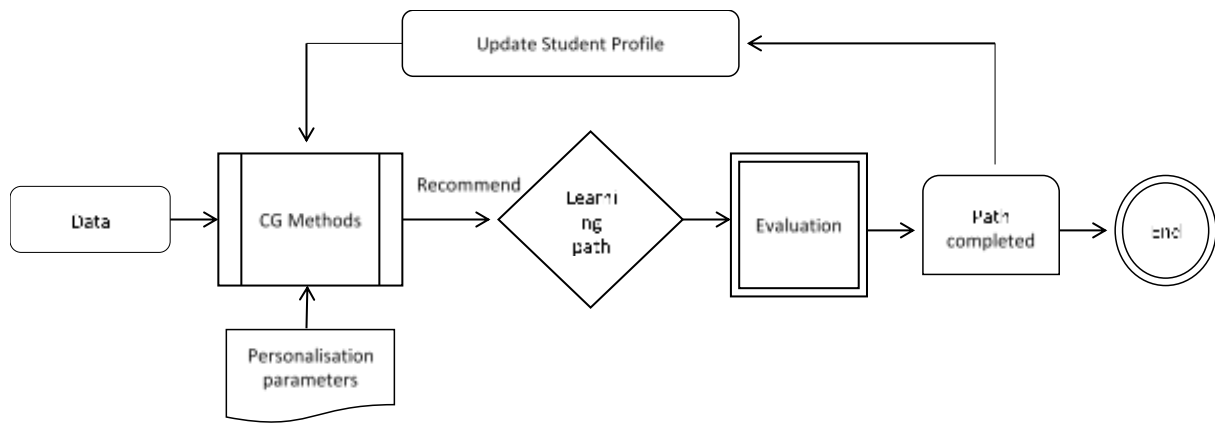
Finding suitable ways to achieve particular learning goals is not an easy task, both in initial education and lifelong learning. To facilitate selection, personalisation and navigation of learning paths, since the late 1960s and early 1970s, various learning path personalization methods have been proposed, using different sets of goals, parameters, techniques, and algorithms. According to Nabizadeh, Jorge, and Leal (2015) [1] path personalization methods can be categorized into two main classes:

**Course Generation (CG):** These methods generate and recommend the entire path to a user in a single recommendation and the learning assessment occurs only after completing the path.



Conceptual view of CG methods

**Course Sequence (CS):** These methods generate and recommend a path to a user step by step considering the user's progress, and the learning assessment occurs as the user proceeds on the path.



Conceptual view of CS methods

One of the early used methods in Course Sequence (CS) is Bloom's taxonomy. Bloom's Taxonomy is a version of the classification of pedagogical purposes. A group of scientists led by Benjamin Bloom in 1956, wrote in the same year the book «Taxonomy of educational objectives: the sphere of knowledge. [2] For the tasks to ensure the development of the student's personality, teach them to think, act, and form stable behavioral skills in real-life situations, theoretical materials are used to maintain the need for learning throughout life by the bloom taxonomy, in which tasks are classified into 6 levels. "Knowledge" which is the initial level refers to the memorization and reproduction of the studied material. "Understanding" has the objective of learning to manipulate the knowledge, while third level "Application" refers to the ability to use the studied material in specific conditions and new situations. "Analysis" aims to teach through utilizing an analysis algorithm (elementary mental operation), based on previously acquired knowledge, the discovery of new knowledge. Meanwhile, "Synthesis" is intended to teach through the synthesis algorithm (elementary mental operation), based on previously acquired knowledge, the discovery of new knowledge. Before performing such a task, an algorithm for performing this mental operation is given. Finally, in "Assessment" level students conclude the delivered lesson by combing with their life experience.

One of the areas of work on modeling an individual educational trajectory is graph models. In this method [3], a mathematical model is developed that establishes the relationship between the standard's components and the specific results of their development in the disciplines (modules) based on the principle of interdisciplinary training, while the trajectory is controlled according to the graph plan. Similarly, Course Navigator [4] is based on a graph search algorithm. Initially, the student set the parameters in the student's enrolment status regarding his desired exploration goal, constraints, and preferred ranking for the output learning paths. The learning paths follow three different algorithms: deadline-driven learning paths, which are all the learning path until a given end semester, goal-driven, which are learning paths that can meet the student- defined goal requirement by a given semester, and rank learning paths, which are the highest-ranked goal-driven paths based on students' ranking preferences.

Lung – Hsiang Wong and Chee- Kit Looi[5] suggested Dynamic Learning Path Advisor (DYLPAs), a set of course sequencing algorithms that could be found in many of the classic Intelligent Tutoring Systems, and Ant Colony Optimisation-based inductive planning, for recommending learning paths by stochastically computing past learner's traveled paths and their performances. The learning path optimization starts with the launch of a new course. At the early stage, without a substantial amount of learner history, DYLPAs recommends learning paths based on the prescriptive rules without any recommendations instead allow the learner to explore an alternative path at her own. The learners chosen pathways are stored to use them further. When the next learner logs on, the system will select up to a specific number of previous learners (or 'alumni') who have similar profiles. The paths they have taken and their performances are analyzed by the swarm intelligence technique to 'induce' a path for the new learner.

Ontology, a hierarchically structured set of terms, can be another solution for developing personalized learning systems. Taiwanese researchers [6] conducted a study where they proposed a novel genetic-based curriculum sequencing scheme based on a generated ontology-based concept map, which can automatically be constructed by a large amount of learner's pre-test results, to plan appropriate learning paths for individual learners. Because of simultaneously considering the difficulty of courseware, prior and posterior knowledge of learning concepts, and learner's abilities while planning personalized paths, the scheme was superior, as it could help individual learners reduce the effects of cognitive overload and disorientation.

These days, artificial intelligence (AI) is widely used in modeling learning paths, including such techniques as fussy matching rules, artificial neural networks, automated planning, and decision tree techniques, to name a few. Lately, automated planning as one of the artificial intelligence techniques has also been proposed to be integrated with the learning domain, for being able to develop various learning designs. As an example, Garrido et.al [7] proposed a three-level approach procedure to generate learning designs using domain-independent paths. The learning activities represented by XML schema are translated metadata in automated planning, where:

1. the course definition is represented as a planning domain,
2. the student's learning information is used as a planning problem of that domain
3. the learning design is generated as a plan by a domain-independent planner.

Vrakas et al in 2016 [8] proposed a system called PASER (Planner for Automated Synthesis of Educational Resources) for synthesizing curricula using planning and machine learning techniques. The system is designed to use an automated planning and machine learning techniques. All fore mentioned cases give arguments about how automated planning as a subfield of artificial intelligence is having an impact in the personalization of learning processes, by being able to generate personalized courses and curricula respectively.

Unlike CG methods, Course Sequence (CS) approaches recommend a path Learning object (LO) to LO, as a user progresses in the learning path. Different CS approaches have been proposed. One of them is Association Link Network (ALN) [9]. It discovers knowledge structure among Web resources based on association, allowing a teacher to reuse Web resources forming learning paths automatically. It is also applied to transform Web resources into well-structured LPs, where their pedagogical attributes, including knowledge domain, importance, and complexity, can be automatically determined. This allows us to construct a teacher knowledge model (TKM) for a course and generate LP for each student. A student's knowledge model (SKM) is also included to monitor student learning progress.

In this paper, we have analysed different methods which are used widely for building a learning path. We came to conclusion that there is no single personalisation strategy that exists for learning scenarios as it depends on students' level of knowledge, goal and other needs.

## References

1. A.H.Nabizadeh, A.M.Jorge, J.P.Leal. RUTICO: Recommending Successful Learning Paths under Time Constraints. 25 th Conference on user modelling, adaptation and personalization (pp.153-158).ACM
2. Zh.Sh. Baktybaev. Use of Bloom's Taxonomy Technology in the University Educational Process. Yaroslavl pedagogical Bulletin – 2017- №1
3. V.V. Pleshcheev. Adaptive methodological systems for the formation of professional competence. Vestnick ORU. -2006. -№5. -p.59
4. Zhan Li, Olga Papaemmanouil, Georgia Koutrika. CourseNavigator: Interactive Learning Path Exploration. Proceedings of the Third International Workshop on Exploratory Search in Databases and the Web, 2016 p.6–11
5. Wong, L.-H., &Looi, C.-K. (2009). Adaptable Learning Pathway Generation with Ant Colony Optimization. Educational Technology & Society, 12 (3), 309–326.
6. Chih-Ming Chen, Chi-Jui Peng, Jer-Yeu Shiue. Ontology-based Concept Map for Planning Personalized Learning Path. British Journal of Educational Technology. Volume 40, Issue 6 -2009

7. M.D. R-Moreno, D. Camacho, and U. Obieta, "A plan-based tool for automatic elearning courses redesign," Computer & Applications, vol. 5, no. 1, pp. 33–48, 2008.
8. D.Vrakas, F. Kokkoras, N. Bassiliades, and I. Vlahavas, "Towards automatic synthesis of educational resources through automated planning," in Advances in Artificial Intelligence, pp. 421–431, Springer, 2006.
9. Fan Yang, Frederick W.B. Li, Rynson W.H. Lau. Learning Path Construction Based on Association Link Network. International Conference on Web-Based Learning . ICWL 2012: Advances in Web-Based Learning - ICWL 2012 pp 120-131

*МРНТИ: 14.25.07*

**Б.ҚАСҚАТАЕВА**

### **СТУДЕНТТЕРДІҢ АҚПАРАТТЫҚ МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ**

*АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ, АЛМАТЫ*

Студенттердің ақпараттық мәдениетін адамның жалпы мәдениетінің бір қыры ретінде қалыптастыру қазіргі заманғы маман даярлаудың басты міндеттерінің бірі болып табылады, өйткені студенттік жылдары қалыптасқан ақпаратпен жұмыс істеу дағдылары оның кәсіби қызметінің деңгейін анықтайды. Зерттеу жұмысының мақсаты - студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттарын анықтау. Зерттеу мәселесі бойынша әдебиеттерді зерделеу және теориялық талдау, озық педагогикалық тәжірибені талдау нәтижесінде ақпараттық мәдениеттің келесі критерийлері анықталды: ақпараттық белсенділік, дамыған ақпараттық мотивация, танымдық, оқу белсенділігі, ақпараттық іс-әрекет дағдыларын игеру, ізденіс әрекеті, жеке ақпараттық қажеттіліктерді түсіну дәрежесі, коммуникативтік процеске қатысу, ақпараттық дүниетаным. Мақалада ақпараттық мәдениеттің критерийлерінің теориялық дамуын ескере отырып, педагогикалық университетте «Математиканы оқыту әдістемесі» курсына студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттары анықталды.

*Кілт сөздер:* ақпарат, ақпараттық мәдениет, педагогикалық университет, математиканы оқыту әдістемесі.

Формирование информационной культуры студента как аспекта человеческой культуры - одна из основных задач современного обучения, так как сформированные в студенческие годы навыки работы с информацией определяют уровень его профессиональной деятельности. Цель исследования - определить педагогические условия формирования информационной культуры студентов. Изучение и теоретический анализ литературы по предмету исследования, анализ передового педагогического опыта позволили выявить следующие критерии информационной культуры: информационная активность, развитая информационная мотивация, познавательная, учебная активность, информационные навыки, поисковая активность, понимание личных информационных потребностей, коммуникативный процесс. участие, информационное мировоззрение. В статье определены педагогические условия формирования информационной культуры студентов по курсу «Методика преподавания математики» в Педагогическом университете с учетом теоретической разработки критериев информационной культуры.

*Ключевые слова:* информация, информационная культура, педагогический университет, методика обучения математике.

The formation of students' information culture as an aspect of human culture is one of the main tasks of modern training, as the skills of working with information, formed during the student years, determine the level of his professional activity. The purpose of the research is to determine the pedagogical conditions for the formation of information culture of students. As a result of studying and theoretical analysis of the literature on the research, the analysis of best pedagogical practices revealed the following criteria of information culture: information activity, developed information motivation, cognitive, learning activity, information skills, search activity, understanding of personal information needs, communication process participation, information worldview. The article identifies the pedagogical conditions for the formation of information culture of students in the course "Methods of teaching mathematics" at the Pedagogical University, taking into account the theoretical development of the criteria of information culture.

**Keywords:** information, information culture, pedagogical university, methods of teaching mathematics

**Кіріспе.** Қазіргі заманғы ақпараттық қоғамның әлеуметтік-экономикалық дамуы еңбек нарығында өсіп келе жатқан бәсекелестік жағдайында кәсіби қызметті жүзеге асыру үшін мамандарды даярлау саласында жаңа көзқарастарды талап етеді. Және бүгінгі күні ақпараттық технологияны қолдану дағдыларынсыз қызмет жасау да мүмкін емес. Бұл ақпараттық мәдениетті дамытудың ерекше маңыздылығын көрсетеді.

Алдыңғы зерттеулерде математика сабағында оқушылардың ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыру мәселесі қарастырылды. Одан әрі зерттеу пәні студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттарын анықтау болып отыр. Себебі, студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың әдістемесін жасау үшін алдымен олардың ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттарын анықтап алу керек.

*Зерттеу жұмысының мақсаты* - студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттарын анықтау.

*Зерттеудің ғылыми болжамы:* егер педагогикалық университетте студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттары анықталса, онда ол студенттің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың әдістемесін әзірлеуге мүмкіндік береді.

*Зерттеу әдіснамасы:* Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың әдіснамалық негізі ретінде білім беруді ақпараттандыру (М.Р.Лапчик) жүйесін оқытудың құрылымдық талдауы, инновациялық құралдарды, идеялар мен технологияларды енгізу процесін ұйымдастыру және басқару теориясы (Г.К. Селевко), құнды білім беру ақпараттарының мазмұны зерделенді. Зерттеу мәселесі бойынша отандық және шетелдік әдебиеттерді зерттеу және теориялық талдау; озық педагогикалық тәжірибені талдау және жалпылау әдістері қолданылды [1, 2].

### **Зерттеу нәтижелері және талқылау.**

Қазіргі жағдайдағы білім беру саясатының стратегиялық инновациясының маңызды бағыты қоғамның кәсіби құрылымының ақпараттандырылуымен байланысты болып отыр. Бұл ақпараттық ортаның тұрақты дамуын қамтамасыз ететін жаңа кәсіптердің пайда болуында, жаңа мамандықтарды енгізуде және оның ықпалындағы нақты салаларды ақпараттандыруға және дамытуға бағытталған білім беру жобаларын қалыптастыруда көрініс табады. Осыған байланысты білім беруді ақпараттандырудың негізгі бір стратегиялық бағыты ақпараттық мәдениетті қалыптастыру. Ақпараттық мәдениеттілік - ақпараттық құбылыстардың қазіргі заманғы алуан түрлілігін түсіну және қабылдау, ақпараттық қоғам жағдайында мінез-құлықты дамыту, ақпараттық белсенділікті дамыту және ақпараттық қызмет процестерін жүзеге асыру дағдыларын игерумен байланысты білім беруді ақпараттандырудың стратегиялық бағыты болып табылады [3].

Соңғы жылдары ақпараттың ағымы көбейіп өсуіне байланысты адамның кәсіби қызметі үшін қажетті білім алу қиындап кетті. Бұл ақпараттық мәдениетті дамытудың ерекше маңыздылығын көрсетеді. Кейбір мамандар ақпараттық мәдениетті компьютерлік

сауаттылықпен анықтайды, бірақ компьютерлік сауаттылық - жаңа компьютерлік технологиялармен жұмыс істеу дағдылары. Ақпараттық мәдениет- ғылыми қоғамдастықтың қоғам мен жеке тұлғаны қалыптастырудағы *ақпараттың* ғаламдық рөлін ерекшелеп мойындауы салдарынан ғылыми білімнің өсуі мен интеграциясының заңды кезеңін көрсететін үлкен құбылыс[4].

Ақпараттық мәдениет мәселелері шоғырланған түрде XX ғасырдың 70-80-ші жылдарында қоғамның технологияландыру тенденцияларына, өмірдің барлық салаларына компьютерлік байланыс құралдарын енгізу мен қолдануға байланысты ғана анықтала бастады. Ақпараттық мәдениеттің ғылыми мәселелерін зерттеу Новосибирск ғалымдарына тиесілі, онда «Ақпарат және прогресс» монографиясы және «Информатика және мәдениет» атаулы ғылыми еңбектер жарық көрді. Бұл еңбектер ақпараттық мәдениет мәселелерін бөліп көрсетуге, негізгі ұғымдарды, тәсілдерді, негізгі ережелерді, терминологияны қалыптастыруға мүмкіндік берді [5].

Бұл ғылыми бағыттың қалыптасуына Б.А. Семеновкер, Ю.С.Зубов, М.Г.Вохрышева, Э.П. Семенюк, И.И. Горлова, Е.Ы. Бидайбеков, С.К. Кеңесбаев, Н.Б. Зинovieва, Г.А. Голицин, С.Г. Антонова, А.В. Соколов И.Г. [3-15] және басқалар елеулі үлес қосты.

Ақпараттық мәдениетке арналған жұмыстар әртүрлі тұжырымдамалық аппараттарды, зерттеу әдістерін және ғылыми дәстүрлерді қолданумен ерекшеленеді. Ақпараттық мәдениет мәселесін қарастыру студенттің ақпараттық мәдениетінің критерийлерін анықтауға негізделген және біз нені алғымыз келетінін?, ақпараттық жоспарда қандай қасиеттерді қалыптастырғымыз келетінін? түсіну үшін қажет.

Аталған мәселелер бойынша әдебиеттерді зерделеу, озық педагогикалық тәжірибені талдау нәтижесінде ақпараттық мәдениеттің келесі *критерийлері* анықталды: ақпараттық белсенділік, дамыған ақпараттық мотивация, танымдық, оқу белсенділігі, ақпараттық іс-әрекет дағдыларын игеру, іздеу әрекеті, жеке ақпараттық қажеттіліктерді түсіну дәрежесі, коммуникативтік процеске қатысу, ақпараттық дүниетаным [6].

Ақпараттық мәдениеттің осы құрылымдық элементтері және оның қалыптасу деңгейінің көрсеткіштері студенттердің төмендегідей жеке қасиеттерінің жиынтығына негізделген: интеллектуалды-танымдық (қоршаған шындықты ерекше қабылдауға, оны бағалауға, іс-әрекет жоспарларын құруға мүмкіндік беретін нақты танымдық және интеллектуалдық қасиеттердің болуы), мотивациялық (ақпараттық қызметтің бағытын анықтайтын мотивтер мен мақсаттардың өзіндік ерекшелігін сипаттайтын), эмоционалды-ерікті (ақпараттық қызметтің тиімділігі көбіне ерекше эмоционалды-ерікті қасиеттерге байланысты болады), коммуникативті-мінез-құлық (қалыптасқан қарым-қатынас және ақпарат алмасу нормаларымен, қалыптасқан мінез-құлық ерекшеліктерімен сипатталады). Әрбір критерий жеке субъектілерде әртүрлі көріністе болғандықтан, олардың ақпараттық мәдениеті де осыған байланысты ерекшеленеді.

Ақпараттық мәдениеттің критерийлерінің теориялық дамуын ескере отырып, студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттары анықталды. Педагогикалық процесте студенттердің ақпараттық мәдениетін дамытуға ықпал ететін педагогикалық шарттар, біріншіден, студенттерді ақпаратпен жұмыс істеу саласында білім, дағдылар кешенімен қамтамасыз ететін «Математиканы оқыту әдістемесі» курсы қарастырылды. Екіншіден, университетте оқу процесінде студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастыру тек бір курс аясында ғана емес, оның дамуына ықпал ететін педагогикалық жағдайлар кешенінде жүзеге асырылатын іс-шара ретінде де қарастырылады.

Студенттің ақпараттық мәдениетін қалыптастыру тікелей және жанама түрде жүзеге асырылуы мүмкін. Тікелей бұл ақпаратпен жұмыс істеудің қарапайым дағдыларын қалыптастыру оқушылардың санасына ақпараттық мәселелер жиынтығын енгізу арқылы жүргізіледі. Ақпараттық мәдениеттің жанама қалыптасуы студенттердің ақпараттық белсенділігін ынталандыру, оқу-ақпараттық қызметті дамыту болып табылады.

Оқу-ақпараттық қызмет кең және тар мағынада қарастырылады. Кең мағынада, өз шекараларындағы педагогикалық қызмет оқу-ақпараттық қызметпен сәйкес келеді, немесе

білім беру мақсатында ақпарат беру арқылы жүзеге асырылады. Тар мағынада, оқу-ақпараттық қызмет көп қырлы педагогикалық қызметтің бір жағы ретінде қарастырылады және ол білім беру мақсатында мұғаліммен және білім алушымен жүзеге асырылатын ақпараттық қызмет процестерін жүзеге асырудан тұрады.

Оқу-ақпараттық іс-әрекеттің оқу, танымдық, ізденіс және басқа да қызмет бағыттары бір-бірімен тығыз байланысты. Оқу-ақпараттық іс-әрекет білім беруден айтарлықтай ерекшеленеді, өйткені ол тек оқуға, тәрбиелеуге, дамытуға ғана емес, сонымен қатар кәсіби қызметтің белгілі бір саласында маманның ақпараттық дайындығына бағытталған.

Оқу-ақпараттық іс-әрекеттің дамуы көбінесе танымдық іс-әрекеттің даму деңгейімен анықталады. Біріншіден, танымдық іс-әрекет, ол оқу процесінің шеңберінен тыс жүзеге асырылады. Екіншіден, танымдық іс-әрекет оны жүзеге асыратын субъектіде шығармашылық, танымдық іс-әрекеттің болуын болжайды, бұл көбінесе формализацияланған және схемаланған ақпаратпен жұмыс процестерінің шеңберінен тыс жүргізіледі.

Оқу-ақпараттық қызмет ақпараттық теория мен практикада ақпаратты жинау, сапалы іріктеу, өңдеу, жинақтау, сақтау, ізденіс, пайдалану ретінде түсіндірілетін бірқатар кіші процестерден тұрады. Оқу-ақпараттық қызметтің конструктивтік, жобалау, коммуникативтік және ұйымдастырушылық компоненттері бар. Оқу-ақпараттық қызметтің конструктивтік компоненті ақпарат мазмұнының композициясын іріктеу мен әзірлеуді қамтиды. Жобалау компоненті жоғары деңгейдегі тапсырмаларды жоспарлау және студенттің іс-әрекетін жобалау барысында қажетті ақпаратты меңгеруді қамтиды.

*Ұйымдастырушылық компонент* ақпаратты студенттерге хабарлау процесінде және студенттердің әр түрлі іс-әрекеттерін педагогикалық іс-әрекеттің мақсаттарына сәйкес болатындай етіп ұйымдастыруды қамтиды. Коммуникативті компонент ұжымдағы қарым-қатынастарды оңтайландырумен сипатталады.

Оңтайлы ұйымдастырылған оқу-ақпараттық қызмет білім беру міндеттерін тиімді шешуге ықпал етеді. Сонымен, оқу-ақпараттық қызмет адамның ой-өрісін кеңейтуге, оның хабардар болу деңгейіне әсер етеді; логикалық операцияларды жүзеге асыруға, ойлауды дамытуға, ақпараттық фрагменттермен, кескіндермен жұмыс істеуге және толеранттылықтың дамуына ықпал етеді.

Ақпараттық мәдениетті дамытуға ықпал ететін, студенттердің ақпараттық белсенділігін ынталандыратын *педагогикалық шарттардың бірі* - ақпараттық-мазмұнды білім беру ортасын қалыптастыру. Ақпараттық-мазмұнды білім беру ортасы бұл білім беру процесіне қатысушылардың ақпараттық қажеттіліктерін қанағаттандыруға қызмет ететін ақпараттық ресурстар мен ақпараттық технологиялардың қазіргі даму деңгейіне сәйкес келетін мақсатты түрде құрылған білім беру ортасы.

Білім беру ортасының ақпараттық мазмұндылығының үш деңгейі бар. Тұтас жүйе деңгейінде ақпараттық мазмұндылық білім беру ортасын жобалауға, құруға, бақылауға және қажетті түзетуге бағытталған жұмыстан тұрады. Екінші деңгейде - ақпараттың мазмұндылығы ақпараттық көздердің тығыздығын қамтамасыз етеді. Үшінші деңгейде компьютерлік технологиялар мен телекоммуникацияларды қоса алғанда, білім беру ортасының ақпараттылығы мен ақпараттық тығыздығының жоғары деңгейіне қол жеткізуге мүмкіндік беретін құралдар спектрімен қамтамасыз етіледі [.]

Студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың тағы бір *педагогикалық шарты* – «МОӘ» курсының оқытудың теориялық және әдістемелік негіздерін дамыту және оның педагогикалық әлеуетін іске асыру мүмкіндіктерін зерттеу. «МОӘ» курсының дамытуға, оның педагогикалық әлеуетін күшейтуге мынадай міндеттерді шешу ықпал етеді: курстың жақын және алыс (стратегиялық) мақсаттары мен міндеттерін айқындау; онымен шектес пәндер құрылымындағы курстың орнын айқындау; оны оқытудың оңтайлы әдістемесін әзірлеу.

Курстың жақын және алыс (стратегиялық) мақсаттарын анықтау студенттердің ақпараттық мәдениетін дамыту деңгейлерін дамытумен тығыз байланысты. Стратегиялық, жарияланатын (декларацияланатын) мақсаттар -оқушының төменгі деңгейден дамудың жоғары деңгейіне өту мүмкіндігі. Бірақ бұл стратегиялық мақсаттарға жету үшін, алдымен

төмендегі неғұрлым жақын және нақты міндеттерді жүзеге асырып алу керек. Олар: оқушының ақпараттық белсенділігі мен ақпараттық уәждемесін, оқу белсенділігін, ізденіс әрекетін, өздерінің ақпараттық қажеттіліктерін түсіну дәрежесін дамыту; коммуникативті процеске қатысу, ақпараттық дүниетанымды, оқу-ақпараттық қызметтің негізгі процестерін меңгеру.

«Математиканы оқыту әдістемесі» (МОӘ) пәні педагогикалық пәндер цикліне жатады және оны белгілі бір философиялық, психологиялық, жалпы дидактикалық, логикалық және математикалық дайындықтан өткен студенттер оқиды. Студенттердің бұл білімдері «Математиканы оқыту әдістемесі» курсына жүйелі түрде қолданылады, нақтыланады және оқушыларды оқыту практикасында қолданылады.

«МОӘ» курсының ерекшелігі - ол пәнаралық сипатқа ие. Ол қарапайым математика мазмұнын, философия теориясының, элеуметтанудың, логиканың, психологияның жетістіктерін қолдануға негізделген. «МОӘ» курсын оқыту барысында студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастыру үшін ақпарат теориясын, информатиканы оңтайлы қолдану қажет. Оқытушы, студенттер практикалық сабақтарда, өздігімен жұмыс (СӨЖ) орындағанда, ақпаратпен жұмыс істеу барысында практикалық дағдыларды міндетті түрде игеру үшін олардың ойлауын, ақпараттық дүниетанымын дамытуға бағытталған арнайы әдістеме әзірлейді. «МОӘ» курсына студенттердің ақпараттық белсенділіктерін және ақпаратпен өз бетінше жұмыс істеуді ынталандыратын оқытудың түрлері мен әдістері, құралдары таңдалады.

Біз «МОӘ» пәнін оқыту процесінде сабақ жүргізудің бес түрін қолдандық. Олар: *ақпарат беру, иллюстрациямен түсіндіру, проблемалық, ішінара ізденіс, зерттеу сабақтары*. Аталған сабақтардың әрқайсысы өзінің педагогикалық міндетін шешіп, оқытудың күрделене түсетін әдістерімен жүзеге асырылды.

Бірінші «*ақпарат беру*» сабағын «Математиканы оқытудағы ғылыми зерттеу әдістері» тақырыбында жүргізуге болады. Дәріс сабағы проспективтік рефлексияны қолдана отырып ақпарат беру арқылы жүргізіледі. Проспективтік рефлексия - алдағы іс-әрекет туралы ойлауды, іс-әрекеттің барысы туралы идеяны жоспарлауды, оны жүзеге асырудың тиімді әдістерін таңдауды, сондай-ақ оның мүмкін нәтижелерін болжауды қамтиды. Яғни, білім алушы студент ғылыми зерттеу әдістерін жүзеге асырудың тиімді әдістерін таңдайды. Бұл жағдайда «ақпарат беру» әдісі басым болады. Студенттер әлі күнге дейін қарастырылып отырған тұжырымдамаларға өз көзқарастарын тұжырымдай алмайды, бірақ ақпаратты жеңілдетілген, үстірт түсіндіруге жол бермеу идеясы олардың санасында қалыптасады.

Сабақтың екінші түрінің мысалы «Мектеп математика курсына функцияны оқытып-үйрету әдістемесі» тақырыбын «иллюстрациямен түсіндіру» әдісімен жүргізу. Студенттерде қарапайым функциялардың түрлерінің жіктелу схемасын тәуелсіз құруды көздейтін «ақпарат түрлері»: адамның ақпаратты қабылдау тәсілі, ақпаратты білдіру тәсілі, түсіну тәсілі, мектепте жұмыс істеу тәсілі қалыптасады.

«МОӘ» курсына оқытудың *проблемалық әдісінің* мысалы – «Мектеп математика курсына «Үшбұрыштар» тақырыбын оқыту әдістемесі» тақырыбын оқыту. Мәселен, «Үшбұрыштағы метрикалық қатынастарды» «проблема» ретінде табу.

Ақпараттық белсенділікті және оқу-ақпараттық іс-әрекет процестерін дамытудың қызықты формасы - оқушылардың ақыл-ойын жандандырудың келесі әдісі: талқыланатын ақпараттық сипаттағы құбылысты бірнеше түрде түсіндіретін дереккөздердің тізімін көрсете отырып, танымдық тапсырманы ұсыну. Тапсырма семинарда ауызша талқыланады.

*Зерттеу әдісі* қолданылатын сабақта эвристикалық оқыту әдісі қолданылады. Зерттеу әдісін қолдану барысында студенттердің ойлау қабілеттері дамиды. Бұл әдіс қолда бар әдебиеттерді пайдаланып күрделі есептер шешуді, рефераттар жазуды, ғылыми жұмыстар мен жобалар орындауды және студенттің зерттелетін мәселе бойынша өз ойларын тұжырымдауды қамтиды. Бұл міндеттерді жүзеге асыру үшін, ең алдымен, іріктеудің негізгі критерийлері мен көздерін анықтап, студенттердің зерттеу тақырыбын түсінуіне және ашуына көмектесетін ақпаратты таңдай білу қажет.



Қоғамның ақпараттық ресурстарын пайдаланумен байланысты технологиялық сипаттағы тапсырмалар зертханалық-практикалық сабақтарда жүзеге асырылады. Технологиялық жағынан ақпараттық мәдениетті қалыптастыру төмендегілерді қамтиды:

- ақпараттық қызметтің негізгі процестерімен танысу;
- қоғамның ақпараттық ресурстарының құрылымымен танысу;
- алгоритмдерді меңгеру, әртүрлі массивтерде және деректер банкінде құжатталған ақпаратты іздеу;
- дәстүрлі электрондық іздеу құралдарын пайдалана білу;
- әр түрлі ақпарат көздерімен өз бетінше жұмыс істеу дағдысын қалыптастыру, оның ішінде оны жылдам қарау кезінде құжаттың мазмұнын анықтау білігі, мәтіннен шығарып алу, алынған мәліметтерді жүйелеу және ресімдеу, жеке кітапхана, картотека, компьютерлік деректер базасы түрінде ақпараттық базаны ұйымдастыру білігі;
- оқу және өздігінен білім алу қызметінде ақпараттық және кітапханалық-библиографиялық құралдарды қолдану білігі.

### Қорытынды

Ақпараттық мәдениетті қалыптастыру мәселесі бойынша әдебиеттерді зерделеу және теориялық талдау, озық педагогикалық тәжірибені талдау нәтижесінде ақпараттық мәдениеттің келесі *критерийлері* анықталды: ақпараттық белсенділік, дамыған ақпараттық мотивация, танымдық, оқу белсенділігі, ақпараттық іс-әрекет дағдыларын игеру, іздеу әрекеті, жеке ақпараттық қажеттіліктерді түсіну дәрежесі, коммуникативті процеске қатысу, ақпараттық дүниетаным.

Ақпараттық мәдениеттің критерийлерінің теориялық дамуын ескере отырып, студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттары анықталды. Педагогикалық процесте студенттердің ақпараттық мәдениетін дамытуға ықпал ететін педагогикалық шарттар, студенттерді ақпаратпен жұмыс істеу саласында білім, білік және дағдылар кешенімен қамтамасыз ететін «Математиканы оқыту әдістемесі» курсы оқыту процесінде қарастырылды.

Студенттердің ақпараттық мәдениетін дамыту мақсатында сабақ жүргізудің төмендегідей бес түрі келтірілді: *ақпарат беру, иллюстрациямен түсіндіру, проблемалық, ішінара ізденіс, зерттеу сабақтары*. Аталған сабақтардың әрқайсысы өзінің педагогикалық міндетін шешіп, оқытудың күрделене түсетін әдістерімен жүзеге асырылды.

### Әдебиеттер:

1. Лапчик, М.П. ИКТ-компетентность педагогических кадров. Монография / М.П. Лапчик.- Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. 144 с.
2. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М., 1998. –256 с.
3. Горлова И. И. Что такое информационная культура? / Горлова И.И. // Кубань: проблемы культуры и информатизации.- 1995.- №2-3.- С.7-8
4. Зубов Ю.С. Информатизация и информационная культура / Зубов Ю.С. //Проблемы информационной культуры: Сб.ст.- М, 1999.- С.5-11
5. Семеновкер Б.А. Информационная культура: от папируса до компьютерных оптических дисков / Семеновкер Б.А. // Сов. библиогр.- 1994.-№1.- С.3-12)
6. Вохрышева М.Г. Информационная культура в системе культурологического образования специалиста / Вохрышева М.Г. // Проблемы информационной культуры: Сб.статей.- М., 1994.- С.117-123.
7. Зиновьева Н.Б. Информационная культура: современные подходы к рассмотрению объема понятия / Зиновьева Н.Б. // Методология и организация информационно-культурологических исследований: Сб. ст.- М.: Магнитогорск.- 1997.- С.64-73
8. Горлова И.И. Информационная культура и проблемы культурной политики / Горлова И.И. // Проблемы информационной культуры. Сб.статей.- М., 1994.- С.90-101.

9. Бидайбеков Е.Ы. Развитие методической системы обучения информатике специалистов совмещенных с информатикой профилей в университетах РК: дис...д-ра педагогических наук. – Алматы, 1999. – 153с.

10. Кеңесбаев С.К. Жоғары педагогикалық білім беруде болашақ мұғалімдерді жаңа ақпараттық технологияны пайдалана білуге дайындаудың педагогикалық негіздері: автореф... док. пед. наук. – Түркістан, 2006. – 312 б.

11. Зиновьева Н.Б. Информационная культура личности: Введ. в курс: Учеб. пособие / Зиновьева Н.Б.; МК РФ, Краснодар, гос. акад. культуры и искусства; Под ред. И.И.Горловой.- Краснодар, 1996.- 136с.

12. Семенюк Э.П. Информационная культура общества и прогресс информатизации / Семенюк Э.П. // НТК- Сер.1.-1994.-№1.-С.1-8

13. Голицын Г.А. Информация поведение - творчество / Голицын Г. А., Петров В. М.- М.: Наука, 1991.

14. Антонова С.Г. Информационная культура личности. Вопросы формирования / Антонова С.Г. // Высшее образование в России.- 1994.-№11.- С.82-88.

15. Соколов А.В. Введение в теорию социальных коммуникаций: Учеб. пособие для студ. ВУЗов, обучающихся по спец. Культурология / Соколов А.В./ СПб. Гуманитар. Ун-т профсоюзов. СПб, 1996. - 220 с.

**Д.У. МАМАТАЕВА, М.А. БАЙЖАРЫКОВА**

### **РОЛЬ МОЛОДЕЖИ В СТАНОВЛЕНИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ КАЗАХСТАНА**

*РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, г. ТАРАЗ,  
ТАРАЗСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Х. ДУЛАТИ*

Жан-жақты цифрлық трансформация идеясы жаһандық әлемдік тренд болып табылады, ал цифрлық технологиялар көптеген елдердің экономикасын дамытуда маңызды рөл атқарады.

Технологиялық революцияның беталысына қарасақ, таяу онжылдықта қазіргі кәсіптердің жартысы жойылып кетеді. Бірде-бір дәуір экономиканың кәсіби келбетін өзгертудің мұндай жылдамдығын білмеді. Біз осы дәуірге кірдік. Мұндай жағдайда жоғары білімді адам ғана сәтті өмір сүре алады, ол жоғары білім деңгейінің арқасында мамандықты оңай өзгерте алады.

*Кілттік сөз:* цифровизация, инновациялық технологиялар, Big Data, агроинформатика, биогазовая установка.

Идея всеобъемлющей цифровой трансформации является глобальным мировым трендом, а цифровые технологии играют все более важную роль в развитии экономики большинства стран.

Технологическая революция ведет к тому, что в ближайшие десятилетия половина существующих профессий исчезнет. Такой скорости изменения профессионального облика экономики не знала ни одна эпоха. И мы вступили в эту эпоху. В таких условиях успешно жить сможет только высокообразованный человек, который может относительно легко менять профессию именно благодаря высокому уровню образования.

*Ключевые слова:* цифровизация, инновационные технологии, Big Data, агроинформатика, биогазовая установка.

The idea of a comprehensive digital transformation is a global global trend, and digital technologies are playing an increasingly important role in the development of the economy of most countries.

The technological revolution is leading to the fact that in the coming decades, half of the existing professions will disappear. No era has ever seen such a rapid change in the professional image of the economy. And we have entered this era. In such conditions, only a highly educated person can successfully live, who can change their profession relatively easily due to a high level of education.

Keywords: digitization, innovative technologies, Big Data, agroinformatics, biogas plant.

В настоящее время во многих странах цифровизация, является стратегическим приоритетом развития. «Как мы видим разные страны ставят перед собой разные приоритеты в сфере цифровых преобразований. В нашем случае, в программе “Цифровой Казахстан” мы ожидаем прогрессивное развитие цифровой экосистемы для достижения устойчивого экономического роста» [1].

В нынешнем Послании народу Казахстана Глава государства подчеркнул, что развитие цифровой индустрии обеспечит импульс всем другим отраслям. В этой связи Глава государства поставил задачу по развитию новых индустрий, которые создаются с применением цифровых технологий [3].

Цифровизация значительно опережает существующую систему требований производства к составу профессий, занятых на рынке труда. Цифровая экономика требует наличия у населения цифровых навыков, позволяющих пользоваться ее плодами [1].

«Несомненно, “Цифровой Казахстан”, как отметил Глава государства, очень важная для страны программа. Успешность ее реализации зависит в первую очередь от степени вовлеченности в процессы цифровизации и государственных органов, и рынка, и населения. Уверены, что посредством системного развития ИКТ-сектора, создания благоприятной среды для привлечения цифровых инновационных технологий, оказания мер поддержки талантливой молодежи мы достигнем тех результатов, которые обозначены в госпрограмме» [3].

Цифровая экономика является базой развития и оказывает воздействие на разнообразные отрасли как банковская, розничная торговля, транспорт, энергетика, металлургия, агропромышленный комплекс, образование, здравоохранение и др. в сфере государственных услуг. Сегодня Big Data не просто модный термин - для многих организаций это стало насущной проблемой, требующей немедленного решения.

Для решения данной проблемы необходимо создавать новые образовательные программы, изучать результаты имеющихся наработок программ по Big Data, вырабатывать методологический подход для моделирования государственного и корпоративного управления в условиях цифровой трансформации, выявлять удачные практики в инновационной деятельности на местном уровне в цифровой сфере, как в Казахстане, так и на международной арене.

В настоящее время на кафедре «Прикладная информатика и программирование» по направлению «Информационно-коммуникационные технологии», по рекомендациям работодателей, НПП РК «Атамекен» с 2019 года были разработаны и внедрены в учебный процесс [3].

Особое внимание уделялось на трудоустройство выпускников. Рекомендации показали, что специальность «Информатика» необходимо разделить на более узкие направления развития.

В связи с этим были разработаны и внедрены следующие образовательные программы по направлению:

- Информатика и компьютерные науки
- Разработка программного обеспечения и программирование
- Информатика и ИКТ
- Прикладная информатика: Web – программирование и компьютерный дизайн.
- Агроинформатика.

Специальность «Агроинформатика» нацелена на решение проблемы цифровизации экономики сельского хозяйства. Во всех крупных фермерских хозяйствах, районных центрах, не хватает специалистов в области обеспечения к работе по субсидированию и тому

подобное. Очень много программ, которые необходимо освоить персоналу сельского хозяйства, с которыми ни фермер, ни бухгалтер не могут справиться. В связи с чем, это отражается на устойчивом развитии сельского хозяйства.

В решении вышеперечисленных проблем, чтобы наши выпускники были успешно трудоустроены, при университете организованы классы дуального образования. Которые оснащены современными оборудованием и техникой. Открыта площадка, где встречаются представители крупных фермерских хозяйств и наши преподаватели, которые предлагают инновационные проекты и идеи. Например, разрабатывается беспилотный летательный аппарат позволяющий распылять поля биоудобрениями, также разработана комбинированная биогазовая установка с получением биогаза и органоминеральных удобрений. Особенностью данной установки является получение электроэнергии от ветровой установки и солнечной электроэнергии. Для запуска и работы данной установки использованы солнечные батареи и ветроустановки.

По данным вышеперечисленным проектам имеются определенные научные наработки, которые внедрены в учебный процесс.

Для соответствия наших выпускников требованиям работодателей, были включены в образовательные программы, следующие изучаемые направления:

- " Исторический контекст и введение
- " Преимущество внедрения Больших Данных
- " Существующие проекты
- " Стратегия Больших Данных
- " Цифровая трансформация бизнеса
- " Исследование организационной структуры и процессов для использования Больших Данных
- " Категоризация, анализ и отчетность по результатам Больших Данных
- " Влияние на корпоративную стратегию
- " Принятие корпоративных решений
- " Минимизация корпоративного риска и максимизация корпоративной безопасности и контроля
- " Программное обеспечение для внедрения Больших Данных
- " Безопасность Больших данных (Big Data Security).

Так например, в вышеперечисленные образовательные программы внедрены в учебный план следующие дисциплины: теория систем и методы принятия корпоративных решений, программное обеспечение для внедрения больших данных, информационная безопасность больших данных, интеллектуальные системы обработки больших данных, технологии Big Data.

Считаем, что внедрение данных направлений в виде отдельного модуля или дисциплин в образовательные программы позволит решить проблему нехватки кадров для успешного внедрения программы «Big Data» в организации и предприятия, а следовательно в "цифровизацию" экономики Казахстана.

#### **Литературы:**

1. <https://digitalkz.kz/>
2. <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>
3. <https://www.nur.kz/1768520-cifrovizacia-kazahstanskogo-obrazovania-budusee-nacalos-segodna.html>

## **Б.МАРАТҚЫЗЫ**

### **БІЛІМ БЕРУДЕ САНДЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ**

*ЖАМБЫЛ ПОЛИТЕХНИКАЛЫҚ ЖОҒАРЫ КОЛЛЕДЖІ, ТАРАЗ қ.*

Бүгінгі күні білім беру жүйесі үш негізгі бағыт бойынша тұжырымдамалық түрде жүргізілуде: білім беру процесін цифрландыру, сандық білім беру мазмұны, білім беруді басқаруды цифрландыру. Қазақстандағы мектептегі білім беруді цифрландыру оны реформалаудың басты тенденцияларының бірі болып табылады. Болашақ мектептердің көрінісі көбіне барлық пәндердің біртіндеп цифрлық білім беру жүйесіне көшуіне байланысты. Мақалада онлайн оқулықтар мен виртуалды зертханалар туралы, ашық білім беру мазмұны, әр қатысушыға икемді және жеке көзқарас туралы баяндалады. Интернетті қолдану арқылы студенттер үй тапсырмаларын онлайн режимде бірлесе жұмыс жасау арқылы орындай алады.

*Кілт сөздер:* ақпараттық, компьютерлік, педагогикалық, шығармашылық, мұғалім.

На сегодняшний день концептуально ведется система образования по трем основным направлениям: цифровизация образовательного процесса, цифровой образовательный контент, цифровизация управления образованием. Цифровизация школьного образования в Казахстане является одной из главных тенденций в процессе его реформирования. Видение будущих школ во многом связано с постепенным переходом всех дисциплин к системе облачного образования. Мы говорим о онлайн учебниках и виртуальных лабораториях, о содержании открытого образования, гибком и индивидуальном подходе к каждому участнику. Домашнее задание учащиеся могут работать вместе в режиме онлайн.

*Ключевые слова:* информационный, компьютерный, педагогический, творческий, учитель.

Today, the education system is conceptually conducted in three main areas: digitalization of the educational process, digital educational content, and digitalization of education management. Digitalization of school education in Kazakhstan is one of the main trends in the process of its reform. The vision of future schools is largely related to the gradual transition of all disciplines to the cloud education system. We are talking about online textbooks and virtual laboratories, the content of open education, flexible and individual approach to each participant. Homework students can work together online.

*Keywords:* informational, computer, pedagogical, creative, teacher.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында «Білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі: жеке адамның шығармашылық рухани және күш-қуат мүмкіндіктерін дамыту, адамгершілік пен салауатты өмір салтының негіздерін қалыптастыру, даралықты дамыту үшін жағдай жасау арқылы ой-өрісін байыту»- деп көрсетілген [1]. Осы негізде барлық білім беру ұйымдарындағы педагогикалық процестің мәні оқыту мен тәрбиенің тұтастығымен айқындалады.

«Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы шеңберінде білім беруді басқару жүйесі білім алушылардың есебі мен қозғалысын, ресурстардың республикалық есебін автоматтандыруды, кадрларды даярлау және біліктілігін арттыру бойынша мемлекеттік тапсырыс бюджетін талдау мен жоспарлауды, білім беру ұйымдарын ресурстармен қамтамасыз етуді, білім беру ұйымдарының қызметін бақылауды жоспарлау мен жүргізуді көздейді. Цифрлау қоғамның барлық салаларын, оның ішінде білім беру жүйесін дамытудың ажырамас бөлігі болып табылады [2].

Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: Іс- қимыл кезеңі» Жолдауында «цифрландыру – сәнге айналған үрдіске ілесу емес, ұлттың бәсекеге

кабілеттілігін арттырудың негізгі құралы. Ең алдымен, цифрлы теңсіздікті жойып, барлық азаматты интернетпен және сапалы байланыспен барынша қамтамасыз ету керек. Бүгінде бұл жолдар мен электр қуаты сияқты негізгі қажеттілікке айналып отыр. Халыққа электронды сервистерді қолдануды ыңғайлы ету үшін мемлекеттік қызмет көрсету ісінде де, бизнесте де биометрияны кеңінен пайдаланған жөн. Министрліктер мен әкімдіктердің де ақпараттық-сараптамалық немесе IT-құрылымдары бар. Мұндай құрылымдар ортақ стратегиямен санаспай, мекеме деңгейіндегі мүддені ғана қорғайды.

Ақпараттық технологиялар нарығын, инжинирингтік және басқа да жоғары технологиялар қызметін дамыту – елімізде қосымша құн қалыптастырып, жұмыс орындарын ашып қана қоймай, осындай қызметтерді шетелге экспорттауға да жол ашады. Осы әлеуетті толық пайдаланған жөн. Ақпараттық технологиялар саласы мен ұлттық бизнес ынтымақтастығының болашағы зор» деп атап көрсеткен болатын[3].

Цифрлық білімдік ресурстар (ЦБР) - бұл сабақта электрондық оқытуды немесе оқушылардың үйде өзіндік дайындықты іске асыруға арналған цифрлық форматтағы дидактикалық материалдар. Цифрлық білімдік ресурстардың мазмұны пәннің оқу бағдарламасына және Қазақстан Республикасы Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарына сәйкес болуы тиіс. Сонымен бірге, бұл оқу материалының мазмұнын цифрлық форматта абсолютті аударып алды дегенді білдірмейді. Электрондық оқыту оқытудың дәстүрді әдістерімен кірігуді білдіреді және мұғалімнің түсіндіруін, оқушының кітаппен, карталармен жұмыс істеуін, ауызша және жазбаша жауаптарын және т.б. өзгертпейді [4].

Цифрлық білімдік ресурстардың электрондық оқулықтардан айырмашылығы сонда, электрондық оқулықтар оқу курсы үшін пән бойынша білімнің барлық жүйесін қамтиды, ал цифрлық білімдік ресурстар ықшам білімдерді береді, бір нақты оқу тақырыбы бойынша біліктер мен машықтарды қалыптастыруға көмектеседі. Сондай-ақ электрондық оқулықтар, әдеттегідей, кейстік технология бойынша әзірленетінін және таратылатынын, сол уақытта цифрлық білімдік ресурс қалай порталда орналасатынын және желі бойынша берілетін болатынын, бұл ресурстың көлеміне белгілі бір шектеулер қоятынын ескеруі керек.

Әрбір цифрлық білімдік ресурс 4 құрамдас бөліктен тұрады:

- мультимедиялық дыбысталған таныстырылым;
- мәтін;
- тапсырмалар;
- тестілер.

Цифрлық білімдік ресурстардың құрамдас бөліктері өзіндік бірліктер ретінде дидактикалық мақсаттарға сәйкес сабақтың әр түрлі кезеңінде: жаңа материалды түсіндіру кезінде, өзіндік жұмысты бекіту кезінде, қорытынды қайталау кезінде және т.б. пайдаланылатын болады. Бір сабақта барлық 4 құрамдас бөлікті пайдалану тіпті міндетті емес. Мұғалім цифрлық білімдік ресурстарды пайдалануға байыпты түрде қарауы және оларды сабақтың нақты мақсатын, дидактикалық міндеттерін, нақты сыныптың дайындық ерекшеліктерін ескеріп қолдануы тиіс.

Цифрлық білімдік ресурстарды қолдануы:

- мұғалім сабақта уақытты үнемдеу;
- материал тереңдігін үйрету;
- жоғары мотивациялық оқыту;
- әр түрлі іс-әрекет түрлеріне тарту;
- ойлау, пікірталас, талқылау.

Бір мезгілде аудио, видео, мультимедиялық материалдарды пайдалану мүмкіндігіне ие болды. Цифрлық білім беру ресурстарын пайдалана отырып, сабақтарды қызықты, ойластырылған түрде өткізуге мүмкіндік береді. Сабаққа кез келген материалды энциклопедиялар, репродукциялар, аудио сүйемелдеулерді пайдаланып, көп дайындалудың қажеті жоқ, іс жүзінде барлығы алдын ала сақталады. Цифрлық білімдік ресурстар бүгінгі

күннің талаптарына сай - ақпараттық қоғамда өмір сүруге, сондай-ақ, ақпараттық оқу-әдістемелік кешендерінің талаптарына сәйкес, білім беру саласындағы басымдықтарға өзгерістер енгізуді ұсынады. Ең бастысы дайын білімнің үлкен жиынтығын есте сақтамауға, олардың жүйесін бағдарлауға, өз-өзінің білімі мен дағдысын кеңейте және қолдана отырып, өмірде туындаған міндеттерді, қажетіне қарай шешуге, т.б, оқыту үрдісінде маңызды функционалды сауатты тұлғаны қалыптастыруға ықпал етеді. Барлығын қатарынан оқымай, керісінше маңыздысын және ең қызықтысын таңдап оқуға, мұндай білім минимум принципін қалыптастыруға көмектеседі. Соған сәйкес барлығына міндетті білімдер ретінде (ең аз дегенде), оқу материалдарын қамтиды, сондай-ақ оқушыларға алдын-ала артық білімді (максимум) игеруге таңдау жасауға қолайлы. Дайын жауаптарды қайталамау және іздемеу, өздігінен жаңасын ашуға, қорытынды жасап, проблемалық-диалогтік технологиясын пайдалана отырып, жауапкершілікті өз мойнына алу және шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Бұл білім алушылардың мотивациясын құруды қамтамасыз етеді, ең бастысы, туындайтын проблемаларды өз бетінше шешуге, мүмкіндік береді, өмірдегі жағдайларға байланысты, алынған білім мен іскерліктерді қашанда пайдалануға тура келеді. Электрондық оқулық жаңа материалды түсіндіру немесе өткенді бекіту кезінде тікелей қолданылады. Сонымен қатар айтарлықтай маңызды факт, мұндай көрнекі құралдар электронды түрде сақталады және көп орын қажет етпейді. Сондай-ақ, цифрлық білімдік ресурстар әрдайым дерлік үлестірмелі материалдар дайындау кезінде уақыт процесі жеткілікті болып табылатыны пайдалы болуы мүмкін. Мұндай жұмыс режимінде цифрлық білімдік ресурстарды пайдаланудың анимациялық және бейнеклиптер, дыбыстық файлдарды ойнату да пайдасы мол.

Цифрлық білімдік ресурстар бойынша тапсырмаларды орындау кезінде жобалау әдісі талап етілуі мүмкін. Бұл жерде анимация, бейне, дыбыстық сүйемелдеу, интерактивтік компоненттер, суреттер, кестелер, графиктер, диаграммалар, тіпті қарапайым мәтіндер, барлығы оқу материалдарының пайдалы кешені болып табылады. Атап өту қажет, цифрлық білімдік ресурстарында мұндай әдісті пайдалану оқушылардың таңдаған тақырыбына және пәнге деген үлкен қызығушылығын арттырады. Ал мұғалімге ең тиімді әдіс пәнаралық байланысты іске асыруға мүмкіндік береді. Цифрлық білімдік ресурстарды пайдаланудың психологиялық жағынан білім алушыларға тиімді, оқу материалын және жетістікке жетуге арналған қолайлы фон қажеттілігі [5].

Цифрлық білімдік ресурстар білім беру және сыныптан тыс іс-шаралар материалдарын қолдану, оқыту мен бекітудегі қиындықтарды жеңуге көмектеседі. Өйткені оқушылардың өз мүмкіндіктері мен қабілеттерін анықтауға мүмкіндік береді. Цифрлық білімдік ресурстар жұмыс кеңістіктігін арттырады, яғни оқушылар өзінің шығармашылық және танымдық белсенділігін дамытуы, өзінің ең жақсы жеке қасиеттерін жүзеге асыруы мүмкін, көбіне сол қабілеттері кейбір сабақтарда көрінбей қалып жатады. Мұның барлығы өз кезегінде оқыту қызметіне оң әсер етеді, табысқа қол жеткізу үшін қолайлы алғышарттар жасайды. Соңғы жылдар ішінде мектептерде цифрлық білімдік ресурстарды пайдалана отырып, тәжірибелік оқу сабақтарын өткізу көптеп кездеседі. Ұсынылған ресурстар білімді жандандыруға, танымдық қызығушылығын арттыруға, ағымдағы білімді бақылау және өзін-өзі тексеруге, тақырыпты бекітуде пайдаланылуы мүмкін.

Цифрлық білімдік ресурстарды қолдану формалары мен орындарын мұғалім өзі белгілейді, ол сабақтың мазмұны мен мақсатына байланысты. Оқыту кезінде компьютерді пайдалану ақпараттық ортаны құруға, баланы ынталандыратын қызығушылығы мен әуестенушілігін тудыруға мүмкіндік береді. Компьютер мұғалім мен оқушы арасындағы электрондық делдалға айналады. Ол оқыту процесін неғұрлым қарқынды, жарқын және айқын жасауға, әрбір оқушы үшін жеке-жеке қарқынмен оқытуды үйретуге мүмкіндік береді.

Цифрлық білімдік ресурстар оқушылардың пән бойынша үлгерімінің артуына септігін тигізеді; дербес өнімді іс-әрекет дағдыларын қалыптастырады; әр оқушыға табысқа жету үшін ықпал жасайды; сабақтарды қызықты және мотивациясын дамытады. Оқушылар ерекше шығармашылықпен жұмыс жасап, өз-өздеріне сенімді бола бастайды. Ақпараттық коммуникациялық технология электрондық есептеуіш технологиясымен жұмыс істеуге, оқу

барысында компьютерді пайдалануға, модельдеуге, электрондық оқулықтарды, интерактивті құралдарды қолдануға, интернетте жұмыс істеуге, компьютерлік оқыту бағдарламасына негізделеді.

### Әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. 2007
2. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы. 2017  
<http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827>
3. Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: Ис-қимыл кезеңі» Жолдауы. [http://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses\\_of\\_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek](http://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek)
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. Кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е.Петров; Под ред. Е.С. Полат. - М.: Издательский центр «Академия», 1999. - 224 с.
5. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под. редакцией: Бадарча Дендева - М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. - 320 стр.

**С.Т. МУХАМБЕТЖАНОВА**

### **ФОРМИРОВАНИЕ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГОВ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ**

*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, ФАО «НЦПК ӨРЛЕУ» РИПКСО РК*

В данной статье затрагиваются вопросы использование цифровые технологий в системе повышения квалификации педагогических работников. Дается концептуальные основы повышения квалификации работников образования с использованием цифровых технологий, мировые опыты.

На основании Государственной Программы «Цифровой Казахстан-2020» возникает необходимость формирование цифровой грамотности педагогических работников [1]. Содержание данной Программы обеспечит дополнительный импульс педагогу для преобразований, охватывающее создание так называемого креативного общества с целью перехода к новым базовым навыкам XXI века.

При внедрением цифровизации в системе образования с быстрым темпом развивается новых технологий и автоматизации образовательных процессов. Эти изменения вызваны внедрением за последние годы множества технологических инноваций, применяемых в учебных процессах. Кардинальным образом меняются образовательные технологии, методы и способы обучения, появляются новые требования к образованию и профессиональным навыкам педагога.

В последние годы во всем мире наблюдается бурное распространение и повсеместное использование цифровых технологий (ЦТ) [2]. Проект Национального института образования Сингапура «Школа будущего» направлен на выработку эффективных путей использования возможностей ИКТ в школьное образование. Учебный процесс в этой школе кардинально отличается от традиционного, так как полностью опирается на использование ИКТ. Учащиеся не имеют традиционных книг и тетрадей, вместо них – электронные планшеты, имеющие беспроводный доступ к общей системе управления обучением и Интернету. Учитель выступает организатором активной деятельности самих учеников, в его задачи входит задать интересный вопрос, поставить проблему, поиском решений которой и занимаются на уроке школьники. Задания преследуют цель организовать самостоятельную



работу учеников с различными источниками информации, в том числе и сетью Интернет. Развить умения грамотной работы с информацией, в том числе: поиска необходимой информации на родном и иностранном языках, отбора личностно-значимой информации, оценки ее полезности и истинности, ее логической обработки, способности к концентрации внимания на предмете; коммуникативных и языковых умений. Если существует необходимость при изучении темы обратиться к кому-то из компетентных специалистов, можно это сделать по сети в режиме он-лайн, независимо от того, в какой стране тот находится. Работа учителя и ученика в таких условиях перерастает в реальное сотрудничество, что позволяет совместными усилиями преодолевать возникающие трудности, обмениваться мыслями, рассуждать, опираясь на полученные знания, факты.

Таким образом, в Сингапуре идет по пути интеграции информационно-коммуникационных и педагогических технологий, что программы информатизации не ограничиваются решениями поставки техники и развития инфраструктуры.

В **Малайзии** в 1997 году была начата реализация проекта по созданию смарт-школ, как одного из семи стратегических проектов компании Multimedia Super Corridor (<http://www.mscomalaysia.my/>). С 1999 г. начата реализация проекта «Смарт-школы» (1999-2020 гг.), которая предполагает **4 этапа**:

**1 этап – 1999-2005 гг.** – пилотный проект «88 смарт-школ» как модельных школ с лучшей практикой школьного управления и преподавания с использованием ИКТ, эти школы оборудованы техническими и программными средствами электронного обучения;

**2 этап – 2002-2005 гг.** – укрепление принципов смарт-школ (пост-пилот);

**3 этап – 2005-2010 гг.** – создание смарт-школ на базе всех 10000 школ страны;

**4 этап – 2010-2020 гг.** – стабилизация технологий смарт-школ.

Международный опыт показывает, что эффективное применение ИКТ в учебном процессе обеспечивается при использовании промышленных решений цифровизации образования.

В данной тенденции стратегия развития образования XXI века ориентирована на развитие информационно-коммуникационной компетентности педагогов, принципом которых должно стать «обучение через всю жизнь» на основе мобильного инфокоммуникационного взаимодействия в открытом информационно-образовательном пространстве.

Цифровизация образования повышает доступность и дает возможность самостоятельному развитию профессиональной траектории педагога, уравнивает образовательную диспозицию педагогов городских и сельских школ, открывает путь на мировую арену. Цель данного процесса является формирование информационно-коммуникационной компетентности педагогов с учетом международных опытов.

Важность понимания наступления эпохи цифрового общества нашли отражение в выступлениях Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева и программных документах государства. В Послании Главы государства к народу Казахстана было отмечено: «Мы должны достичь уровня мирового стандарта в качественном образовании. Наша главная цель – достичь высокого уровня качественного образования, развивать ИТ-сферу в Казахстане, войти в информационное пространство и обновить структурное содержание образования».

В связи с этим цифровизация стремительно стала глобальным трендом. В мире функционируют 35 миллиардов устройств, что позволяет постоянно генерировать данные и обмениваться ими. Эта цифра в 5 раз больше, чем население мира. Все это демонстрирует глобальную вовлеченность в процессы цифровизации и прежде всего, это касается в системе школьного образования.

Поэтому в Казахстане цифровизация школьного образования является одним из ведущих трендов в процессе его реформирования. Видение школ будущего чаще всего связывается с постепенным переходом всех предметов на облачную систему обучения. Речь идет об онлайн-учебниках и виртуальных лабораториях, открытом образовательном контенте, гибкий и индивидуальный подход к каждому учащемуся. Домашние задания ученики смогут выполнять совместно в онлайн-режиме. Школьные библиотеки трансформируются в информационно-компьютерные центры. Планируется, что весь учебный процесс будет привязан к ID каждого ученика, что позволит выставять оценки и формировать рейтинги [3].

Цифровые образовательные ресурсы :

- ориентированные на достижение качественно новых образовательных результатов;
- поддерживающие деятельность субъектов образовательного процесса в целом по учебной программе предметной области или по одной или нескольким конкретным темам, разделам;
- ориентированные на учебные модули исследовательского характера с учетом последних достижений науки;
- специализированные энциклопедии (искусство, история, география, др.);
- образовательные среды, основанные на комплект цифровых географических карт и снимков, полученных с искусственных спутников Земли;
- комплекты материалов, построенные по хронологическому принципу (ленты времени);
- виртуальные лаборатории или их циклы, моделирующие важнейшие изучаемые явления;
- коллекции информационных источников;
- сложные учебные интерактивные модели (например, интерактивная таблица Менделеева, композиционный разбор картины, трехмерная модель памятника архитектуры, атлас звездного неба, и проч.).

Отдельной задачей является разработка и доставка специализированных цифровых образовательных ресурсов контент-провайдеров для обучения детей в режиме он-лайн.

Концепция цифровых образовательных ресурсов приведены на рисунке 1.



Рис 1. Концепция цифровых образовательных ресурсов

Повышению квалификации педагогов по использованию и применению системы цифровых образовательных ресурсов нами рассматривается как важная составляющая реализации идеи цифрового обучения в системе образования, так как успешность и эффективность последней зависит, в первую очередь, от цифровой компетентности педагогов.

Для формирования информационно-коммуникационной компетентности педагогов в условиях внедрения системы цифровых технологий необходимо решить следующие задачи [4]:

- определить **пути интеграции** традиционного и цифрового обучения;
- определить преимущественный **индикатор** внедрения цифрового обучения в систему образования, путем сравнительного анализа зарубежных и отечественных опытов;
- создать **нормативно-правовую базу** по внедрению цифрового обучения в систему повышения квалификации работников образования;
- определить **в модульном направлении содержание** повышения квалификации;

- создать механизм **единого** информационного образования в системе повышения квалификации работников образования;
- создать **модель** путем проведения мониторинга формирования информационно-коммуникационной и технологической компетентности педагогов путем введения цифрового обучения в систему повышения квалификации работников образования.

В процессе реализации указанных задач перед институтами повышения квалификации часто возникает вопрос о том, как учить современных педагогов. Нынешний педагог использует в своей профессиональной деятельности наряду с традиционными методами возможности ИКТ средств и это является показателем сформированности информационно-коммуникационной компетентностей личности. А в традиционной системе повышения квалификации педагогов схема организации курсов не полностью удовлетворяет требования процесса информатизации образования, и соответственно не формируется информационно-коммуникационная компетентность личности. Также не сформирована виртуальная среда самостоятельного повышения профессиональной квалификации педагогов.

Основные проблемы, связанные с введением цифрового обучения в систему повышения квалификации - это,

*во-первых*, психологический настрой педагогов. Для решения данной проблемы была сделана многовекторная модульная учебная программа подготовки педагогов в системе цифрового обучения, в состав которой введен «Психологический» модуль.

*Во-вторых*, проблема создание единой информационной системы повышения квалификации. В связи с этим было создано многовекторное движение повышения квалификации педагогов. Основа введения многовекторного движения в электронное обучение в системе повышения квалификации соотносится с традиционным повышением квалификации и характеризуется переходом на непрерывное повышение квалификации.

*В-третьих*, проблема заключается в отсутствии преемственности зарубежных экспериментов при внедрении цифровизации обучения. В ходе решения этой проблемы анализировались зарубежный опыт и учитывалась норма формирования информационно-коммуникационной компетентности педагогов в системе повышения квалификации педагогов на основе стандарта ЮНЕСКО. Разработана матричная связь формирования уровни компетентности педагогов по использованию ИКТ. Это дает возможность формирования профессионального имиджа педагога на основе внедрения цифровых технологий в образовательном процессе.

*В-четвертых*, это проблема обеспечения цифровыми образовательными ресурсами, контента для цифрового обучения. В связи с этим в системе повышения квалификации разработана технология создания цифровых образовательных ресурсов и видеоконтентов. Утверждены образовательные программы курсов повышения квалификации учителей информатики по робототехнике и STEM-технологий. При прохождении курсов повышения квалификации педагогов по STEM-технологиям должны соответствовать следующим базовым ценностям: *креативное видение, критическое мышление, коммуникативные ценности и умение работать в команде.*

Введение цифрового обучения в систему повышения квалификации дает возможность педагогам получить необходимые знания и навыки, способствующие формированию жизненной позиции подрастающего поколения в процессе обучения: свободный вход в мировую арену образования, обмениваться опытом через сетевое творческое общество и т.д. Отметим также важное преимущество овладения этими знаниями для саморазвития педагогов – это обмен профессиональным опытом в электронном формате.

На первоначальном этапе развития компьютерной грамотности и нормы технической компетентности по ИКТ, рассматриваются навыки работы с цифровыми ресурсами, электронными учебниками, тренировочными программами, Интернет-ресурсами и интерактивными средствами.

Итак, норма формирования ИКТ-компетентности характеризуется следующими навыками:

- качественное использование возможности ИКТ для создания учебных средств и качественного проведения уроков по предметам;
- применение возможности ИКТ в развитии способности критического мышления педагога и формировании знаний;
- применять возможности ИКТ посредством влияния на непрерывное развитие педагога;
- основываясь на непрерывные и инновационные принципы обучения, в школе применять возможности средств ИКТ для создания сетевого общества.

### **Литературы**

1. Государственная Программа «Цифровой Казахстан». – Астана, 2017.
2. Ахметова Г.К., Мухамбетжанова С.Т. Методика электронного обучения в организациях образования. – Алматы, 2013, с.110
3. Мухамбетжанова С.Т. Методика разработки цифровых образовательных ресурсов. – Алматы, 2014, с.100
4. Мухамбетжанова С.Т. Теоретико-методологические основы формирования ИКТ-компетентности педагогов в системе повышения квалификации работников образования. – Монография. - Алматы, 2015, с.320

**MUKUSHEVA S.Zh.**

### **DIGITALIZATION OF EDUCATIONAL SYSTEM IN MODERN WORLD**

*EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY AFTER L.N.GUMILYOV, NUR-SULTAN CITY,  
KAZAKHSTAN ACADEMIC ADVISER: ZAKIROVA A.B.*

Біз білетіндей, қазіргі уақытта ең үлкен ақпарат алмасу Интернетте жүреді, мұнда біз әртүрлі тақырыптар бойынша кез-келген ақпаратты жылдам және оңай ала аламыз. Бұл өз кезегінде бүкіл әлем студенттерінің көпшілігінде қолданылады. Қазіргі уақытта инновациялық технологияларды қолдана отырып, қашықтықтан оқытудың көптеген әдістері бар. Осыған қарамастан, қашықтықтан оқытудың зерттелмеген артықшылықтарымен салыстырғанда көптеген шектеулер бар және мұның ең қолайлы тәсілі - білім беру үдерісіне инновацияны енгізу. Мақалада цифрландырудың білім берудегі оң әсері, білім беру жүйесіне инновациялық технологияларды қалай енгізу туралы мәліметтер келтірілген. Сонымен қатар, мәтін «цифрландыру» терминінің жалпы мағынасын береді және инновация, желілік білім беру платформасы және осындай платформаларды құруға қойылатын талаптар сияқты өзара байланысты компоненттер жиынтығын қарастырады. Сонымен қатар, ақпаратпен қамтамасыз ету ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен цифрландыру арасындағы ынтымақтастықты қамтиды.

*Түйінді сөздер:* цифрландыру, инновация, ақпараттандыру, білім беру, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, оқытудың заманауи әдістері.

Самый большой обмен информацией, как мы знаем, сегодня происходит в Интернете, где мы можем быстро и легко получить практически любую информацию по разным темам. Это, в свою очередь, используется большинством студентов во всем мире. В настоящее время существует множество способов дистанционного обучения с использованием инновационных технологий. Несмотря на это, существует множество ограничений в отличие от преимуществ дистанционного обучения, которые не исследуются, и наиболее удобный способ сделать это через интеграцию инноваций в учебный процесс. В статье приводятся данные о положительном влиянии цифровизация в образовании, о том, как внедрять

инновационные технологии в образовательную систему. Кроме того, текст дает общее значение термина «цифровизация» и рассматривает комплекс взаимосвязанных компонентов, таких как инновации, образовательная онлайн-платформа и требования для создания таких платформ. Более того, предоставление информации включает сотрудничество между информационно-коммуникационными технологиями и цифровизацией.

*Ключевые слова:* цифровизация, инновация, информатизация, образование, информационно-коммуникационные технологии, современные методы обучения.

The largest information exchange, as we know, takes place today on the Internet, where we can quickly and easily get almost any information on various topics. This, in turn, is used by most students around the world. Nowadays, there are variety of ways to study on a distance using innovative technologies. Despite on this fact, there are a lot of limitations in contrast to advantages of distance learning, which are not explored and the most convenient way to do it through integration of innovations into educational process. The article provides the data about positive impact of digitalization in education, how to apply innovation technologies into educational system. Furthermore, the text is giving a general meaning of the term “digitalization” and it considers the complex of interconnected components, such as innovation, educational online platform and requirements for creating such platforms. Moreover, the providing information includes collaboration between information-communication technology and digitalization.

*Key words:* digitalization, innovation, informatization, education, information-communication technology, modern teaching methods.

Digitalization is becoming an integral part of the development of all spheres of society, including the education system. The purpose of this study is to analyze the trends in the development of digitalization in a modern higher education institution, the prospects for their interaction, mutual influence. The dialectical method, instrumental and functional approaches are used. The author concludes that in Russia, in accordance with the modern needs, requests and interests of the population, a qualitative process of development of digitalization of higher education is underway.

The realities of the development of the modern world, the digitalization of all spheres of society, undoubtedly, have become prerequisites for the introduction of digitalization in the education sector, especially in higher education institutions. The complete digitalization of the state indicates the need to modernize the education system.

The practice of introducing digital technologies affects not only innovations in the equipment of the educational process, but also the modernization of the directions of research activities. The most important thing is that key higher educational institutions have acquired not only an understanding, but also an actual digital transformation of the educational process itself, such as the development and implementation of the admission of applicants for training in new higher education programs and the qualitative improvement of already operating, positively proven programs.

Today we can say that digital technologies are a unique mechanism for the diversified development of a modern higher education institution. An opportunity has been created for a quick exchange of experience and knowledge, adaptation of online learning, the development of digital libraries and digital campuses, the circle of subjects receiving unique information that was previously available only to a narrow circle of experts and scientists is expanding. Thanks to digital technologies, we can confidently talk about the globalization of the scientific world and the active development of academic mobility. Of course, in the conditions of unprecedented modernization, a modern university must adapt to preserve its unique qualities and competitive advantages, competently build a strategy for its development, areas of expert development and research model of development. Digital educational resources are becoming the basis for the development of information services in the field of education. At the same time, it should be noted that the special demand in terms of the digitalization of the training system is manifested precisely in the system of additional education, whether it be professional training or learning a new foreign language.

Digital transformation will naturally also play a special role in the strategic renewal of a modern university. We should talk not only about re-equipping IT resources, but also about a kind of reboot of human potential, upgrading professional capital, modernizing corporate culture, socialization, communication of an educational institution, and optimization of all its internal processes. The most important thing that should be on the agenda today is adherence to the principles of urgency, timeliness and efficiency of decisions made. Digitalization should bring greater adaptation of the university to the target audience, which will not only make it more competitive in the education market, but also create additional value for students.

Attention should also be paid to such an important expected result of digitalization of internal processes as an increase in the efficiency of interaction between all departments. High-quality modernization of the internal content is an integral part of those large-scale innovative transformations that we are talking about today [1].

With the development of high technology and the Internet, education has ceased to be standardized. Increasingly, representatives of the “Z” generation consciously choose distance education using various online platforms, courses and webinars. The market is responding to growing demand and large resources are appearing all over the world, on a paid and free basis. Moreover, Ivy League universities such as Harvard and Yale offer specialized courses in the humanities and sciences on a variety of platforms.

Education is available from anywhere in the world, you only need to have a stable Internet connection. In general, the innovative approach to online learning is adapted to the thinking mechanics of more modern people who seek to expand the channels of information, want to increase the level of specific skills and carefully approach the issue of price, because online education costs less than a full diploma at the university. Focusing on existing trends, we decided to create a useful list for you, in which you will find information about digital education platforms [2].

Massive open distance courses that have clear schedules. Such courses are used at major international universities. The development of these types of online courses is carried out by professional teachers and experts. The courses have a clear curriculum, schedule, deadlines and certification of students of various kinds. Any person can sign up for such courses, regardless of location, level of education, linguoculture. The main example of such courses is the Coursera project.

The introduction of mass open distance learning courses, as well as the application of any other educational innovation, is the basis for doubts among individuals who have been educated in traditional conditions: with classrooms, lectures, workshops, seminars, colloquiums and a limited number of students. However, the mass approach to educational services is already actively used by many countries, including Kazakhstan, and open distance learning courses are very popular among students around the world. For example, the Coursera platform alone today has over 5 million students from 195 countries [3].

Today, in the process of digitalization of education, the question arose about the safety of this implementation, since Each time, hackers increasingly attack the educational system in the process of teaching students.

To solve this kind of problems, it is imperative to introduce a single educational online platform, the server of which will be located in Kazakhstan. In other words, the protection of the system of such an online platform will be many times more reliable.

The educational online platform is designed to educate students in full-time, part-time, evening education and external studies. It implies the use of the system in order to improve the quality of education, create short-term courses to improve the skills of students, as well as to organize and accumulate knowledge in various fields of ICT, studied at the university. Implementation should be a software product that allows you to create an environment for the development of educational programs based on the university’s finished curriculum. Interaction with the system should be through a global network using application layer protocols [4].

The online platform must have the following requirements:

- accessibility: the ability to provide access to training components from a remote access point;
- adaptability: the ability to adapt the curriculum according to the individual needs of educational programs;
- efficiency: the ability to increase efficiency and productivity, reducing the time and cost of delivering training materials;
- longevity: the ability to meet new technologies without additional and costly refinement;
- interoperability: the ability to use training materials regardless of the platform on which they are created;
- reusability: the ability to use the system in different contexts.

Users of the system should be divided by responsibilities and have certain access rights to system elements. It is recommended to create three types of users: administrators of the learning management system, teachers and students.

Administrators should be able to edit all the information entered into the system, have access to all modules, and also add users to the distance learning system.

Teachers should be able to create interactive courses, as well as add informational material to the system. The ability to control student performance should also be implemented.

Students should have access to courses, take tests, and be able to consult with teachers.

The organization of interaction between users should be implemented by introducing a message module. Thanks to this part of the system, communication between students and teachers is carried out, as well as reference support is organized.

In the system it is necessary to organize mechanisms for storing training materials, methods for their description, exchange and search. All entered data should be clearly structured and presented in the form of a course. The course should consist of lectures and end with student testing.

The data storage module must be unified and organized to support the introduction of data from other data storage databases distributed on the Internet. It is required to think over the subsequent process of data modernization using metalanguages.

Access to educational resources created by teachers should be through administrators. Students participating in the training must be grouped. The administrator needs to compare the created courses with the necessary groups of students, while appointing a responsible teacher. After studying the lecture material, students are required to pass the test task. The test should consist of questions and answers to them. After passing the test results are saved in the system. The teacher in charge of the course is given access to the results of the group. Throughout the course, students should have the opportunity to consult with a teacher [7].

To create a software component of the online platform, the scripting language html is chosen as the main programming language. This language is widely used for developing web applications and creating dynamic websites. Due to its simplicity, rich functionality, cross-platform and free distribution of source codes, this language is well applicable in the development of large systems running on the Internet.

The advantages of the language include the availability of such means as:

- automatic extraction of POST and GET parameters, as well as web server environment variables in predefined arrays;
- file functions successfully process both local and deleted files;
- Automatic sending of HTTP headers;
- work with cookies and sessions;
- processing files uploaded to the server;

- work with HTTP headers and HTTP authorization;
- work with deleted files and sockets.

Scripts are executed on the server side and do not require the client to install additional software, except for a web browser. As a response, a text message is sent to the client. A document containing HTML language instructions interpreted by any modern browser. Thanks to this, the accessibility of the distance learning system to any user of a personal computer with an Internet connection is achieved.

Web applications are applications whose functionality is provided by the server and delivered over the Internet. The classic Web application model is as follows. The client application sends an HTTP request to the server. The server performs the necessary processing and then issues the HTML page to the client.

The wise use of this technology can make distance learning more user friendly. It can be used to solve the following problems:

- checking the correctness of filling out forms using the capabilities of the server;
- tips on filling out forms;
- the creation of dynamic means of changing the contents of the database;
- development of modules in which dynamic updating of content is required.

The use of all the above programming tools will allow you to create a high-quality, convenient and safe online platform for students.

Summing up all of the above, we can conclude that the formation of educational online platforms are close to completion. Undoubtedly, it will not do without constant changes, but the “skeleton” of this form of education is almost formed. It is likely that the next development step will be, as already noted, the replacement of the classical concept of a university and a change in the very format of work of higher educational institutions in the form of educational reform or the appearance of some kind of integrating project or startup that combines all elements of a new education. It is even possible that educational platforms will be similar to such giants as Facebook, Google, Yandex or V Kontakte, only in the field of education. And, undoubtedly, this type of education will suit an even larger part of not just Kazakhstani educational system, but the world's whole system of education. Our conclusion is determined by the largest number of elements that form the content of the deep, concrete, more complete than the legislative, which require development of educational system.

### **References:**

1. Mavlyutova G.A. “Digitalization of modern institutions of higher education.” Scientific and practical journal. ISSN 2618-6780. UDC 378., - 2018.
2. Onosov A.A., Bryzgalina E.V., Savina N.E., Tumanov S.V. Foreign educational online platforms in the educational system: capacity assessment and risk prediction. — Moscow, 2018. — p. 135-151.
3. HarvardX and MITx: Four Years of Open Online Courses. — Summer 2016. — p.132-136. [Electronic resource] [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2889436](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2889436)
4. Allen, M. Creating successful e-learning — A rapid system for getting it right first time, every time. — San Francisco, CA: Pfeiffer, 2016. — p.146-147.
5. Tiunova, N. N. Educational platform as a way of improving professional skills of students. — Tomsk, 2016. — p. 103-108.



НАСИРОВА Д.М., МЫРЗАТАЙ М.М.

## ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА У СТУДЕНТОВ-ФИЗИКОВ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

*КАЗАХСТАН, г. АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АБАЯ*

Қашықтықтан оқытуды ұйымдастыруда студенттердің материалды игеру сапасы үлкен рөл атқарады. Экранның арғы жағындағы білім алушының қызығушылығын дамыту өте маңызды, сондықтан мұнда ұсынылған ресурстарға шолу студенттердің оқу процесіне оқытушымен бір уақытта қосылуға мүмкіндік береді. Қашықтықтан оқыту шеңберінде оқу процесін ұйымдастыру бойынша осы мақалада электрондық және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар қарастырылады және математика, физика және информатика саласындағы пәндерді оқыту кезінде пайдалануға болатын ресурстар іріктелді.

В организации дистанционного обучения качество освоения материала обучающимися играет огромную роль. Развить интерес обучающегося, находящегося по ту сторону экрана очень важно, поэтому обзор ресурсов, представленных здесь дают возможность включаться в учебный процесс обучающихся одновременно с преподавателем. В данной статье по организации учебного процесса в рамках дистанционного обучения рассматриваются электронные и информационно-коммуникационные технологии и отобранные ресурсы, которые можно использовать при преподавании дисциплин в области математики, физики и информатики.

An important role in the organization of distance learning is played by the quality of students' learning. It is very important to develop the student's interest behind the screen, so an overview of the resources offered here allows students to simultaneously connect to the learning process with the teacher. This article on the organization of the educational process in the framework of distance learning examines electronic and information and communication technologies and selects resources that can be used in the study of disciplines in mathematics, physics and computer science.

*Ключевые слова:* виртуальные лаборатории, интерактивные рабочие листы, информационные технологии, цифровизация образования.

Дистанционное обучение (ДО) — взаимодействие учителя и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами Интернет-технологий или другими средствами связи [1].

На сегодняшний день нет единого формата организации дистанционного обучения, каждый преподаватель самостоятельно выбирает формат [1].

Дистанционное обучение — целенаправленно организованный и согласованный во времени и пространстве процесс взаимодействия педагогических работников и обучающихся между собой и со средствами обучения с использованием педагогических, а также информационных и телекоммуникационных технологий [1].

Для интересной и качественной организации учебного процесса преподаватели используют различные методики предоставления учебного материала, а также интерактивные методы оценки результатов обучения. Например молодые специалисты кафедры физики в режиме реального времени снимают видео-материалы с проведением лабораторных работ по физике, снимают несколько показаний и отправляют студентам, которые в свою очередь ознакомились с процессом эксперимента, и используя полученные показания проводят теоретические расчеты.

Кроме того используют уже имеющиеся в просторах интернета виртуальные лаборатории. <https://www.merlot.org/> - огромная база виртуальных лабораторных работ и симуляторов не только для математиков, физиков и информатиков. В частности, данный ресурс призван оказать помощь преподавателям физических дисциплин, так как здесь можно найти симуляторы по многим физическим явлениям. Бесплатное онлайн сообщество ресурсов ООР **для преподавателей и студентов высших учебных заведений** со всего мира, чтобы поделиться учебными материалами для преподавания.

При выборе интересующего направления MERLOT переадресует вас на другие ресурсы. Например, если рассмотрим предмет "физика", то мы переносимся на сайт <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&sort=alpha&view=grid>, где собрана огромная база по моделированию физических процессов.

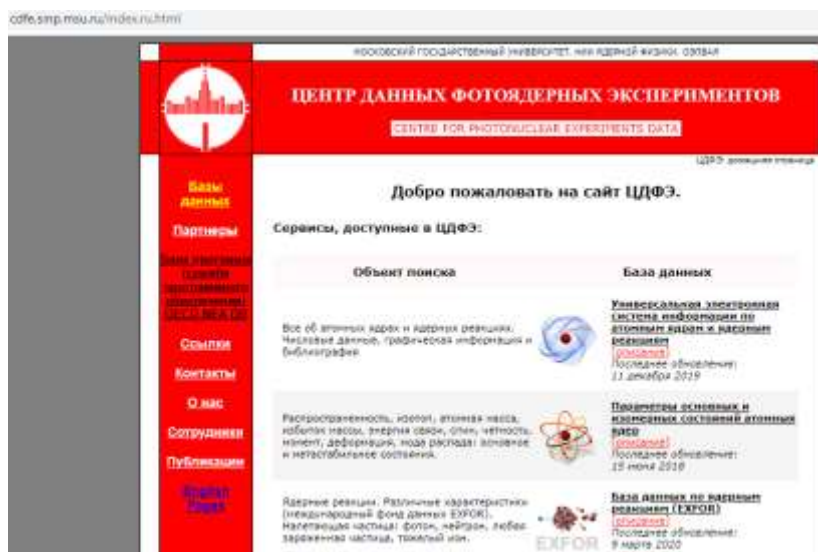
Для преподавания в английских отделениях данный ресурс будет одним из отличных решений проблемы дистанционного обучения.

| № | Темы                                                | URL адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Motion / Движение                                   | <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=motion&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=motion&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a>                                                     |
| 2 | Sound and Waves / Звуки и волны                     | <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=sound-and-waves&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=sound-and-waves&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a>                                   |
| 3 | Work, energy and Power / Работа, энергия и мощность | <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=work-energy-and-power&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=work-energy-and-power&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a>                       |
| 4 | Heat and Thermo / Тепловые эффекты и термодинамика  | <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=heat-and-thermodynamics&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=heat-and-thermodynamics&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a>                   |
| 5 | Quantum Phenomena / Квантовые эффекты               | <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=quantum-phenomena&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=quantum-phenomena&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a>                               |
| 6 | Light and Radiation / Свет и излучения              | <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=light-and-radiation&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=light-and-radiation&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a>                           |
| 7 | Electricity, Magnets and Circuits                   | <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=electricity-magnets-and-circuits&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=electricity-magnets-and-circuits&amp;levels=university,elementary-school,middle-school,high-school&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a> |

Для студентов старших курсов, которые уже в некоторой степени вовлечены в научные исследования можно использовать Базы данных ЦДФЭ как инструменты научных исследований.

Современные электронные БД представляют собой эффективные инструменты информационного обеспечения научных исследований, средств решения разнообразных задач научного сервиса. Как одна из главных из них может рассматриваться задача организации эффективного и удобного доступа исследователей и специалистов к данным, накопленным ранее. В огромном ряду разнообразных средств информационного обеспечения электронные базы фактографических данных занимают особое место. Главное – точность, достоверность и полнота сведений об объектах, данные о которых составляют конкретную БД, а также мощность и гибкость поисковых систем, предназначенных для работы с

накопленным массивом фактографических сведений. Огромные массивы информации современных электронных БД и гибкое программное обеспечение открывают перед пользователями практически неограниченные возможности поиска конкретных данных [2].



Основными из них являются следующие:

- «Параметры основных состояний ядер»: современные данные (массовые, энергетические и другие), описывающие атомные ядра в целом ([cdfe.sinp.msu.ru/services/gsp.en.html](http://cdfe.sinp.msu.ru/services/gsp.en.html));
- «База данных по ядерным реакциям (EXFOR)»: огромное количество различных характеристик ядерных реакций под действием налетающих фотонов, нейтронов и заряженных частиц ([cdfe.sinp.msu.ru/exfor/index.php](http://cdfe.sinp.msu.ru/exfor/index.php));
- «Полная реляционная база ядерно-спектроскопических данных (Relational ENSDF)»: вся информация (энергии, спины, четности, времена жизни, мультипольности, коэффициенты ветвления и смешивания, вероятности переходов, значения параметра  $\log ft$  распадов, уникальные данные об изоспинах ядерных состояний, квадрупольных моментах и деформациях ядер и многие другие) об уровнях всех известных в настоящее время (~3500) атомных ядер и переходах между ними ([cdfe.sinp.msu.ru/services/ensdfr.html](http://cdfe.sinp.msu.ru/services/ensdfr.html));
- «Карта параметров формы и размеров ядер»: данные о квадрупольном моменте  $Q$ , параметре квадрупольной деформации  $\beta_2$  и зарядовых радиусах  $r$  большого числа ядер ([cdfe.sinp.msu.ru/services/radchart/radmain.html](http://cdfe.sinp.msu.ru/services/radchart/radmain.html));
- «Публикации по ядерной физике. База данных “NSR”» - справочно-библиографическая информация по экспериментальным и теоретическим ядерно-физическим работам из международного массива NSR (Nuclear Science References) ([cdfe.sinp.msu.ru/services/nsr/Search\\_form.shtml](http://cdfe.sinp.msu.ru/services/nsr/Search_form.shtml));
- БД «Параметры гигантского дипольного резонанса, сечения фотоядерных реакций» - данные по характеристикам (энергия максимума, амплитуда в максимуме, ширина резонанса, интегральные сечения и моменты и другие) гигантских дипольных резонансов, наблюдаемых в сечениях ядерных реакций под действием  $\gamma$ -квантов ([cdfe.sinp.msu.ru/services/gdrsearch.html](http://cdfe.sinp.msu.ru/services/gdrsearch.html));
- БД «Индекс фотоядерных данных с 1955 г.» – коллекция справочно-библиографической информации об экспериментальных работах, посвященных исследованию электромагнитных взаимодействий ядер, основанная на данных многих компиляций, в том числе и известного 15-томного издания ([cdfe.sinp.msu.ru/services/pnisearch.html](http://cdfe.sinp.msu.ru/services/pnisearch.html));

- «Калькулятор порогов и энергий ядерных реакций» – реляционная БД, основанная на использовании самых современных и надежных данных о массах атомных ядер [11], которая позволяет быстро и точно рассчитывать значения важных характеристик всех возможных ядерных реакций на любых ядрах-мишенях, под действием различных налетающих частиц и для произвольных комбинаций вылетающих частиц, а также в наглядной графической форме представлять зависимости энергий отделения одного и двух нейтронов или протонов.

([cdfc.sinp.msu.ru/muh/calc\\_thr.shtml](http://cdfc.sinp.msu.ru/muh/calc_thr.shtml)).

Международная сеть Центров данных по ядерным реакциям МАГАТЭ - <https://www-nds.iaea.org/>



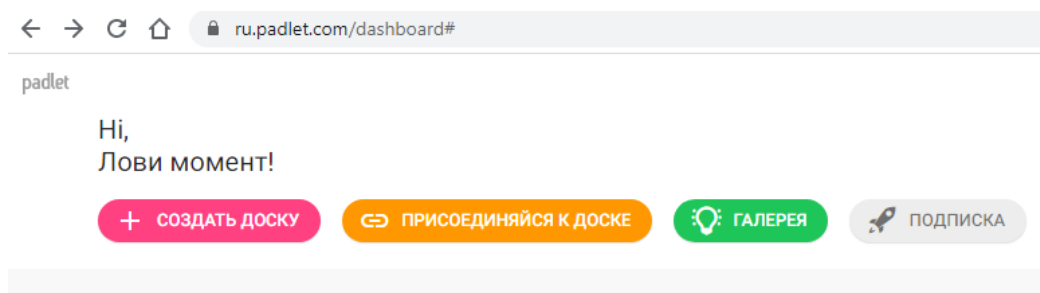
Более 50 лет назад МАГАТЭ образовало сотрудничество Центров ядерных данных. Основными задачами участников сети (в том числе и ЦДФЭ, ответственного за данные по реакциям под действием фотонов) является создание полных (репрезентативных) баз данных (БД) по характеристикам ядерных реакций и свойствам атомных ядер и их эффективное использование для решения широкого класса задач фундаментальных и прикладных исследований, в частности для разработки различных практических приложений.

**Интерактивность** (от англ. *interaction* — «взаимодействие») — понятие, которое раскрывает характер и степень взаимодействия между объектами или субъектами [3].

Очень важно установить онлайн контакт с обучающимися (при условии хорошего интернет-соединения). В этом процессе хорошо подходят следующие ресурсы:

**Padlet** - инструмент для создания потрясающих онлайн досок для общего пользования, также и документы и веб-страницы, которые будет интересно читать и совершенствовать вместе .

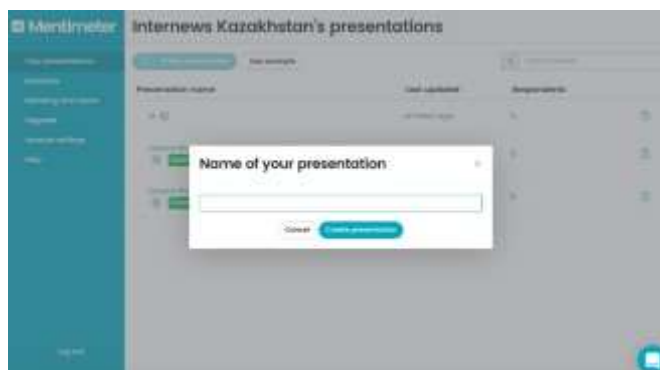
<https://ru.padlet.com/>



После успешной регистрации (через имеющийся google аккаунт и др.) данный ресурс позволяет создавать свои доски или присоединиться к уже озданной доске. Для того, чтобы могли использовать одну доску несколько человек, автор должен сделать рассылку URL доски (копировать с адресной строки).

**Meentimeter** - онлайн-опросы в режиме реального времени. <https://www.mentimeter.com/> - бесплатный, простой, стильный онлайн-сервис для создания опросов и голосования в режиме реального времени. Можно использовать готовый пример или создать собственную презентацию – интерактивную доску с вопросами.

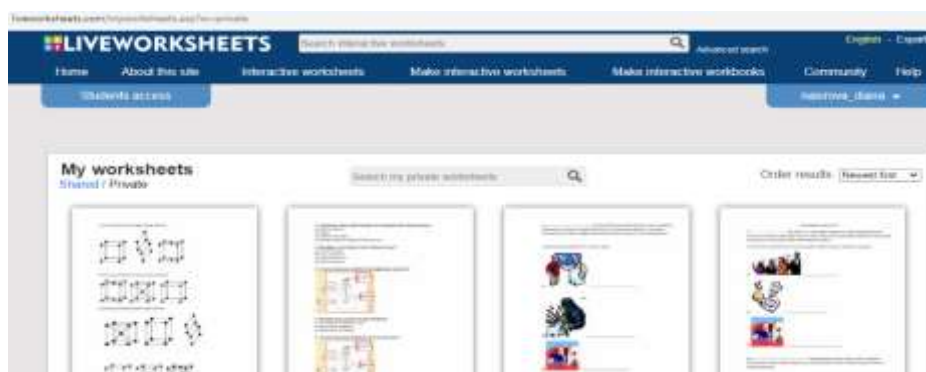
Как это сделать? Проходим регистрацию или используем аккаунт в социальных сетях. Выбираем пункт “Новая презентация” (New presentation). Либо другой вариант – в разделе «Примеры» (Examples) указываем уже готовый шаблон и меняем его.



<https://www.liveworksheets.com/> - интерактивный рабочий лист. Для создания интерактивных рабочих листов вы можете использовать свои записи в текстовом редакторе Word, а также в формате PDF или изображение JPEG. Данное приложение дает возможность "оживить" ваш файл.

После регистрации выходите в режим создания интерактивного рабочего листа. Загружаете свой текстовый документ. Далее находим команду «Создать интерактивный рабочий лист» и вставляем окошки там, где ученик должен вписать свой ответ.

Интерактивные листы вы можно собрать в свои интерактивные книги.



## Литература

1. Методические рекомендации МОН РК по организации учебного процесса ОВПО в 2020-2021 учебном году. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан «О дополнительных мерах по обеспечению качества образования при переходе учебного процесса на дистанционные образовательные технологии на период пандемии коронавирусной инфекции COVID-19» от 08 апреля 2020 года № 135;

2. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/ndb/ndb22.htm>

3. <https://ru.wikipedia.org/>

4. Вебинары УМО в области образования «Педагогические науки» РУМС на базе Казахского национального университета имени Абая в онлайн режиме в рамках Республиканского августовского совещания. 22 -26 августа 2020 года (Насирова Д.М., Ошанова Н.Т.)

**К.К. НЕГМАНОВА, Г.С. ДЖАРАСОВА**

**ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ "АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ SCRATCH" В PBL-ОБУЧЕНИЕ**

*РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, г.ПАВЛОДАР*

Электрондық оқу құралын енгізу, ең болмағанда, оқытудың жекелеген кезеңдерінде алгоритмизациядан ажыратылмайды. Сонымен қатар, кез-келген оқу құралы-бұл оқу процесін қарапайым компоненттерге (қадамдар, операциялар) бөлу негізінде оқушылардың білім, білік және дағдыларды игеруін автоматты басқаруды қамтамасыз ететін оқыту алгоритмі. Оқу кезінде электронды оқу құралын қолдану процесінің маңызды құрамдас бөлігі кері байланыстың болуы болып табылады, оның негізінде оқушылар арасында мен электронды оқу құралы арасында үнемі ақпарат алмасу жүзеге асырылады, оқу процесіне икемді және үздіксіз бейімделу.

Внедрение электронного учебного пособия хотя бы на отдельных этапах обучения неотрывно от алгоритмизации. Более того, любое обучающее пособие - это не что иное, как такой алгоритм обучения, который на основе расчленения процесса обучения на достаточно элементарные компоненты (шаги, операции) обеспечивает автоматическое управление усвоением учащимися знаний, умений и навыков. Важнейшей составной частью процесса использования электронного учебного пособия во время обучения является наличие обратной связи, на основе которой осуществляется постоянный обмен информацией между учащимися и электронным пособием, достаточно гибкая и непрерывная адаптация обучения к процессу усвоения.

*Ключевые слова:* алгоритмизация, программирование Scratch, PBL-обучение.

The introduction of an electronic training manual at least at certain stages of training is inseparable from algorithmization. Moreover, any training manual is nothing more than a learning algorithm that, based on the division of the learning process into fairly elementary components (steps, operations), provides automatic management of students' learning of knowledge, skills and abilities. The most important part of the process of using the e-learning tool during training is the presence of feedback, on the basis of which there is a constant exchange of information between students and the e-learning tool, a fairly flexible and continuous adaptation of learning to the learning process.

Важнейшими принципами проектно-ориентированного (PBL) обучения, как это подчеркивают почти все авторы, пишущие по этой проблеме, является значительное увеличение удельного веса самостоятельной работы и индивидуализация обучения. Но чтобы учащиеся могли эффективно усваивать знания в процессе самостоятельной работы, необходимо ею особым образом управлять, нужны определенные условия и специальная организация обучения.

Л.Н. Ланда в своей работе "Алгоритмизация в обучении" отмечал: "как известно, учитель, работая с классом, не имеет физической возможности управлять процессом самостоятельной работы каждого ученика, - учитывать характер и степень усвоения им знаний, умений и навыков и его индивидуальные особенности и соответственно этому на него воздействовать. Учитель в условиях массового обучения не может одновременно воспринимать информацию о состоянии знаний, умений и навыков всех учеников и ее анализировать; он не может одновременно вырабатывать решения об оптимальных способах обучения разных учащихся; не может одновременно сообщать разное содержание (у одного ученика могут оказаться

одни пробелы в знаниях, у другого - - другие); не может одновременно вести занятия в несколько разных темпах; не может одновременно применять разные методы, соответствующие индивидуальным особенностям различных учеников, и т.п." [1]

Обеспечить условия для эффективного усвоения знаний путем самостоятельной работы, расширить сферу ее применения в учебном процессе и индивидуализировать обучение можно только в том случае, если будут созданы и использованы электронные учебные пособия, учебно-методические комплексы, позволяющие гибко приспосабливать ход обучения к динамике усвоения знаний, умений и навыков каждым учеником.

Внедрение электронного учебного пособия хотя бы на отдельных этапах обучения неотрывно от алгоритмизации. Более того, любое обучающее пособие - это не что иное, как такой алгоритм обучения, который на основе расчленения процесса обучения на достаточно элементарные компоненты (шаги, операции) обеспечивает автоматическое управление усвоением учащимися знаний, умений и навыков. Важнейшей составной частью процесса использования электронного учебного пособия во время обучения является наличие обратной связи, на основе которой осуществляется постоянный обмен информацией между учащимися и электронным пособием, достаточно гибкая и непрерывная адаптация обучения к процессу усвоения.

Электронные учебники начинают занимать все большее место в нашей жизни. На сегодняшний день идет активный процесс по созданию электронных учебников в гипертекстовой форме и их внедрения в учебный процесс. Электронный учебник можно, например, определить как совокупность графической, текстовой, цифровой, речевой, музыкальной, видео-, фото- и другой информации, а также печатной документации пользователя. Электронное издание может быть исполнено на любом электронном носителе, а также опубликовано в компьютерной сети.

Главным, с точки зрения родителей и учителей, преимуществом электронных учебников перед традиционными аналогами является небольшой вес и компактные размеры. По их мнению, возможность избавить детей от необходимости ежедневно носить с собой тяжелые ранцы с полным комплектом бумажных книг — это неоспоримое достоинство электронных учебников. В условиях недостаточного количества учебников по разнообразным предметам значимость пособий, изготовленных самостоятельно, еще более возрастает.

Использование электронных учебных пособий в образовательном процессе школы позволит более глубоко изучить материал, ознакомиться более подробно с интересующими или трудными темами. Богатый и красочный иллюстративный материал в электронном пособии позволит наглядно продемонстрировать теоретическую информацию во всем ее многообразии и комплексности. При использовании электронных учебных пособий происходит не только репродуктивная деятельность учащихся, но и абстрактно-логическая, что способствует лучшему осознанию и усвоению учебного материала. Очень важен тот факт, что учащиеся имеют возможность и на теоретической части, и на практических занятиях, и в процессе самостоятельной работы пользоваться одним и тем же электронным ресурсом, использование которого в образовательном процессе формирует целостный образ изучаемого предмета.

В качестве средства организации PBL-обучения (проектной деятельности) мы выбрали среду программирования Scratch [2], определяющими особенностями которой являются объектная ориентированность, визуальное проектирование программ из стандартных блоков, бесплатность, многоплатформенность, многочисленное, дружелюбное и динамично развивающееся сообщество пользователей.

Scratch не только язык программирования, но и удачная среда для проектной деятельности, поскольку всё необходимое для такой деятельности включено в его состав. Встроенная и понятная графическая подсистема языка позволяет легко проводить визуализацию динамики модели, а также включать в неё элемент интерактивности. Работа в среде Scratch может быть организована как индивидуально, так и коллективно. Также Scratch может быть использоваться как инструмент творчества [3].

Наиболее существенны, на наш взгляд, возможности Scratch направленные на: изучение основ алгоритмизации; изучение объектно-ориентированного и событийного программирования; организацию проектной деятельности, как индивидуальной, так и групповой; организацию научно-познавательной деятельности; установление межпредметной связей в процессе проектной и научно-познавательной деятельности.[3]

Способности Scratch определяются нами как проявление его возможностей в отношении развития личностных качеств учеников. Потенциальность этой связи заключается в вероятностном характере объективизации возможностей Scratch. К ним относятся: ответственность и адаптивность; коммуникативные умения; творчество и любознательность; критическое и системное мышление; умение работать с информацией и медиасредствами; межличностное взаимодействие и сотрудничество; умение ставить и решать проблемы; направленность на саморазвитие; социальная ответственность [4].

Эффективное использование учебного времени - это основное правило педагогики. Время можно разумно инвестировать в деятельность, способствующую повышению успеваемости, развития интеллекта учащегося, а можно разменивать его на бесполезные мелочи.

Практика обучения показала, что организовать детское исследование с эффективным использованием времени, можно с помощью электронного пособия. Электронное пособие нужно для самостоятельной работы учащихся, которая облегчает понимание изучаемого материала за счет иных, нежели в печатной учебной литературе, способов подачи материала: индуктивный подход, воздействие на слуховую и эмоциональную память.

На практических занятиях электронное пособие позволяет учителю проводить занятие в форме самостоятельной работы за компьютерами, оставляя за собой роль руководителя и консультанта.

На собственных опытах педагога, на основе полученных результатов исследования по теме «Методические основы PBL -обучения алгоритмической грамотности учащихся», проводимого в течение 2016-2020 годов на базе средней школы №7 города Аксу Павлодарской области, нами разработано электронное пособие «Учебное пособие. Информатика. Алгоритмизация и программирование в среде Scratch», в состав которого входит комплект лекционных материалов, практические задания, видеоматериалы, тестовые задания для самоконтроля, которые отвечают требованиям, предъявляемые к современным электронным образовательным изданиям.

Электронное пособие соответствует требованиям государственного стандарта Республики Казахстан «Информационные технологии. Электронное издание. Электронное учебное издание» (СТ РК 34.017-2005).

Технология создания электронного учебника "Учебное пособие. Информатика Алгоритмизация и программирование в среде Scratch".

- определение целей и задач разработки;
- разработка структуры электронного учебника;
- разработка содержания по разделам и темам учебника;
- подготовка сценариев отдельных структур электронного учебника;
- программирование;
- апробация;
- корректировка содержания ЭУ по результатам апробации;
- подготовка методического пособия для пользователя.

Как и в создании любых сложных систем, при подготовке электронного учебника решающим для успеха является конструктивные элементы, из которых может быть построен учебник.

При запуске электронного учебника на титульном листе пользователи имеют возможность ознакомиться со списком использованных источников, с автором разработки или начать процесс обучения – нажатием кнопки START (рисунок 1).



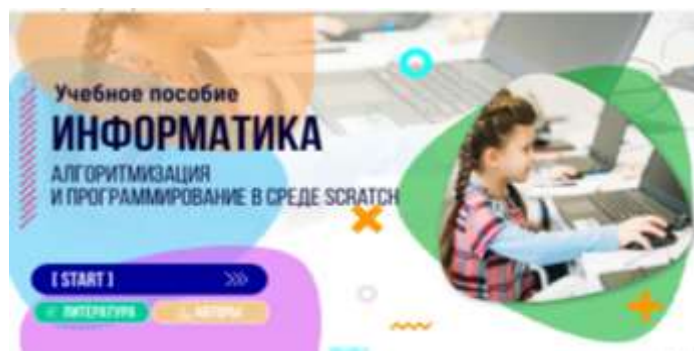


Рисунок-1. Главная страница

Конструктивные элементы, из которых построен электронный учебник "Учебное пособие. Информатика. Алгоритмизация и программирование в среде Scratch". (Схема 1), (Рисунок.2)



Схема-1. Состав меню.

Предлагаемый электронный учебник разбит на несколько законченных взаимосвязанных фрагментов, каждый из которых обладает определенной функцией и визуально представлен отдельным модулем.



Рисунок-2. Основное меню

- Блок *Лекции* (изучение теоретического материала)- здесь учащимся предлагается теоретический материал по изучаемой теме, разбиты на 4 главы, в каждой главе имеются навигации по темам, которые позволяют свободно перемещаться по всему материалу учебника и находить интересующую их информацию.

- *Блок Практика* ( видеофильмы) - здесь учащийся может познакомиться с темой посмотрев видео-презентацию по основным моментам.

- *Блок Задачи* (задания) - работа в этом режиме дает возможность учащемуся закрепить знания, полученные при работе с информационным блоком. Есть возможность проверить правильность выполнения заданий, распечатать на принтере и предоставить выполненные задания учителю для обратной связи.

- *Блок Тесты* - это набор тестовых заданий по основным 4 разделам теоретического материала. В этом блоке, учащийся может самостоятельно повторить раздел, в конце каждого теста выводится процент правильных ответов, дается возможность повторить тест несколько раз.

- *Блок Проекты* - это проектная деятельность (примеры проектов) отдельных учащихся или групповая работа.

Кроме этих блоков в электронном пособии реализованы несколько систем:

- *Глоссарий* - это термины и понятий, которые могут вызвать у учеников затруднения в процессе обучения, присутствуют пояснения и определения- при необходимости учащиеся могут обратиться к этой системе за разъяснением.

- *гипертекстовая система* - позволяет учащимся осуществлять нелинейный доступ к информации учебника, перемещаться по материалу не последовательно от начала к концу, а избирательно, ориентируясь на свои потребности.

Электронное пособие включает в себя огромное число объектов, которые были разработаны и анимированы с использованием графических компонент программы. В разделе Практика внедрены видеоматериалы по основным темам урока.

Данное пособие позволяет продуктивно действовать в команде и получать инновационные результаты работы.

С помощью разработанной программы пользователи могут работать локально или через веб-интерфейс.

#### **Литература:**

1. Алгоритмизация обучения [электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: [http://tgspa.ru/info/study/psiholog/articles/6\\_1.html](http://tgspa.ru/info/study/psiholog/articles/6_1.html).

2. Scratch: [электронный ресурс]. /URL:<http://scratch.mit.edu>.

3. В.Г. Рындак, В.О. Дженжер, Л.В. Денисова. Проектная деятельность школьников в среде программирования Scratch. Оренбург, 2009.

4. Патаракин Е.Д. Учимся готовить в среде Скретч (Учебно-методическое пособие). М: Интуит.ру, 2008.61 с.

УДК 378 (075)

**Б.Ж. НУРБЕКОВ**

### **ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ БОЙЫНША ОҚЫТУШЫЛАРДЫ ІС-ӘРЕКЕТТІК МАЗМҰНДА ДАЯРЛАУ**

*ҚАЗАҚСТАН, НҰР-СУЛТАН, Л.Н. ГУМИЛЕВ  
АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада қашықтықтан оқыту бойынша оқытушыларды іс-әрекеттік мазмұнда даярлау жолықарастырылған.

*Кілт сөздер:* қашықтықтан оқыту, белсенділік-мазмұндық оқыту, сандық оқыту технологиялары.

В статье рассматривается подготовка преподавателей по дистанционному обучению в деятельностно-содержательном аспекте.

*Ключевые слова:* дистанционное обучение, деятельностно-содержательная подготовка, цифровые технологии обучения.

This article discusses the training of teachers in distance learning in the activity-content aspect.

*Keywords:* distance learning, activity-content training, digital learning technologies.

Қашықтықтан оқытудың қазіргі жағдайы, болашақта даму перспективасы цифрлік құралдар мен коммуникациялық технологиялардың дамуымен қатар, адами капитал - оқытушылардың кәсіби біліктіліктеріне тікелей байланысты болып табылады.

Синхронды оқытуда тәжірибеде Zoom, Cisco Webex, Microsoft Teams, Google Hangouts (Google Meet), Skype құралдары пайдалануда. Әр оқу орынының өз мүмкіндіктері мен ережелеріне байланысты цифрлік құралдар пайдалануда. Алайда ғылыми тұрғыда тиімді оқу үрдісін қашықтықтан ұйымдастыру қажеттілігі ондаған жылдар бойы өзекті мәселе болып табылады.

Психологиялық-педагогикалық әдебиеттерді талдау ЖОО-да қашықтықтан оқыту оқытушыларының кәсіби құзырлылықтарын қалыптастыруда студенттердің өз бетімен жұмысына негізгі ықпал ететін қашықтықтан оқытудың ерекшеліктерін, оқытудың қазіргі (кредиттік) жүйесін есепке алу қажет.

Педагогикалық ғылымда білім беру іс-әрекетінің келесі түрлері беріледі:

- студент қолданатын және іс-әрекет үдерісі барысында алатын артефактілердің (үдерістердің) белгіленуі және мағынасы;

- білім беру үдерісіне қатысушылардың олардың іс-әрекеттеріне ықпал ететін өзара қатынастарының ерекше, құндылық сипаттамалары;

- іс-әрекеттің кәсіби бағыттылығы, оның осы іс-әрекет түрлеріне ұқсас басқа іс-әрекет түрлерімен байланысының көп қырлылығы;

- білім беру іс-әрекетінің ерекше технологиялық параметрлері: ұйымдастырудың жоғары деңгейі, жүзеге асыруға және жоғары сапаға жетуге мақсаттылық, шығармашылық және өнімді сипаттама, оның даралық мәнділігі, құндылық бағыттары және тұлғалық мағына.

Қашықтықтан оқытуда студенттердің өзіндік іс-әрекетінің жоғарыда келтірілген кезеңдерін ескеріп, жүйелі түрде олардың өзіндік жұмыстарын ұйымдастыру қажет. Бұл өз кезегінде оқытушылардың желілік тапсырмаларды, оқытудың саралау және даралау ұстанымдары негізінде желілік оқу материалын жүйелеуді талап етеді.

Қашықтықтан оқытудың оқытушыларын даярлау бағыттарының бірі қашықтықтан оқытудың педагогикалық технологияларын қолдану болып табылады.

Кез келген іс-әрекет құралдар мен әдістердің негізінде жүзеге асатыны белгілі. Оқу-әдістемелік құралдармен қамтамасыз ету, студенттердің жетістіктерін бағалау критерийлері мен нормаларын көрсету, кеңес беретін жұмыстарды ұйымдастыру, студенттердің бірлестіктегі және кооперациядағы жұмыстары қашықтықтан оқытудың тиімділігінің маңызды қырлары болып табылады.

Қашықтықтан оқытуды ұйымдастыруда мультимедиялық технологияларды қолдануға, яғни ақпаратты алу, ақпаратты сақтау, презентацияларды жобалау және жасау, мультимедиялық ақпаратты жіктеу, мультимедиялық ақпаратпен алмасуға баса назар аударылады. Іс-әрекеттік тұрғыда қашықтықтан оқытудың құзырлылық өлшемдері 1-суретте жүйеленген.

|                     |                                                                  |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Іс-әрекеттік</b> | Қашықтықтан оқытуды жобалау, құрылымдау, ұйымдастыру біліктілігі | төмен (интуитивті)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- қашықтықтан оқыту жағдайында кәсіби іс-әрекет туралы қарым-қатынас түсінігінің болмауы;</li> <li>- қашықтықтан оқыту жүйесінде педагогикалық іс-әрекеттің білімдерінің негізі үстіртін сипатқа ие.</li> <li>- белсенді емес, яғни бәсең: сұхбат жүргізбейді, виртуалды топ алдында баяндама жасаудан тартынады, сабақтарда бәсең, пікірталасқа қатыспайды,</li> <li>- Өнімді желілік қарым-қатынас үшін қабілеттері толық қалыптаспаған.</li> </ul>                                                                                                                                    |
|                     |                                                                  | нормативті (орташа)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Жалпы ақпараттық және желілік іскерліктер мен дағдылар:</li> <li>- Желіде жұмыс жасаудың іскерліктері мен дағдылары;</li> <li>- Корпоративті және ауқымды желілерде желілік бағдарламалық және аппараттық қамтамасыз етілумен жұмыстағы арнайы іскерліктер мен дағдылар;</li> <li>- Интернет ауқымды желісінің ақпараттық ресурстарын жобалау, әзірлеу, орналастыру және іздеу бойынша арнайы іскерліктер мен дағдылар;</li> <li>- қашықтықтан оқыту жүйесінде кәсіби іс-әрекет үшін кәсіби дайындықтың маңыздылығын қашықтықтан оқыту оқытушыларының саналы түрде түсінуі.</li> </ul> |
|                     |                                                                  | белсенді (жоғары)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ұйымдастырушылық моделі өзіне құрылымдық, педагогикалық және дидактикалық тұрғыдан АКТ және педагогикалық технологияларды интеграциялауды жүзеге асыра білу</li> <li>- Қашықтықтан оқытуда өзінің кәсіби іс-әрекетін өзгертуге байланысты әрекеттер жасауға мүмкіндігі бар.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                     |                                                                  | креативті (өте жоғары) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ақпаратты-теориялық, ұйымдастырушылық іс-әрекет жасай алу;</li> <li>- қашықтықтан оқу пәндерін интеграциялауды, оқытудың дамытушылық сипаттамасын жүзеге асыра білу;</li> <li>- педагогикалық және дидактикалық тұрғыдан АКТ және педагогикалық технологияларды интеграциялау, ақпараттық интеграциялау арқылы қашықтықтан оқу үдерісін басқару.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            |

1-сурет. Қашықтықтан оқыту құзырлығының өлшемдері

2-суреттегі қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру сұлбасында оқытуда студент пен оқытушы арасындағы байланысты жүзеге асыратын жүйе құраушылары көрсетілген.

Сонымен, қашықтықтан оқытудың кәсіби міндеттерін тиімді шешуде қашықтықтан оқыту бойынша білімдерді, іскерліктерді, жұмыс тәжірибесін біріктіру, педагогикалық, сондай-ақ ақпаратты-коммуникациялық технологиялардың құралдарын жүйелі түрде қолдану қашықтықтан оқыту оқытушысының кәсіби құзырлығының интегративті деңгейде қалыптастырады.



2-сурет. Қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру сұлбасы

### Әдебиеттер

1. Нұрбеков Б.Ж. Қашықтықтан оқытудың теориясы мен практикасы. – Павлодар, 2009. – 220 б.: ил.

УДК 37.02

**Ж.К. НУРБЕКОВА, К.М. БАЙГУШЕВА, Б.М. БАЙГУШЕВА**

### **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ**

*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ  
КАЗАХСТАН, НУР-СУЛТАН, ТОО «DIGITAL EXPERTS GROUP»  
КАЗАХСТАН, НУР-СУЛТАН, КАЗАХСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. С.СЕЙФУЛЛИНА*

Мақалада интерактивті оқыту мен нақты уақыт режиміндегі кері байланысты ұйымдастырудың цифрлық құралдарының салыстырмалық талдауы келтірілген.

В статье представлен сравнительный анализ цифровых инструментов для организации интерактивного обучения и осуществления обратной связи в реальном времени.

*Ключевые слова:* онлайн-обучение, дистанционное обучение, цифровые инструменты, интерактивность, обратная связь

The article presents the comparative analysis of digital tools for organizing interactive learning and real-time feedback.

Дистанционное и онлайн обучение прочно входят в нашу жизнь, с началом нового учебного года большинство обучающихся проходят обучение в дистанционном формате. Применение новых методов и форм обучения при дистанционном формате является на сегодня актуальной задачей. Активное использование цифровых технологий в учебном процессе открывает широкий простор для решения данной задачи.

Для организации онлайн-обучения в синхронном формате преподаватели используют такие системы, как конференции Zoom, Cisco Webex, Microsoft Teams, Google Hangouts (Google Meet), Skype. Вместе с тем, каждая организация образования рекомендует свой перечень программных средств для выбора или определяет основную, оформляя корпоративную подписку. Согласно опросу, проведенного среди слушателей онлайн-курса «Инновационные образовательные технологии и дидактические модели» (далее Курс) для повышения квалификации преподавателей, наиболее используемыми платформами являются Zoom (51%), Microsoft Teams (28%) (рис. 1). В опросе участвовало 108 преподавателей вузов и школ.

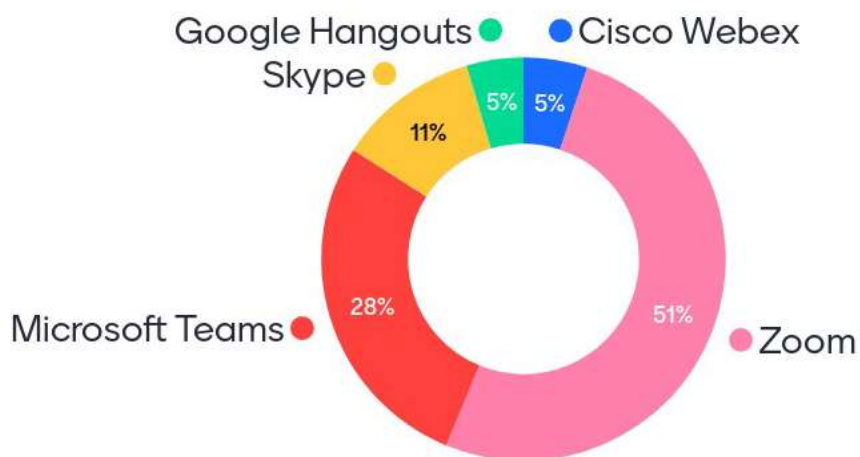


Рисунок-1. Результаты опроса преподавателей «Какую платформу Вы используете для организации онлайн-обучения»

С применением видеоконферентных систем можно организовать интерактивный диалог с обучающимися, опросы, совместную групповую работу. Однако, расширенные функции этих систем представлены в большей степени при использовании платных тарифов. Поэтому особый интерес у слушателей Курса вызвали возможности применения цифровых инструментов и сервисов для осуществления интерактивного обучения. Интерактив является неотъемлемой частью современного цифрового контента. Одним из видов интерактивного обучения является эффективная организация оперативной обратной связи (feedback). На сегодняшний день имеются различные приложения и облачные сервисы для организации обратной связи с обучающимися (например, myQuiz, Kahoot!, Mentimeter, Wooclap, Socrative, SurveyMonkey, Poll Everywhere и другие).

Для этой категории цифровых инструментов свойственны:

- максимальный охват аудитории;
- получение мгновенной оценки;
- анализ и визуализация результатов;
- экономия времени и ресурсов.

В таблице 1 представлен сравнительный анализ цифровых инструментов для эффективной организации обратной связи в реальном времени.

Таблица 1 - Цифровые инструменты для организации обратной связи

| Наименование цифрового инструмента и основной функционал                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тарифы                                                                                                                                                                                                                                                        | Особенности                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mentimeter</b><br><a href="https://www.mentimeter.com/">(https://www.mentimeter.com/)</a> [1]<br>создание вопросов, викторин, голосования, опросов; экспорт результатов; анализ данных и визуализация результатов в режиме реального времени<br><br>Для ответов слушателей<br><a href="http://www.menti.com">www.menti.com</a> )                                                                                                                                           | Free (неограниченный размер аудитории, основные типы вопросов, экспорт, 2 вопроса /презентации, 5 тестов /презентации)<br>Basic (Ed:\$6.99/m) (\$9.99/m)<br>Pro (Ed:\$14.99/m) (\$24.99/m)                                                                    | Популярные виды тестовых вопросов (множественный выбор, открытые вопросы, облако слов, сортировка, шкала), четыре макета вывода результатов (диаграммы столбчатая, кольцевая, круговая, точечная)<br>В последнее время, доступ к сайту ограничен                                                           |
| <b>Wooclap</b><br><a href="https://www.wooclap.com/">(https://www.wooclap.com/)</a> [2]<br>создание голосования, опросов, соревнований, интерактивных сообщений; выполнение мониторинга и анализа данных; экспорт результатов; интеграция с Power Point                                                                                                                                                                                                                       | Free (неограниченное число событий, размер аудитории -1000 участников, 2 вопроса в каждом событии, режим реального времени)<br>Basic (\$6.99/m)<br>Pro (\$14.99/m)                                                                                            | Имеются разнообразные виды вопросов (18), например найди на картинке, на соответствие, мозговой штурм, со вставкой видео и другие.<br>Обширные настройки для организации опросов, вывод результатов (зависит от типа вопросов) в форме таблицы, списка, облака слов, возможность показа правильных ответов |
| <b>Socrative</b><br><a href="https://www.socrative.com/">(https://www.socrative.com/)</a> [3]<br>создание тестов, викторин, опросов; экспорт результатов; мониторинг и оценка обучения, результаты в режиме реального времени<br>Вход для преподавателя:<br><a href="https://b.socrative.com/login/teacher/">https://b.socrative.com/login/teacher/</a><br>Вход для участника:<br><a href="https://b.socrative.com/login/student/">https://b.socrative.com/login/student/</a> | Free (1 публичная комната, 50 участников, визуализация в реальном времени, отчеты)<br>Pro для учителей К – 12 (\$59.99/m) – 20 комнат/50 участников в комнате<br>Pro для высшего образования и корпоративная (\$99.99/m) - 20 комнат/200 участников в комнате | имеет обширный функционал для проведения различных тестирований и их настроек, для мгновенной обратной связи предусмотрено 3 вида вопросов – множественный выбор, истина/ложь, короткий ответ                                                                                                              |

На рисунке 2 представлены примеры использования сервисов Mentimeter и Wooclap.



Рисунок-2. Использование сервисов Mentimeter и Wooclap для организации обратной связи со слушателями Курса

Cecile Pichon, педагогический инженер Высшей школы инженерных и научных исследований искусств и ремёсел Франции отмечает «Wooclap превращает традиционные формы обучения в увлекательные интерактивные занятия с элементами игр и тестов; следует отметить преимущество соревновательного режима Wooclap, соревновательный режим позволяет мотивировать студентов с помощью игрофикации учебного процесса» [4].

Таким образом, цифровые инструменты интерактивного обучения предоставляют значительные преимущества и возможности для организации эффективного обучения в условиях дистанционного обучения в синхронном режиме. Дидактические возможности цифрового обучения позволяют создать мультимедийный интерактивный цифровой контент, организовать контроль и взаимодействие с применением цифровых инструментов.

### Литература

1. Официальный сайт Mentimeter. URL: <https://www.mentimeter.com/>
2. Официальный сайт Wooclap. URL: <https://www.wooclap.com/>
3. Официальный сайт Socrative. URL: <https://www.socrative.com/>
4. ENSAM using Wooclap to Interact with Students. URL: <https://www.wooclap.com/en/success-stories/ensam/>

УДК 002.6:37.016

**Ж.К. НУРБЕКОВА, П.К. ТАЗАБЕКОВА**

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ**

*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ  
КАЗАХСТАН, ТАРАЗ, ТАРАЗСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Х. ДУЛАТИ*

В статье рассматриваются особенности формирования практических навыков компьютерного моделирования при подготовке будущих учителей информатики. В качестве примера приводится описание процесса компьютерного моделирования разработки проекта Arduino Smart Gloves для слабовидящих людей. Результатом исследования является определение умений и навыков компьютерного моделирования в разрезе этапов компьютерного моделирования смарт систем, которые необходимо формировать у будущих



учителей информатики. Необходимость формирования таких умений и навыков продиктовано современным уровнем развития и применения smart систем.

*Ключевые слова:* этапы компьютерного моделирования, smart системы, ардуино, smart перчатки, будущие учителя информатики.

Мақалада болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда компьютерлік модельдеудің практикалық дағдыларын қалыптастыру ерекшеліктері қарастырылады. Мысал ретінде көру қабілеті нашар адамдарға арналған Arduino Smart Gloves жобасын әзірлеудегі компьютерлік модельдеу процесінің сипаттамасы келтірілген. Зерттеу нәтижесі болашақ информатика мұғалімдерінде қалыптастырылуы қажет smart жүйелерді компьютерлік модельдеу кезеңдері тұрғысынан компьютерлік модельдеу білік, дағдыларын анықтау болып табылады. Мұндай дағдыларды қалыптастыру қажеттілігі smart жүйелерді дамыту мен қолданудың заманауи деңгейіне байланысты.

*Түйінді сөздер:* компьютерлік модельдеу кезеңдері, smart жүйелер, ардуино, болашақ информатика мұғалімдері.

The article discusses the features of the formation of practical skills of computer modeling in the training of future computer science teachers. As an example, a step-by-step description of the process of computer modeling the development of the Arduino Smart Gloves project for visually impaired people is given. The result of the research is to determine the skills and abilities of computer modeling in the context of the stages of computer modeling of smart systems that need to be formed in future computer science teachers. The need to develop such skills is dictated by the current level of development and application of smart systems.

*Keywords:* stages of computer modeling, smart systems, Arduino, smart gloves, future computer science teachers.

В условиях цифровизации общества актуальной является задача научно-обоснованного внедрения цифровых технологий в образовательный процесс. При стремительном развитии цифровых технологий и информатики как науки, государство и современное общество предъявляют высокие требования к профессионализму учителя, важное значение приобретает повышение качества профессиональной подготовки будущего учителя информатики согласно современным вызовам цифровой экономики.

Преподавание и обучения компьютерному моделированию является одной из актуальных проблем в настоящее время. Компьютерное моделирование это мультидисциплинарная область, интегрирующая знания таких областей как разработка программного обеспечения, человеко-машинное взаимодействие, программирование, безопасность, сетевое взаимодействие, искусственный интеллект, машинное обучение, в области электроники, анализа процессов.

Изучение различных аспектов компьютерного моделирования существенно расширяет представления обучающихся об цифровых технологиях, современной науке и технике и дает позитивный опыт применения информационных технологий в изучаемых дисциплинах. Реализация интегрируемости информационных технологий требует глубоких межпредметных связей из других областей (программирование, физика, математика, электроника и другие), внести творчество в образовательный процесс. Развитие межпредметных связей дает информационную базу в виде содержательных задач, решение которых стимулирует освоение новых информационных технологий, создает условия для приобретения навыков творческой деятельности.

Одна из дидактических задач [1] в контексте значимости обучения компьютерному моделированию является *выработка практических навыков компьютерного моделирования*. В ходе компьютерного моделирования студенты получают практические знания на всех этапах моделирования: от исследования объекта и формализации задачи до оценки модели и обработки экспериментальных данных. В ходе выполнения учебных заданий, охватывающих

все этапы моделирования, происходит формирование соответствующих компетенций на каждом этапе компьютерного моделирования. Этапы компьютерного моделирования представлена на рисунке 1.

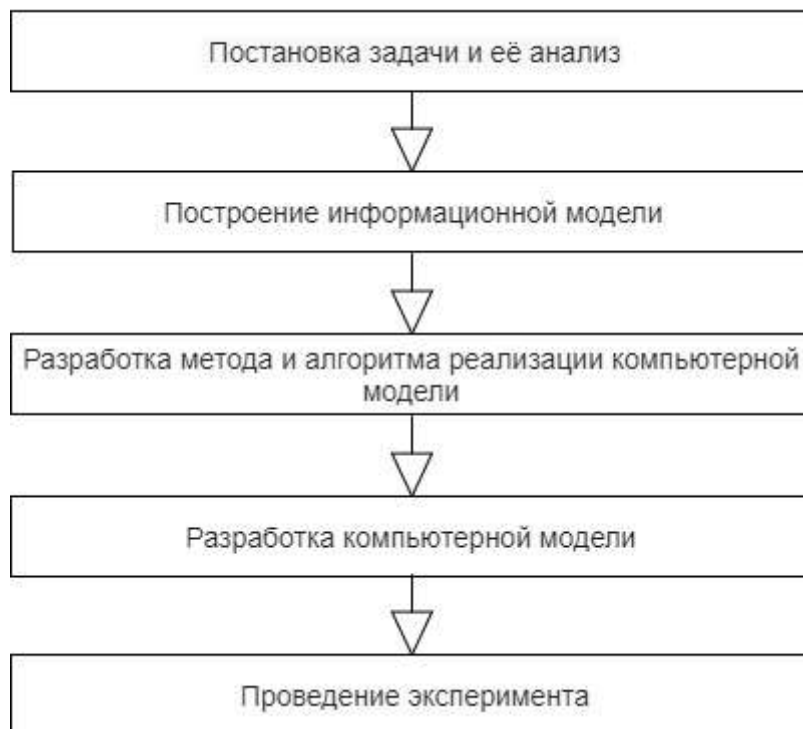


*Рисунок 1. Этапы компьютерного моделирования*

Рассмотрим особенности формирования практических навыков компьютерного моделирования при подготовке будущих учителей информатики. В качестве примера приводится описание процесса компьютерного моделирования разработки проекта Arduino Smart Gloves для слабовидящих людей.

Компьютерное моделирование смарт системы Arduino Smart Gloves (внедренные перчатки) для слабовидящих людей. Разработка такой системы является трудной задачей, поскольку она должна выполнять функции электронного помощника при передвижении. Такая система представляет собой перчатку, снабжённую ультразвуковыми датчиками, аккумулятором, микроконтроллером, вибромотором. В ходе компьютерного моделирования такой системы составляется блок диаграмма с указанием взаимодействия всех компонентов системы (рисунок 2).

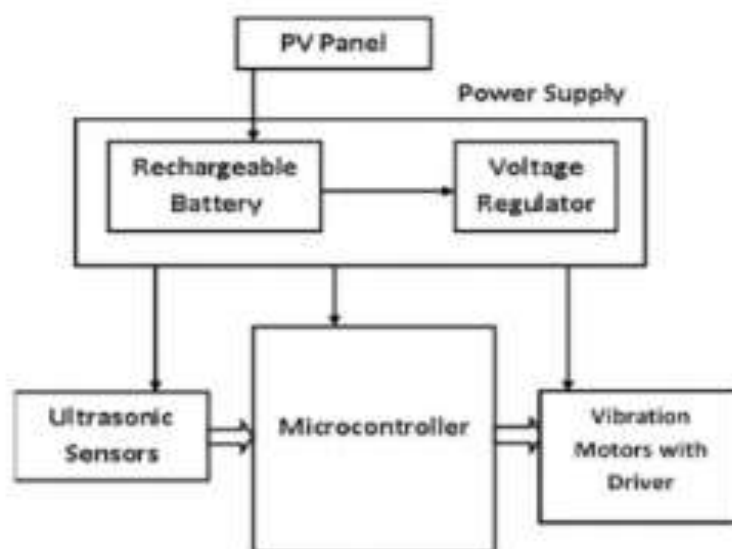


Рисунок 2. Блок диаграмма

На основе блок диаграммы разрабатывается схематическая диаграмма, которая отображает последовательность процессов между ультразвуковыми модулями, вибромоторами и микроконтроллером (рисунок 2). Один из основных этапов компьютерного моделирования такой системы является программирование микроконтроллера и применение метода для измерения расстояния с использованием ультразвуковых волн.

Комбинированное использование вышеперечисленных компонентов и метода измерения расстояния до препятствия позволяет разработать удобную для пользователя экономичную систему – электронный помощник при передвижении для слабовидящих людей, которая по сравнению с существующими аналогичными системами обладает большей дальностью и эффективностью обнаружения препятствий. Для компьютерного моделирования такой системы необходимы знания и умения в области электроники, анализа процессов, математические методы теории измерения и обработки сигналов, а также программирование микроконтроллерами [2,3].

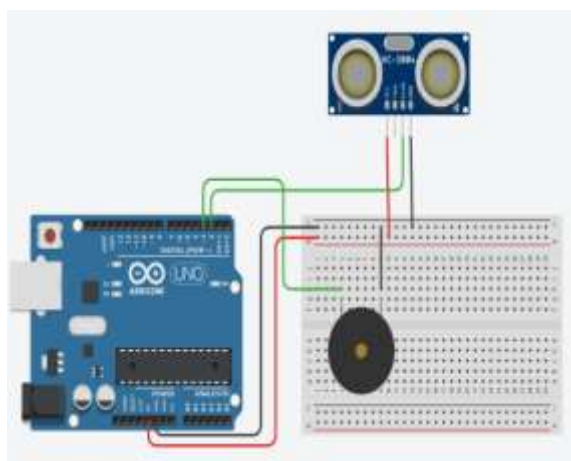


Рисунок 3. Схема и Arduino Smart Gloves

Преимуществом этого проекта является низкая стоимость разрабатываемого устройства для людей с ограниченными возможностями. Такое преимущество достигается за счет применения технологии, предполагающей использование Arduino Uno и ультразвуковых датчиков, переключателей, вибрационных двигателей, буззеров.

Практическая значимость проекта заключается в использовании модели в процессе обучения, а практическое применение модели в использовании ее на профориентационных выставках учебного заведения, при проведении мастер-классов по привлечению абитуриентов.

Итоговый уровень знаний и умений работа над проектами микророботов на примере Arduino Smart Gloves:

- Знание платформу Ардуино и базовые комплектующие устройства;
- Умение собирать и программировать простые электронные устройства;
- Умение делать обоснованный выбор из правильного анализа проблемы;
- Умение осваивать новые знания, адаптируя их к своим задачам;
- Знание и умение использования компонентов;
- Умение находить и исправлять ошибки в программном коде.

Основные задачи проектов проектов программирования микророботов

- Знакомство с «жизненным циклом» разработки управления проектов;
- Развитие навыков программирования на основе учебных материалов.

Результатом исследования является определение умений и навыков компьютерного моделирования в разрезе этапов компьютерного моделирования смарт систем, которые необходимо формировать у будущих учителей информатики. Необходимость формирования таких умений и навыков продиктовано современным уровнем развития и применения смарт систем.

### **Литература**

1. Бабкин Е.А., Травкин Е.И. Обучение компьютерному моделированию на основе использования событийно-графового подхода – Курск: КГУ, №2, 2010
2. Sankar K. Abarna J., Lavanya G., Embedded glove' to aid the visually impaired International Journal of Electrical, // Electronics and Data Communication, March-2013
3. Официальный сайт Arduino [Электронный ресурс]: <https://www.arduino.cc/>

УДК 37

**Л.К. ОРЫНБАЕВА**

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СПОСОБЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАЧИМЫХ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ В РАМКАХ ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ**

*КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ, г. АЛМАТЫ*

В статье рассматриваются информационные технологии, используемые при формировании важных личностных качеств студентов во внеурочной деятельности, и их методы. Описаны влияние новых цифровых технологий на эффективность внеучебной деятельности студентов и их основные критерии, основные требования, выявленные в исследованиях в этой области.

*Ключевые слова:* действие, цифровые технологии, системы, доступность, комплексность, надежность, оптимизация, развитие, информационная поддержка, целеустремленность, внеурочное.

Мақалада оқушылардың сабақтан тыс уақыты барысында маңызды тұлғалық қасиеттерін қалыптастыру үшін қолданылатын ақпараттық технологиялар және олардың тәсілдері туралы айтылады. Сабақ үрдісінен тыс ұйымдастырылатын оқушылардың бірлескен іс-әрекетінің тиімділігін арттыруға жаңа сандық технологиялардың тигізетін әсері және олардың негізгі өлшемдері, аталған бағытта жүргізілген зерттеулер нәтижелерінде анықталған негізгі талаптар жайлы баяндалады.

*Кілт сөздер:* әрекет, сандық технологиялар, жүйелер, қолжетімді, кешенді, сенімді, оңтайлы, дамыту, ақпараттық қамтамасыз ету, мақсаттылық, сабақтан тыс.

The article discusses information technologies and their methods used for the development of important personal qualities of students in extracurricular activities. The influence of new digital technologies on the efficiency of extracurricular activities of students and their main criteria, the main requirements identified in research in this area are described.

*Key words:* action, digital technologies, systems, accessibility, complexity, reliability, convenience, development, informational support, purposefulness, extracurricular.

Существует необходимость поиска и градации дополнительных форм и технологий организации внеучебной работы учащихся основной школы, особенностей применения средств информатизации и соответствующих методов, построения подходов к формированию на этой основе личностных качеств обучающихся [1].

Одними из форм и технологий формирования таких качеств личности может обоснованно считаться организованная совместная деятельность учащихся, осуществляемая вне основного учебного процесса. На эффективность такого вида деятельности школьников могут оказать существенное влияние новые цифровые технологии.

В психолого-педагогической литературе ученые различают понятия совместная деятельность и сотрудничество. Психологи А.Ю. Коростелев, А.В. Петровский, В.В. Рубцов и другие рассматривают учебное взаимодействие как совместно-распределенную деятельность, а Л.И. Айдарова, Г.Г. Кравцов и Г.А. Цукерман – как коллективно-распределенную деятельность, описывая которую психологи отдают преимущества обособленным конкретным действиям участников такой деятельности и их взаимообусловленности. Подчеркивается значимость и наличие распределения функций между участниками. С учетом этого при исследовании внеучебной и учебной совместной деятельности школьников предметом описания становится система совместных действий сотрудничающих учеников, направленная на эффективное достижение общих целей учебной и внеучебной деятельности в основной школе.

Совместная учебная деятельность учащихся основной школы влечет за собой появление значимых качеств личности, предусмотренных моделью, таких как гуманизация, социализация, способность поддерживать отношения и коммуницировать в рамках учебной работы.

В этом случае технологические и методические разработки нужно проводить, исходя из того, что в основе совместной деятельности учащихся основной школы лежит объединение их усилий для достижения определенных целей такой кооперации. При этом в отличие от кооперации совместная работа школьников характеризуется более интенсивной помощью друг другу, активностью партнерства, взаимоответственностью субъектов и организованностью внеучебного взаимодействия.

Согласованность действий учащихся в процессе сотрудничества в рамках внеучебной деятельности достигается посредством их делового общения. В настоящее время такое общение все чаще протекает в социальных сетях при использовании телекоммуникационных технологий. Массовое распространение подобных технологий и средств обуславливает их возросшую роль в качестве возможного инструментария для развития сотрудничества школьников во внеучебной деятельности в процессе формирования значимых личностных качеств.

Если говорить более детально, то совместная деятельность обучающихся может осуществляться на основе использования таких цифровых технологий как локальные сети, электронная почта, Интернет. Среди этих сервисов и технологий наибольший потенциал для развития сотрудничества школьников имеет сеть Интернет за счет возможности предоставления совместного доступа участникам образовательного процесса к цифровым ресурсам, обеспечивающим поиск, обмен информацией и коммуникацию. Так, например, в рамках своей внеучебной деятельности обучающиеся могут включаться в процесс коллективного выполнения телекоммуникационных квестов, создания Интернет-сайтов, прохождения внеучебных и досуговых электронных игр.

Опыт информатизации описываемых видов деятельности в основной школе показывает, что диалоговое взаимодействие школьников, осуществляемое на базе телекоммуникационных систем, активизирует их субъектную позицию в ходе внеучебной деятельности, формирует множественность и полярность взглядов на мир и общество, предположений и утверждений. В этих условиях возникает относительно неоднородная среда, полезная для сотрудничества и воспитания учащихся.

С опорой на ранее описанные факторы можно выделить основные критерии для оценки степени эффективности применения различных технологий для реализации совместной деятельности школьников:

- наличие диалогового характера у внеучебного взаимодействия, наличие у школьников коммуникативных установок на такое взаимодействие;
- степень интенсивности внеучебного взаимодействия учащихся основной школы, психологический и эмоциональный климат в коллективе школьников, участвующих во внеучебном взаимодействии;
- координация совместной работы, заключающаяся в способности и возможности совместно ставить цели для работы, планировать подходы и этапы для их достижения, действовать в соответствии с намеченным планом, осуществлять взаимоконтроль, определять новые цели совместной деятельности с учетом имеющихся результатов;
- разница в интенсивности и эффективности совместной работы школьников и педагогов в случае неиспользования или использования конкретных технологий;
- комплексность и взаимосвязь ценностных отношений учителей и школьников, в числе которых взаимное доверие, взаимное уважение, взаимная ответственность и взаимопонимание.

Технологии и цифровые системы могут влиять на содержание и методы совместной внеучебной деятельности в основной школе. Так, в частности, эффективным средством развития сотрудничества школьников в рамках подобной деятельности выступают проблемные задания, которые отвечают требованиям активизации продуктивной творческой деятельности, как это было показано в предыдущем подразделе диссертации на примере с определением параметров полета самолетов. Очевидно, что при постановке и выполнении таких заданий новые цифровые технологии могут играть ключевую роль. В итоге совместная деятельность педагогов и школьников с учетом фактора информатизации может существенно повлиять на общую результативность внеучебной работы, а через нее – на формирование у обучающихся значимых качеств личности.

Кроме того, организация внеучебной работы в основной школе требует и более глобальных решений и технологий, описывающих, как развернуть систему соответствующих мероприятий в рамках школьной образовательной деятельности. Их также необходимо учитывать в общем объеме применяемых технологий. В настоящее время внеучебная работа оправданно рассматривается как неотъемлемая часть общего образовательного процесса, являющегося ключевым для основной школы. В связи с этим вопрос обеспечения качества и организации внеучебных мероприятий является очень значимым. Многие педагогические исследования посвящены проблемам качества образования, в числе которых исследования А.К. Кусаинова, А.М.Моисеева, М.М.Поташника и других [2-5]. Они подчеркивают значимость определения качества, в том числе и внеучебной деятельности педагогов и школьников.

Но большинство применяемых на сегодня в школах республики критериев и подходов к оценке качества основного образования годами складывались из опыта практической деятельности. Школы и организации дополнительного образования отчитываются за снижение или увеличение контингента обучающихся, степень организованности персонализированного обучения, комфортности и результатов обучения школьников. Практически все такие подходы и критерии не распространяются на систему внеучебного взаимодействия педагогов и школьников, на выработку у школьников значимых личностных качеств.

С.Л. Братченко справедливо отмечает, что «...критерии благополучия и развития ребенка как личности должны стать исходной точкой и инвариантом в анализе любой педагогической системы – вне зависимости от заявляемых ее авторами конкретных воспитательных и образовательных целей» [6]. Это утверждение можно рассматривать в качестве оценочной и технологической базы для разработки способов измерения эффективности и применения различных технологий во внеучебной работе со школьниками.

Обобщая требования модели и опираясь на результаты вышеприведенного анализа, можно сформулировать ряд основных требований, которым должна отвечать соответствующая оценка, а значит и подходы к внедрению технологий во внеучебную деятельность:

- требование доступности (все учителя школы, вне зависимости от профессионального уровня и направления деятельности, имеет доступ ко всем технологиям и методам внеучебной работы со школьниками);
- требование комплексности и взаимообусловленности (учитывается содержание и логика внеучебной деятельности, ее взаимосвязь с другими видами образовательной деятельности в школе);
- требования информационной обеспеченности (результаты применения новых технологий и оценки эффективности внеучебной деятельности отвечают на широкое множество заранее сформулированных вопросов);
- требование надежности (потребность в строгой аргументации оправданности применения конкретных технологий для повышения эффективности внеучебной работы со школьниками);
- требование наглядности (итоги применения технологий и результаты оценки наглядно представляются при помощи современных средств и систем визуализации данных);
- требование оптимальности (применение технологий и последующая оценка должна требовать минимальные временные трудовые и материальные затраты).

Исходя из вышеуказанного, можно предложить следующую многоэтапную *технология организации внеучебной работы с учащимися основной школы* в условиях применения цифровых ресурсов и сервисов, направленную на формирование значимых личностных качеств у школьников.

*Первый этап.* Целеполагание и определение системы. Определяется общественный заказ, выявляется специфика образовательной среды школы, проводится анализ результативности ее предыдущей деятельности. Выявляется существующий уровень внеучебного взаимодействия со школьниками. Определяются основные личностные качества, подлежащие формированию. Определяются структура и стратегия системы внеучебного взаимодействия со школьниками, формируются основные шаги по реализации такой системы. Выявляется круг учителей, вовлекаемых во внеучебную работу.

*Второй этап.* Определяются и систематизируются возможности основного звена школы, в числе которых кадровые ресурсы, финансовые, нормативные и правовые средства, материалы, технологии, специфика конкретного контингента школьников, существующий уровень мотивации учащихся и педагогов. Осуществляется анализ потенциала школы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней родителями и обществом. Проводится совместное обсуждение всеми участниками образовательного процесса итогов анализа потенциала образовательной организации. В итоге формулируется описание возможностей основного звена школы по ориентации внеучебной деятельности на формирование значимых

личностных качеств и способности опираться в своей деятельности на использование новых цифровых технологий.

*Третий этап.* Разработка конкретной системы внеучебной деятельности учащихся основной школы, направленной на формирование личностных качеств. Определение принципов построения такой системы из элементов, выявление способов взаимосвязи и подчинения разных элементов этой системы, выявление функций между педагогами и членами администрации школы, реализующими систему. Построение системы внеучебной работы осуществляется на основе совместной деятельности всех участников образовательного процесса.

*Четвертый этап.* Определение деталей каждого из элементов структуры, поиск проблемных мест, выявление путей решения возникающих проблем. Разработка способов коллективного взаимодействия по реализации внеучебной деятельности. Определение содержания и наиболее подходящих методов для обеспечения направленности внеучебной работы со школьниками на формирование значимых личностных качеств. Подбор необходимых средств и технологий, разработка или приобретение недостающих ресурсов. Выделения главного и второстепенного. Определение форм отчетности и контроля.

*Пятый этап.* Совместная творческая деятельность преподавателей и обучающихся в рамках реализации разработанной системы внеучебной работы. Взаимосвязанное применение методов, технологий и цифровых средств. Определение результатов внеучебной деятельности в направлении повышения фиктивности обучения и воспитания – формирование значимых качеств личности. Выбор процедур оценки качества внеучебной работы. Определение параметров осуществленной внеучебной деятельности. Анализ ее фактической результативности. Выявление направлений для дальнейшего совершенствования внедряемой системы. Предложения по развитию цифровых средств и систем. Рекомендации по совершенствованию профессионального уровня учителей.

*Шестой этап.* Развитие предложенной системы внеучебной работы с учащимися основной школы. Совершенствование каждого из элементов этой системы. Повторное реализация обновленной системы, контроль и оценка результатов ее развития. Внедрение итоговой системы внеучебной деятельности в образовательный процесс основной школы. Фиксация набора цифровых средств, необходимых для осуществления такой деятельности. Систематизация реально формируемых и развиваемых личностных качеств школьников.

Важно отметить, что формирование и реализация подобных систем в каждой школе будет способствовать повышению уникальности и самостоятельности каждой образовательной организации. Школы страны смогут сами подбирать для себя наиболее приемлемые формы, технологии и средства внеучебного взаимодействия со школьниками.

### Литература

1. Орынбаева Л.К. Особенности и преимущества использования информационных технологий для организации совместной внеучебной деятельности школьников. // Инфо-Стратегия 2017: Общество. Государство. Образование. Сборник материалов конференции. / Самара, – 2017. С. 401-404.
2. Моисеев А.М. Как выявлять, осмысливать и описывать опыт стратегического управления школой: Научно-методическое пособие для руководителей общеобразовательных организаций // Под ред. О.М. Моисеевой. / М.: АСОУ, – 2016. 364 с.
3. Моисеев А.М. Программа развития: как разработать главный стратегический документ школы: Практико-ориентированное научно-методическое пособие в вопросах и ответах для руководителей общеобразовательных организаций. / М.: УЦ Перспектива, – 2016. 340 с.
4. Поташник М.М. Качество образования : проблемы и технологии управления в вопросах и ответах / М.: Педагогическое общество России, – 2002. 352 с.
5. Кусаинов А.К. Качество образования в мире и в Казахстане. / Алматы, – 2013. 136 с.
6. Братченко, С.Л. Диагностика личностно-развивающего потенциала : Методическое пособие для психологов / Псков, – 1997. 68 с.



7. Назарбаев Н.А. Семь граней Великой степи. // [Электронный ресурс] / АСТАНА: МИА «Казинформ», 21 ноября 2018 года. (Режим доступа: [https://www.inform.kz/ru/stat-ya-prezidenta-respubliki-kazakhstan-n-a-nazarbaeva-sem-graney-velikoy-stepi\\_a3462012](https://www.inform.kz/ru/stat-ya-prezidenta-respubliki-kazakhstan-n-a-nazarbaeva-sem-graney-velikoy-stepi_a3462012))

ӘӨЖ 378.016.02:004.38 (574)

**Н.Т. ОШАНОВА<sup>1</sup>, А.К. БУКАНОВА<sup>2</sup>**

**БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ  
«ИНФОРМАТИКА ТАРИХЫ» КУРСЫН ОҚЫТУДА  
ТАРИХИ-АҚПАРАТТЫҚ ҚҰЗЫРЛЫЛЫҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада құзырлылық туралы жалпы түсінік және болашақ информатика мұғалімдерінің «Информатика тарихы» курсына оқытуда тарихи-ақпараттық құзырлылықтарын қалыптастыру мен дамыту мәселесі туралы жазылған.

*Кілт сөздер:* информатика тарихы, құзырлылық, кәсіби құзырлылық, тарихи-ақпараттық құзырлылық, болашақ информатика мұғалімі.

В статье изложены общие понятия о компетентности и проблеме формирования и развития историко-информационных компетентностей будущих учителей информатики в изучении курса «История информатики».

*Ключевые слова:* история информатики, компетентность, профессиональная компетентность, историко-информационная компетентность, будущий учитель информатики.

The article describes the General concepts of competence and the problem of formation and development of historical and information competencies of future computer science teachers in the study of the course "history of computer science".

*Key words:* history of computer science, competence, professional competence, historical and information competence, future computer science teacher.

Еліміздің жаһандық дүниеде даралануы білімді, жігерлі, ұлттық санасы рухани бай жас ұрпақ арқылы іске асады.

Соңғы жылдары педагогика саласында тұлғаның субъектілік тәжірибесіне ерекше көңіл аудару нәтижесінде ендіріліп отырған ұғым – құзырлылық. Латын тілінде «competens» тікелей аудармасы белгілі сала бойынша жан-жақты хабардар, білгір деген мағынаны қамти отырып, қандай да бір сұрақтар төңірегінде беделді түрде шешім шығара алады дегенді білдіреді.

1996 жылы Берндегі Еуропа Кеңесінің симпозиумында білім беруді қайта құру үшін түйіндік құзырлылықтарды анықтаудың мәні туралы мәселе қойылды (key competencies), оларды өз кезегінде білімгерлер табысты жұмыс үшін, әрі қарай жоғары білім алу үшін меңгерулері қажет. В.Хутмахердің баяндамасында құзырлылық ұғымының біліктер, қабілеттер, шеберлік сияқты ұғымдардың қатарына енгенмен, мазмұнды түрде әлі анықталмағанын атап көрсетеді, барлық зерттеушілер «құзырлылық» ұғымының «білемін, қалай» ұғымдық өрісіне жақын екендігімен келіседі.

Құзырлылықты зерттеген ғалымдар бұл терминге әртүрлі анықтама береді. А.В.Хуторский анықтамасында «Құзырлылық жеке бастың білім, білік, дағдысының жиынтығы, құзыреттілік жалпы адамның өз ісін жақсы білу арқылы сапалы қызмет ету

кабілетін білдіреді». Т.Г. Браже құзырлылық – тек кәсіби білімі емес, тұлғаның жалпы мәдениеті мен шығармашылық әлеуетін дамыту қабілеті деп түйіндейді, Н.В. Кузьмина өз тұжырымдамасында құзырлылық – педагогикалық кәсіби іс-әрекеттің басқа факторларымен қатар қойылған фактор болса, онда А.К. Маркованың өз тұжырымдамасында кәсіби құзырлылық – тектік түсінік болып табылады және ол іс-әрекетте көрінетін және оның тиімділігін қамтамасыз ететін барлық факторларды қамтиды. Джон Равен құзырлылық табиғаты индивидтің өздік дамуының, өзін-өзі ұйымдастыруының, қызметтік, тұлғалық тәжірибесін жинақтаудың салдары деген пайымдауына сүйене отырып, ең бастысы: білім беру аймақтарындағы құзырлылық деңгей белгілерін анықтау, қажетті және жеткілікті тапсырма – жағдайлар жинағын айқындау, қиын жағдайдан шығудағы оқушы қызметін ұйымдастырудың технологиясын ойластыру керек деген тұжырымдама жасаған.

В.А.Сластенин, И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шияновтар: «Педагогтың кәсіби құзырлылығы түсінігі оның педагогикалық қызметті атқаруға теориялық және практикалық даярлығының тығыз бірлігін білдіреді» дей келе, олардың мазмұнын егжей-тегжейлі талдайды.

Отандық ғалым К.С.Құдайбергенова: «құзырлылықты білімін, біліктілігін, дағдысын, тұлға, мінез-құлқын ең бастысы тұлға мүмкіндігін бағалаудың критеріі мақсатында қарастыру құзырлылық маңызын толық аша алады. Олай болса құзырлылық нәтижеге бағдарланған жаңа білім беру жүйесінің сапалы критеріі ретінде әлеуметтік және өмірлік көз қарастарды есепке алу қажет» – деп жазса [1], Б.К. Жұмағалиева құзырлылықты тұлға бойындағы белгілі бір пән бойынша алған нәтижелік білімнің, білім, білік, дағдыларынан көрінуі, ал құзырлылық осы құзыреттілікті тұлғаның пән бойынша алған білімін өз қажеттілігіне сәйкес қолдана, пайдалана білуі деп көрсетеді. Сонда білім мен тәрбиенің бір тұтастығын сақтай отырып, жеке тұлғаның өзіндік дамуын жүзеге асырып, өмір сүруге қажетті өзіндік бағдарын айқындауға мүмкіндік беретін құзырлылыққа жеткізуде күтілетін түпкі нәтиже деп түсінуге болады.

Құзырлылықтың негізгі белгілері ретінде тұлға аралық және еңбектегі байланыс мәдениеті, қызметтің экономикалық, әлеуметтік, құқықтық, адамгершілік, психологиялық аспектілерін меңгеруі, қызметті жаңа жағдайға бейімдеудегі, басқару шешімін қабылдаудағы дайындығы, практикалық кәсіби тапсырмаларды орындаудағы дайындық әлеуеті, нақты жағдайларға байланысты қандай да бір әдістерді пайдалану біліктілігі, тиімді шешім қабылдау қабілетін атап өтуге болады.

Сондықтан бүгінгі педагог тек кәсіби білімін толықтырып қана қоймай, үнемі шығармашылықпен жұмыс жасауы қажет.

Болашақ педагогтың шеберлігі мен кәсібилігінің айырылмас құрам бөлігі ретінде оның кәсіби құзырлылығы саналады. А.К.Маркова кәсіби құзырлылықтың бірнеше түрін бөліп көрсетеді: арнайы құзырлылық, әлеуметтік құзырлылық, тұлғалық құзырлылық, даралық құзырлылық.

- Арнайы құзырлылық жоғары кәсіби деңгейде қызметті меңгерумен және тек арнайы білімді игеріп қоймай, сонымен бірге оны тәжірибеде қолдануды білумен сипатталады.
- Әлеуметтік кәсіби құзырлылық кәсіби қоғамдастықта қабылданған кәсіби қарым-қатынас тәсілдерін, біріккен кәсіби қызмет және серіктестік әдістерін игерумен сипатталады.
- Жеке кәсіби құзырлылық өзін-өзі көрсету және өзін-өзі дамыту әдістерін, кәсіби деформацияға қарсы тұру құралдарын меңгерумен сипатталады. Және осыған маманның өз кәсіби қызметін жоспарлауды, өз бетімен шешім қабылдауды, проблеманы көруді енгізеді.
- Дара кәсіби құзырлылық өз-өзін басқара білу тәсілдерін, кәсіби өсуге дайындық, кәсіби қартаюға берілмеу, кәсіби мотивацияның табанды болуы қасиеттерін меңгерумен сипатталады.

Педагогикалық кәсіби құзырлылықтың негізін оның іс – жүзінде оптималды шешімдерін таба білуі, өзін бақылай білуі, нәтижелердің жүйелі болуы, өз қызметтерін жоспарлы түрде іске асу факторлар мен қоса ақпарат іздеу, алмастыру, өңдеу құзырлығының шеберлігі мен

дүние танымы орасан маңыздылығымен білімнің тереңдігіне байланысты іске асады. Тұлғаның кәсіби бағыттылығына сүйене отырып, кәсіби құзырлылығының идеяларына сүйене отырып үлкен шыдамдылықпен еріктік жасап, әрбір функцияларға мән беріп өз құндылығын ойлауына ықпал жасайтын рухани – байлық болып саналады. Әрбір педагогтің кәсіби құзырлылығы – оның шеберлігінде құндылығы жоғары жұмысына бейімделген үнемі шығармашылықпен жетілдіріп отыратын және кәсіпкерлігін кеңейтіп ізденімпаз жүйемен жұмыс жасап келетін қарым – қатынас процесін үзбейтін механизм және ойлаудың шыңына шығу нәтижесіндегі өнім болып отыр. Педагогиканың кәсіби құзырлылығы саласындағы зерттеулер – білім заңдылықтары, оның құрылымы мен механизмдері мен мазмұны, принциптері және технологиясы жөніндегі жаңа мәліметтерді алуға бағытталған ғылыми ізденіс процесі және оның нәтижесі. Оқу мен оқытудың тиімділігін арттыру негізі – сапалы өзгерістердің желісі мен нәтижесі. Тиімділікті арттыру негізіне сүйене отырып іс – әрекеттің қарқындылығы арасында тікелей байланыс болатыны айдан анық. Маңыздылығы оның өздігінен ғана емес, сол әрекетте көрінетін тұлға белсенділігінің деңгейіне байланысты. Тиімділік тұстары: белсенділік, маңызды жағдаяттардың байланысы, қиындыққа жол бермеу, ой танымдылықпен талдау, кері байланыс беру, ой қозғаушы күш [2].

Педагогтың кәсіби құзырлылығы – бұл өзіне мұғалімнің теориялық білім жүйесін және нақты педагогикалық жағдаяттарда оны қолдану әдістерін, педагогтың құндылық бағдарын, және де оның мәдениетінің аралас көрсеткіштерін (сөйлеу, қарым-қатынас стилі, өзіне және өз қызметіне, аралас білім салаларына және т.б. қарым-қатынасын) енгізген көп факторлы құбылыс.

Болашақ информатика мұғалімдерін кәсіби құзырлы етіп дайындаудың өзектілігі оқу орындарының кәсіби педагогтарға (информатика мұғалімдеріне) деген қажеттілігінде жатыр. Жоғары білікті мұғалімді тәрбиелеуде құзырлылық тәсіл кеңінен тараған. Соның ішінде ақпараттық құзырлылық – бұл тұлғаның ақпарат ағымында бағдарлану, әртүрлі ақпарат түрлерімен жұмыс істей білу, қажетті материалды табу және таңдау, оны жіктеу, жинақтау, оған сыни тұрғыдан қарау, алынған білім негізінде кәсіби қызметпен байланысты кез келген ақпараттық мәселені шешу қабілеті. Ақпараттық құзырлылық тұлғаның ақпараттық мәдениетінің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады..

К.К.Колиннің пайымдауынша, «мұғалімнің ақпараттық құзырлылығы» біліми үрдісте ақпаратты қолдану және меңгеру деңгейін көрсетеді. Қазіргі мұғалімнің меңгеруге қажетті, аса мәнді ақпараттық құзырлылықтар қатарына келесілерді жатқызады: қазіргі ақпараттық массивтерде ақпаратты іздеу мен сақтаудың ұтымды әдістерін білу және қолдану; компьютерлік ақпараттың алуан түрлерімен жұмыс істеу дағдыларын меңгеру; ақпаратты Интернетте ұсына білу білігі; компьютерлік және Интернет технология көмегімен сабақтарды және сабақтан тыс шараларды ұйымдастыру, өткізу дағдыларын меңгеру; Интернет технологияның өзіндік ерекшелігін ескере отырып, нақты пәнге қолдану дағдыларын меңгеру. Мұғалімнің ақпараттық құзырлылығы – кәсіби педагогикалық әрекетте тиімді шешім қабылдауға мүмкіндік беретін және біліми үрдісте ақпараттық, (интернет) технологияларды қолдану деңгейін көрсететін арнайы пәндік білімді ұйымдастырудың ерекше типі деп түсініледі.

Информатика тарихы пәнін оқыту барысында құзырлылық тәсіл шеңберінде болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда тарихи-ақпараттық құзырлылықтарын дамытуға аса көңіл бөлген дұрыс.

Тарихи-ақпараттық құзырлылық – ғылымның даму тарихын, информатика тарихын, информатикаға қатысты терминдерді білу, информатика тарихы бойынша теориялық білім мен практикалық дағдылардың толықтығы; информатика тарихы бойынша білімнің жүйелілігі мен хабардарлығы, информатика тарихы бойынша алған білімімен бөлісу және информатика тарихына байланысты ақпараттарды жинақтауға, өңдеуге, ұсынуға қабілеті.

Тарихи-ақпараттық құзырлылықты болашақ информатика мұғалімінің тарихи-ақпараттық білімге негізделген ойлау мәдениеті ретінде қарастыруға болады. Теориялық аспектіде – бұл тарихық принципіне негізделген ғылыми ойлау стилін меңгеру, практикалық аспектіде – бұл

оқу процесін жобалау және құрастыру, ғылымның даму тарихын ескере отырып, педагогика, психология және информатиканы оқыту әдістемесі саласындағы міндеттерді шығармашылық шешу дағдыларын меңгеру. [3]

Информатика тарихын оқып үйрену, маңызды оқиғалар мен тұлғалар туралы мәліметтерді жинау, өңдеу және есте сақтау мектеп қабырғасынан басталуы керек. Жастар үшін жоғары моральдық принциптерді тәрбиелеу мен таратуда көрнекті ғалымдар мен инженерлердің өмірбаянымен танысу ерекше рөл атқарады. Оқушыларды оқытудағы ынталандыру және патриоттық факторлар ғылым тарихының ұлттық және аймақтық аспектілерін қарастыру кезінде пайда болуы мүмкін.

Осыған байланысты тарихи-ақпараттық құзырлылықты «Информатика тарихы» курсына оқыту аясында қалыптастырып, дамытуға болады. Аталмыш курс болашақ информатика мұғалімдерінің теориялық дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Информатика тарихы болашақ информатика мұғалімін дайындауда айтарлықтай ғылыми, білім беру және тәрбиелік әлеуетке ие. Информатика тарихы курсына саналы түрде құру арқылы тарихи оқиғалар саласында ғана емес, сонымен бірге информатиканың өзін дамытуда сапалы білім беру нәтижелеріне қол жеткізуге болады.

### **Әдебиеттер**

1. К.Құдайбергенова. Құзырлылық – тұлға дамуының сапалық критерий // «Білім сапасын бағалаудың мәселелері: әдіснамалық негізі және практикалық нәтижесі» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары. 2008. 30- 32-б
2. Құдайбергенова К.С. Құзырлылық білім сапасының критерийі: әдіснамалық және ғылымтеориялық негіздері. – Алматы, 2008. – 328 б.
3. Гудкова Т.А. Формирование информационной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения в вузе: дис.канд.пед.наук: 13.00.08, 2007.

*УДК 37.01*

**Д.Т. РУДАКОВА**

### **СОЗДАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ С УЧЕТОМ ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ**

*ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ*

(Материал подготовлен в рамках выполнения Проекта РФФИ №19-29-14146 «Фундаментальные основы применения иерархических структур в работе с большими данными для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных особенностей школьников»).

В статье отражены исследования проблем организации индивидуальной образовательной траектории на современном этапе информатизации образования. Использование цифровых инструментов во всех областях человеческой деятельности актуализирует вопросы развития личностных качеств каждого ребенка, его творческих способностей, умений сотрудничать и работать в команде. В связи с нарастающей мобильностью и цифровизацией необходимо создание педагогических условий для развития каждого учащегося с учетом его личностных особенностей. Реализация современной задачи в условиях цифровой среды возможна на

основе личностного и деятельностного подхода, принципов индивидуализации и персонализации с использованием преимуществ самой цифровой среды.

*Ключевые слова:* личностные особенности; индивидуализация; цифровые инструменты; саморазвитие; творческие способности; образовательная среда.

The article reflects the research of the problems of organizing an individual educational trajectory at the present stage of informatization of education. The use of digital tools in all areas of human activity actualizes the development of the personal qualities of each child, his creative abilities, the ability to cooperate and work in a team. In connection with the growing mobility and digitalization, it is necessary to create pedagogical conditions for the development of each student, taking into account his personal characteristics. The implementation of a modern task in a digital environment is possible on the basis of a personal and activity approach, the principles of individualization and personalization using the advantages of the digital environment itself.

Мақалада білім беруді акпараттандырудың қазіргі кезеңіндегі жеке білім беру траекториясын ұйымдастыру мәселелерін зерттеу көрсетілген. Адам қызметінің барлық салаларында цифрлық құралдарды қолдану әр баланың жеке қасиеттерін, оның шығармашылық қабілеттерін, ынтымақтастық және ұжымда жұмыс істеу қабілеттерін дамытуды өзектендіреді. Өсіп келе жатқан ұтқырлық пен цифрландыруға байланысты әр оқушының жеке ерекшеліктерін ескере отырып, оның дамуына педагогикалық жағдай жасау қажет. Цифрлық ортада заманауи тапсырманы жүзеге асыру жеке және белсенді тәсіл, цифрлық ортаның артықшылықтарын қолдана отырып, дараландыру және дараландыру принциптері негізінде мүмкін болады.

В процессе анализа современных подходов в образовании сегодня необходимо выделить главные направления, в рамках которых реализуется важнейший принцип – ориентация на личность учащегося, его интересы, уровень подготовки, индивидуальные особенности восприятия, темперамент. Основополагающими принципами в образовании являются принципы индивидуализации и дифференциации. Для реализации этих принципов педагоги и психологи опираются в основном на психолого-педагогические особенности ребенка, его темперамент, познавательные интересы, уровень обученности, и в зависимости от этих данных намечается индивидуальная траектория образования [1, 2, 3, 4, 5].

На современном этапе ведущими учеными-исследователями формулируется актуальный вопрос: «Учитываются ли в процессе индивидуализация личностные особенности детей?». Особенности, присущие каждому отдельному человеку, его внутренней позиции по отношению к миру, духовным и глубинным ценностям. Именно внутренняя установка, нацеленность на духовные, высшие устремления, характерные для сущности человеческой природы является определяющим началом. Эта внутренняя позиция человека становится ведущей, дает установку на развитие, влияет на те изменения, которые могут происходить благодаря волевым усилиям, растущему глубокому интересу к собственному образованию и способам деятельности» [6].

Для того чтобы способствовать развитию, необходимо видеть личность учащегося, ориентироваться на его индивидуальные особенности, интересы; помочь самому ребенку выявить собственный потенциал и устремления, чтобы он поверил в себя, в свои возможности и реализовал их, то есть изменить подходы в организации образовательного процесса [7].

Каким образом возможно развивать личностные качества человека цифрового общества? Новый подход основан на развитии личностного потенциала, обоснованного группой ученых под руководством Д.А.Леонтьева. «Личностный потенциал – это прежде всего то, что нужно самому человеку для себя самого» [7].

В образовательном процессе есть принципиальная разница между обучением и учением. Между тем, что учитель хочет дать и что, по его мнению, учащиеся могут и должны усвоить и тем, что они реально усваивают и понимают.

Речь идет именно не о «знаниях», а о «понимании»:

- отрефлексированном встраивании в общую смысловую структуру, построении связей с другими тематическими областями;
- практическом овладении инструментами, необходимыми для перехода в деятельность.

Задача достаточно сложная, поскольку существуют общие проблемы в образовании, обусловленные переходом от «предметного обучения» к открытому образовательному процессу в условиях цифровой среды. Наиболее важными компонентами цифровой среды становятся содержание и качество взаимодействия между участниками образовательного процесса. Для того, чтобы реализовать это направление, необходимо понять, что мешает, что является основной проблемой, которую надо решить.

Как продумать и организовать урок, нацеленный на интеллектуальное развитие учащихся для овладения ими основных компетенций XXI века, т.е. направленный на развитие личностных особенностей каждого учащегося. Цель урока и других форм занятий, направленных на когнитивное развитие – создать пространство для формирования и развития критического и креативного мышления, умения общаться и сотрудничать в команде. Это значит, что ситуация строится определенным, на сегодняшний день нетрадиционным способом, безусловно, существует успешный опыт в отдельно взятых школах. В данном контексте мы не останавливаемся подробно на этом, ограничимся только основными характеристиками заданий. Самое главное это то, что задания такого рода предлагают по своему характеру обязательное активное обсуждение участниками, и обычно могут иметь разные варианты решений. Также это могут быть мини-проекты с привлечением содержания нескольких учебных предметов, обращение к дополнительным открытым источникам. По ходу выполнения проекта участниками создается макет, прообраз, виртуальная модель – то есть что-то рукотворное или создаваемое на компьютере, интересное для них. Также задание может предполагать выполнение в парах, мини-группах по 3-4 человека, что непременно способствует созданию определенной творческой атмосферы, командного духа.

Вместе с тем такие задания открывают для отдельного учащегося интересную тему для самостоятельного изучения, последующего глубокого погружения и изучения увлекательной темы. Именно такие задания, для решения которых необходимо изучать дополнительную литературу, смотреть открытые источники интернет способствуют созданию широкого поля для работы с учетом индивидуальных особенностей каждого учащегося, в том числе и одаренных детей.

Безусловно, для того чтобы помочь учащимся развивать эти важнейшие компетенции, необходима организация учебного процесса на системной основе. Проектируемые учителем задания во время каждого школьного урока должны быть нацелены не только на освоение нового содержательного материала, но и в процессе познавательной деятельности должны активизировать и умения решать проблемы, и взаимодействовать друг с другом, рассуждать и обмениваться мнениями в корректной форме, – то есть учиться в процессе выполнения учебных задач и управлять собой, своими эмоциями, и овладевать умениями работать в команде.

Цифровая среда также способствует развитию дистанционного образования, смешанного обучения, что способствует расширению образовательного пространства, проявлению творческой инициативы, развитию критического мышления, использованию внешкольных ресурсов. В соответствии с ориентацией на развитие личностного потенциала, следует подчеркнуть, что, с одной стороны, цифровая среда становится средой высоких ожиданий, с другой – предъявляет высокие требования, необходимость реализации нового подхода к организации образовательного процесса. В условиях смешанного обучения, применения современных педагогических технологий, учащийся формулирует учебные цели, и это становится его внутренней задачей, а не заданной извне, что меняет его позицию, его ответственность. Здесь роль учителя достаточна велика, безусловно, имеет значение уровень

его профессиональной готовности к работе в цифровой среде, но, в первую очередь, его человеческое, личностное отношение, которое значимо для ребенка, помогает ему удерживать цель, способствует раскрытию его личностного потенциала.

Условиями результативности подхода к раскрытию личностного потенциала является соблюдение ключевого принципа образования – персонализации. Этот основной принцип становится частью принятия любого методического решения, принцип персонализации интегрирован в сущность организации и смешанного обучения, и для процесса организации группового взаимодействия, лежит в основе модели полного усвоения, ответственности за результаты обучения, а также применения современной технологии сторителлинга.

Персонализированное обучение предполагает ориентацию на интересы каждого учащегося. Материалы, темп, структура и цели обучения могут различаться в зависимости от образовательных потребностей учащихся, задавая тем самым для каждого из них уникальную образовательную траекторию.

Персонализация отвечает поставленным задачам в том случае, если в условиях смешанного обучения, и на очном этапе, и в дистанционном формате цели связаны с развитием ответственности и самостоятельности каждой личности. Для построения такого персонального маршрута учитель выстраивает через доступные последовательные шаги, и образование приобретает для каждого личный смысл. Обучение в цифровой среде предполагает активную познавательную деятельность на основе организации проектной деятельности. Решение проектных и исследовательских задач учит применять полученный опыт на практике, помогает перенести знания и приобретаемые умения на реальные жизненные ситуации и способствует формированию метапредметных компетенций, т.е. относящихся фактически и к основным компетенциям. Именно в групповой работе развиваются коммуникативные навыки. Совместная деятельность формирует умение договариваться и по определению роли каждого, и по поводу того, каким образом вместе лучше распланировать действия и достичь результата, выстраивать эффективное взаимодействие с участниками команды. Смена форматов очного обучения и онлайн позволяет формулировать самые разные задания в зависимости от поставленной цели. Работа с использованием сетевых сервисов, онлайн обучения ставит учащихся в такие условия, что некоторые этапы необходимо проходить самостоятельно, решая возникающие проблемы, приобретая навыки самостоятельной работы, приучаясь к самоконтролю, выбирая оптимальные пути выполнения учебных задач. Освоение и совмещение разного опыта работы с учителем и формата дистанционного взаимодействия в целом способствует развитию навыков самостоятельной работы, обращение при необходимости по инициативе учащегося за консультацией; поиск различного рода ресурсов, как электронных, так и традиционных.

Следует выделить также современную технологию цифровой среды, технологию сторителлинга, активно используемую в школах для развития творческого потенциала школьников, а также навыков использования сетевых сервисов и инструментов. Сторителлинг сочетает в себе психологические, воспитательные, обучающие аспекты, позволяет не только эффективно научиться работать с информацией, но и мотивировать учащегося, добиваться максимально высоких результатов. Этот творческий метод, или технология, «создания цифровых историй», в первую очередь, нацелен на поддержку и развитие творческого начала, но вместе с тем способствует развитию разных качеств ребенка: и фантазии, и логики, и умению рефлексировать – и в целом углубляет личностные интересы. Педагогическая технология сторителлинга учит выделять, интерпретировать, преобразовывать в увлекательной для школьника форме информацию, в текстовальном и в цифровом виде, в результате такого рода направление деятельности усиливает культурное самосознание. Сторителлинг — это одновременно наука и искусство. Современная технология может успешно использоваться в проектной и совместной деятельности, это замечательный метод преподавания любого учебного предмета [6].

Проектируя учебный процесс, педагог учитывает не только индивидуальные способности, возможности, но и степень заинтересованности каждого учащегося. Открытая образовательная среда обладает широкими возможностями: учитывать не только психологические особенности, к примеру, одаренных учеников или гиперактивных детей, но, в первую очередь, позволяет ориентироваться на личностные особенности учащихся, содействовать их персональному развитию, предлагая широкий спектр разнообразных заданий, начиная от небольших учебных проектов на уроках до глубоких исследований на межпредметной основе на длительное время с использованием телекоммуникаций, сетевых сервисов, подключение школьных команд из разных регионов и других стран.

Организация учебного процесса, в ядро которого заложен персональный подход, ориентация на развитие личностного потенциала учащегося дает возможность постепенно приучать каждого к персональной ответственности за свое продвижение, когда каждый ученик измеряет свой успех не только школьными отметками, но и углубляющимся интересом к самому процессу образования. Понимание того, насколько важно проявлять инициативу, уметь рассуждать, видеть свои ошибки и пути их исправления. В такой учебной среде создается атмосфера дружеской поддержки, взаимообучения, помощи в овладении новыми технологиями и сетевыми сервисами, и каждый стремится добиваться школьных успехов и ощущает, отмечает собственный рост.

Таким образом, необходимо систематизировать самые важные компоненты смешанной, или цифровой среды, в центре которого всегда стоит обучающийся. Очень важно для организации образовательного процесса в цифровой среде понимать и использовать сильные индивидуальные стороны, а также внимательно и тактично корректировать недостатки. Стратегия саморазвития — более реальная, прагматичная цель, чем попытка привести учащегося в соответствие с обобщенным портретом «человека будущего».

В целом, следует сделать вывод о том, что именно персонализация является определяющим условием развития личностных особенностей. Реализация такого подхода способствует развитию автономности субъекта, умению принимать на себя ответственность, самостоятельно мыслить, искать собственный вариант решения в проблемных ситуациях. Эти гибкие навыки умения сотрудничать в команде, основанные на развитии эмоционального интеллекта, т.е. понимании других людей, их интересов, настроения, мотивации деятельности, и в целом, эмпатии – позволяют решать проблемы в изменяющейся постоянно ситуации.

К началу XXI века наиболее важным сегодня становится системное изменение методов обучения и оценки учебных результатов. Результатом такого образования становится выпускник, способный принимать решения, действовать и решать задачи в повседневной реальной жизни и самостоятельно учиться, адаптируясь к новым нестандартным ситуациям [8].

### Литература:

1. Бондаревская Е.В. и Концепции личностно-ориентированного образования и целостная педагогическая теория // Шк. Духовности, 1999, №5, с. 41-66.
2. Личностно-ориентированное образование: феномен, концепция, технологии: Монография. – Волгоград: Перемена, 2000. – 148с.
3. Построение модели личностно-ориентированного обучения. Под научной ред. Якиманской И.С. – М.: КСП+, 2001. – 128 с.
4. Сериков В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования пед. систем. – М.: Издательская корпорация «Логос», 1999. – 272с.
5. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 2000. – 112с.
6. Рудакова Д.Т. Специфика учета личностных особенностей школьников при организации образовательного процесса с применением технологии сторителлинга (в рамках реализации проекта РФФИ №19-29-14146) // Математика и информатика в образовании и бизнесе. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2020. С. 493-497.



7. Личностный потенциал: структура и диагностика. Под науч. редакцией: Д.А. Леонтьев. — М. : Издательство «Смысл», 2011.
8. Узун В.И. «Школьное образование 21 века: формирование и оценка гибких компетенций» // Материалы V Международной конференции Рособрнадзора [http://obrnadzor.gov.ru/common/upload/7\\_Uzun\\_Vladimir\\_Ilich.pdf](http://obrnadzor.gov.ru/common/upload/7_Uzun_Vladimir_Ilich.pdf)

ӘОЖ 378

**А.А. РЫСДАУЛЕТОВА, З.КАДРГАЛИЕВ**

## **ANDROID STUDIO ОРТАСЫНДА ТЕСТІЛЕУ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ**

*Қ.ЖҰБАНОВ АТЫНДАҒЫ АҚТӨБЕ Өңірлік  
УНИВЕРСИТЕТІ, АҚТӨБЕ, ҚАЗАҚСТАН*

Тестілеу жүйесіне арналған мобильді қосымшалар студенттердің білім сапасының деңгейін артуына пайдалы және ойлау жүйесін қалыптастырады.

*Кілттік сөздер:* қосымша, платформа, интерфейс, тест, әдіс, батырма.

Мобильные приложения для тестирующей системы способствуют повышению уровня качества знаний студентов и формируют систему мышления.

Mobile applications for the testing system help to improve the quality of students ' knowledge and form a system of thinking.

Білім беру үрдісін ақпараттандыру – жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы дамыта оқыту, дара тұлғаны бағыттап оқыту мақсаттарын жүзеге асыра отырып, оқу-тәрбие үрдісінің барлық деңгейлерінің тиімділігі мен сапасын жоғарлатуды көздейді. Біріккен ұлттар ұйымының (БҰҰ) шешімімен «XXI ғасыр – ақпараттандыру ғасыры» деп аталатыны бәрімізге белгілі.

Заман көшінен қалыспай, қазіргі күні әр адамның мобильді болып, әрдайым байланыста болу мүмкіндігі бар, ақпарат алып, оны қоршаған адамдармен бөлісе алады. Әңгіме тұрмысымыздан өз орындарын тауып үлгерген коммуникацияның заманауи мобильді құрылғылары тұрасында болып отыр [1].

Қазіргі нарықта бірнеше мобилді платформалар бар олардың ішінде соңғы кезде тұтынушылар арасында көп таралған iOS және Android платформалары. Мобильділік бүгін – глобалды құбылыс біздің өміріміздің көптеген саласында енген.

Android платформасы соңғы уақытта мобильді құрылғылары нарықта кең таралды. Android платформасы тұрақты түрде дамып, функционалдық мүмкіндіктері артып келеді. Әлемдік нарықта Android платформасында құрылған сан түрлі құрылғылар бар. Ақылды қол сағат, телефон, планшет, теледидар, машиналар, көзілдіріктер, кітап оқуға арналған және тағы басқа көптеген құрылғыларда Android платформасы қолданылады. Осы жетістікке Android платформасы өте қысқа аралықта жетті. Android – бұл тұңғыш шыққан ашық, тегін және толыққанды мобильді платформа. Программа құруға қажетті кітапханалар кешені мен дамыған құралдары Android платформасының кең таралуына жол ашты.

– Android – операциялық жүйесі коммуникаторларға, планшеттарға, цифрлық ойнатқыштарға, цифрлық фоторамкаларға, қолға киетін сағаттарға, нетбук және смартбуктарға, Linux ядросында жасалған операциялық жүйе орнатылған. Бағдарламаларды өңдеудегі негізгі тілдердің бірі Java. Бағдарламаны жасау үшін Eclipse ортасын қолданамыз, AndroidSDK мобильдік құрылысы SDK эмуляторы арқылы іске асады [2].

– Android (NDK ) Native Development Kit ADT-ға қосымша ретінде жариялаған, кітапханаларының құрал-саймандарының C/C++ тілдегі қосымшалардың өңдеуін хабар мүмкіндік беретін пакеті. NDK кодытың үлкен жылдамдықтаға кемшілігі бар бөлімшелерінің өңдеуі үшін қолдануға ұсынылады.

– Қолданылатын кітапханалар:

- bionic (үйреншікті функциялардың кітапханасы libc-пен үйлесімді емес);
- libc (си тілдің үйреншікті жүйелік кітапханасы);
- packetVideo OpenCORE - нің базасында мультимедиа кітапханалары мұндай MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG және PNG қалыптар қолдайды;

- SGL (екі өлшемді графиканың қозғағышы);
- OpenGL ES 1.0 ES 2.0 (үш өлшемді графиканың қозғағышы);
- Surface Manager (2D/3Dке рұқсаттың қосымшалары үшін қамтамасыз етеді)
- WebKit (Web үшін дайын қозғағыш браузер; HTML, JavaScript өндейді.
- FreeType (шрифттарды өңдеудің қозғағышы)
- SQLite (жеңілдетілген ДҚБЖ, барлық қосымшалар үшін түсінікті);
- SSL. (желі бойынша қауіпсіз деректерді беру қамтамасыз ететін хаттама)

– Android қосымшалар Linuxтің кәдімгі қосымшасымен салыстырғанда, қосымша ережелерге бағынады:

- Content Providers - қосымшалардың арасындағы мәлімет алмасу;
- Resource Manager - мұндай PNG, JPEGның файлдары XML қорларға рұқсат
- Notification Manager - күй жолына рұқсат;
- Activity Manager - белсенді қосымшалармен басқару [3].

Android Studio ортасында тестілеу жүйесі қайталанбайтын көпнұсқалы және ерекше жағдайларға арналған тестілер жүйесі студенттің шығармашылық қабілетін арттырады. Дайындаған бағдарлама студенттің білімін тексеруде тиімді және қарапайым тәсілді қолдана отырып студенттің жұмысын жеңілдетуге бағытталған. Осы құрылған қосымшаны пайдалану өте жылдам және түсінікті түрде ақпарат берумен ерекшеленеді. Тапсырмалар мен оқу материалдары студенттің білім деңгейіне сай беру оқыту процесіндегі дараландыру әдісін жоғары деңгейде жүзеге асырады, біліктілік пен дағдыны автоматты түрде бақылау жүйесі студенттің білімін объективті түрде бағалауға мүмкіндік береді, қайталанбайтын көпнұсқалы және ерекше жағдайларға арналған тапсырмалар жүйесі студенттің білім деңгейін арттырады. Android Studio ортасында тестілеу жүйесінің қосымшасы 1-суретте көрсетілген.



Сурет-1. Android Studio ортасында тестілеу жүйесі

Қорытындылай келе, Жиырма бірінші ғасырдың жаңа технологияларын білім беру саласында белсенді қолдану студенттердің еркін, әрі қиындықсыз білімдерін ұштауына көмегін тигізеді. Ұялы телефон қазіргі заманда күнделікті қолданатын міндетті құралдың біріне айналғандықтан, оның мүмкіншіліктерін білім алу саласында пайдалану оқу үдірісін жеделдете алады.

Заман талабына сәйкес ақпараты таратудың жаңа үрдісі болып отырған планшет пен смартфондар тек қана ойын – сауық құралы ғана емес студенттің білім сапасының деңгейін артуына пайдалы болатынына нақ сенімдеміз.

### **Әдебиеттер**

1. <https://portal.bilimal.kz>
2. Рето Майер «Android 2. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов».
3. Соколова В.В. Разработка мобильных приложений // Изд-во Томского политехнического университета, 2011. — 174 с.

*УДК 004.4*

**К.Ж. САБРАЕВ, М.И. РЕВШЕНОВА**

### **ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПЛАТФОРМЫ DISCORD ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

*КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АБАЯ*

В статье описываются особенности применения возможностей платформы Discord для организации взаимодействия в процессе обучения. Выделены возможности Discord для педагогов высших учебных заведений.

*Ключевые слова:* платформа, учебный процесс, дистанционное обучение, Discord, преподаватель.

Мақалада оқу процесінде өзара әрекеттесуді ұйымдастыру үшін Discord платформасының мүмкіндіктерін пайдалану ерекшеліктері сипатталған. Жоғары оқу орындарының оқытушылары үшін Discord мүмкіндіктері қарастырылған.

*Кілттік сөздер:* платформа, оқу процесі, қашықтықтан оқыту, Discord, оқытушы.

The article describes the features of using the capabilities of the Discord platform for organizing interaction in the learning process. Discord opportunities for teachers of higher educational institutions are highlighted.

*Keywords:* platform, learning process, distance learning, Discord, teacher.

Переход на дистанционное обучение поставил перед нами ряд задач, таких как организовать рационально учебный процесс, обеспечить передачу информации обучающимся, организовать обратную связь с ними, какие платформы лучше использовать для проведения занятий.

На сегодняшний день существуют множество платформ, предназначенных для организации взаимодействия в процессе обучения. Остановимся на платформе Discord. Эта бесплатная программа. Изначально ее создавали для пользователей компьютерных игр, обмениваться текстовыми и голосовыми сообщениями. Однако ее также можно использовать в обучении студентов.

Платформа Discord представляет для общения такие же возможности, что и Skype. В нем, также можно созваниваться и общаться группой людей. Количество подключений может быть очень большим. Обучающиеся при этом могут видеть демонстрацию экрана учителя. Почему многие используют Discord? По словам разработчиков – Discord по сравнению со Skype меньше задействует ресурсы компьютера, связь устойчивее и надежнее [1].

Отметим преимущества, которыми обладает Discord: хорошее качество звука и видео; отличная оптимизация программы – очень экономное использование ресурсов компьютера; понятный интерфейс; современный дизайн; возможность создания серверов (аналог групп в скайпе) с функцией разделения на подгруппы – чаты и присвоения участникам различных ролей; безопасность – в режиме стримера Discord блокирует все ваши данные от других пользователей; возможность добавления в ваши серверы ботов для развлечения и/или информирования посетителей.

Discord позволяет создавать публичные и приватные групповые чаты для обмена сообщениями, организовать голосовые конференции с настройкой канала связи и работать по принципу РТТ, эхо подавление, автоматическая регулировка усиления и подавление посторонних шумов, индивидуально регулировать громкости на каждого говорящего, интеграция с Steam, Skype, Twitch, Youtube, Reddit, Facebook, Twitter, Spotify и др., система лайков в текстовом чате программы [2].

Запустить программу можно на любой операционной системе компьютера, смартфона.

Возможности Discord для педагогов высших учебных заведений:

для преподавателя - организация виртуальных «классных комнат»:

- по дисциплинам для разных групп, в которых преподает педагог;
- для групп обучающихся, занимающихся проектной и исследовательской деятельностью;
- для подготовки обучающихся к конкурсам, олимпиадам;

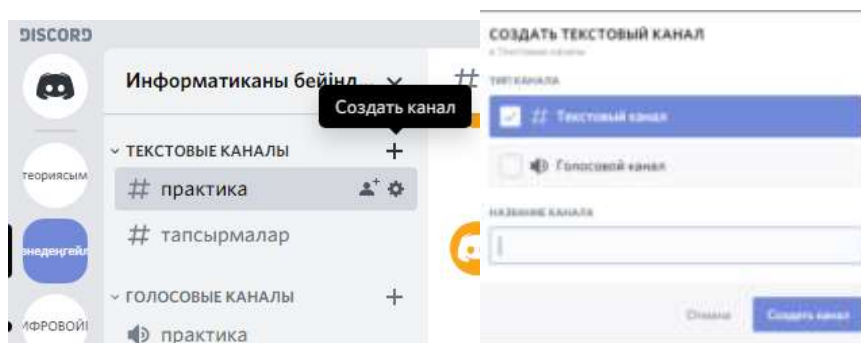
для эдвайзеров - организация цифрового сообщества обучающихся и родителей эдвайзерской группы:

- проведение общих собраний обучающихся или родителей в Discord с возможностью видео, аудио, текстовой фиксации хода, содержания и результатов родительских собраний;
- быстрая связь обучающихся и родителей друг с другом и с эдвайзером (организатором родительского сообщества), возможность приглашения в группу других преподавателей, заведующего кафедрой, декана факультета и т.д.;
- оперативное информирование родителей о событиях группы (документы, фото, новости);

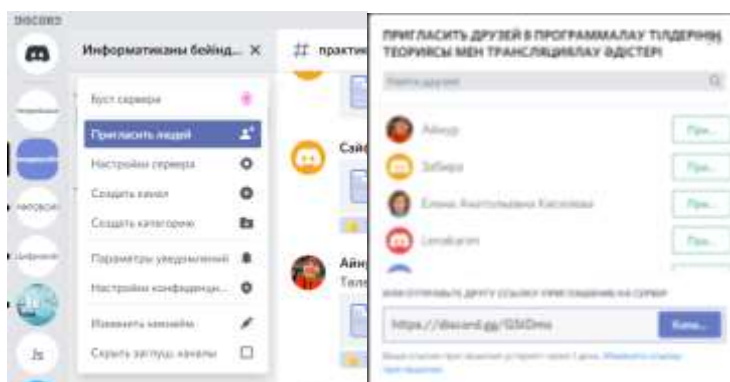
Платформу удобно использовать в режиме дистанционного обучения. Преподаватель заранее загружает в Discord материалы к занятию. Каждый студент может скачивать к себе на компьютер, выполнять задания индивидуально или работать с материалами совместно с другими обучающимися и учителем, обсуждать тему лекции в формате чата или в голосовом канале. Во время online занятия преподаватель может демонстрировать презентацию или любые другие материалы занятия. Также преподаватель может организовывать в Discord индивидуальную и совместную работу с материалами, размещать любые ссылки, например, на прохождение тестов или викторин по теме лекции, демонстрировать экран своего компьютера, задавать вопросы обучающимся и получать обратную связь как в чате, так и голосом.

Для того, чтобы начать работу на платформе Discord необходимо установить ее с официального сайта discord.com. Пользоваться приложением можно и через браузер, но удобнее установить его на компьютер. После установки программы нужно зарегистрироваться. Во время регистрации необходимо ввести имя пользователя, электронную почту и пароль. При запуске Discord предложит сразу же создать сервер. Для создания нового сервера (для своей дисциплины/подгруппы) нажмите «Создать сервер». Указываете название вашего сервера и нажимаете «ОК». После создания своего сервера вы можете настроить роли для студентов в настройках сервера.

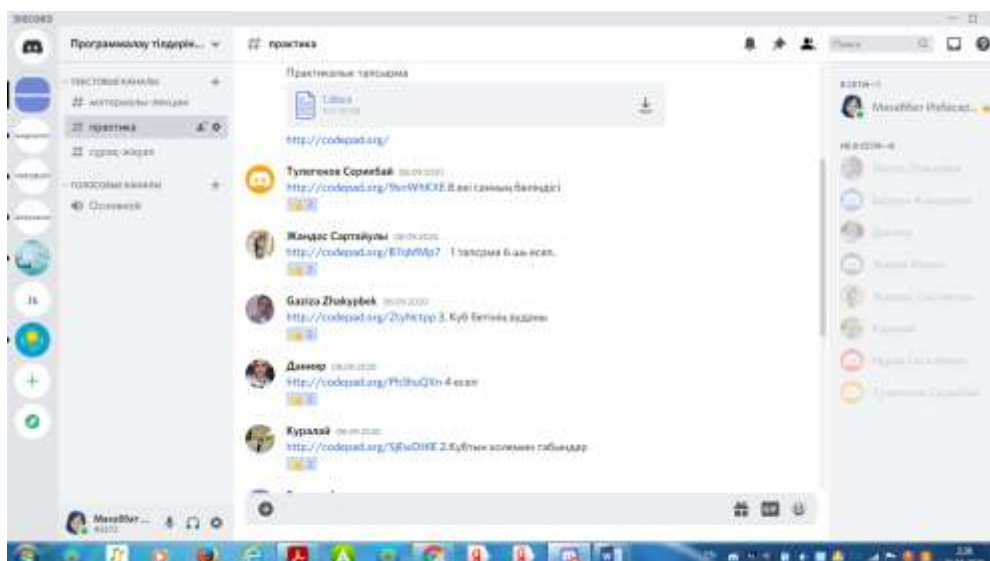
Для создания собственного канала(текстового/голосового) нажмите «+», выберите тип сервера(текстовый/голосовой) и введите название канала. В текстовом канале вы можете обмениваться сообщениями, отправлять(прикреплять) файлы.



Платформа позволяет создавать такое количество групп, какое необходимо преподавателю по мере преподавания им дисциплин и работе с необходимым количеством реальных учебных групп или классов. Таким образом, сколько дисциплин - столько будет соответствующих текстовых каналов и голосовых каналов. После создания текстовых и голосовых каналов вам необходимо пригласить студентов. Для того чтобы пригласить на сервер нажмите «Пригласить Людей». Скопируйте ссылку и отправьте учителям/ученикам/родителям (не забудьте распределить роли). Ссылку можно сделать бессрочной для того, чтобы участники могли подключаться в любое время к серверу.



Ниже на рисунке представлен виртуальный класс, созданный на платформе Discord.



Бесплатная учебная платформа может стать для преподавателя незаменимым помощником в организации обучения, понятный и легкий интерфейс программы поможет быстрому освоению студентами работе на данной платформе, текстовые каналы для организации уроков, семинаров и домашних заданий позволят обучающимся вместе работать над задачами по любому предмету.

#### **Литература:**

1. Интернет-ресурс: <https://startpack.ru/articles/20200716-kak-polzovatsya-servisom-discord>
2. Интернет-ресурс: <http://licey6.ru/share/distant/do/Discord.pdf>

ӘОЖ 373.1.013:002

**А.Е. САҒЫМБАЕВА, Ғ.М. ӘБІКЕН**

### **ИНФОРМАТИКА САБАҚТАРЫНДА "ТӨҢКЕРІЛГЕН СЫНЫП" МОДЕЛІ БОЙЫНША АРАЛАС ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІН ІСКЕ АСЫРУ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ  
ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада "blended leaning" аралас оқыту моделін жүзеге асыру, атап айтқанда "төңкерілген сынып" әдістемесі дәстүрлі информатика сабағын ұйымдастыруда туындайтын қиындықтарды жеңуге және заманауи білім беру талаптарын, ҚР МЖМБС-тың мақсаттары мен міндеттерін ескере отырып, құрылған сабақ нұсқаларын ұсынуға мүмкіндік беретіні туралы айтылған.

"Төңкерілген сынып" - бұл әдеттегі оқу үдерісін "төңкерілген" оқытуға мүмкіндік беретін белсенді оқытудың бір түрі: оқушыларға үй тапсырмасы ретінде келесі тақырыптың оқу материалын бейне үзінділерден қарау болып табылады, оқушылар теориялық материалды өз бетінше оқиды, ал сынып уақытын практикалық тапсырмаларды орындауға болатындығы баяндалған. Төңкерілген сынып" әдісінің артықшылықтары атап көрсетілген.

*Кілттік сөздер:* төңкерілген оқыту, төңкерілген сынып, blended leaning, аралас оқыту, интерактивті оқыту.

В статье говорится о том, что реализация модели смешанного обучения "blended leaning", в частности, методика "перевернутого класса" позволит преодолеть трудности, возникающие в организации традиционного урока информатики и предложить варианты уроков, созданных с учетом современных образовательных требований, задач и целей ГОСО РК.

"Перевернутый класс" - это одна из форм активного обучения, позволяющая "перевернуть" обучить обычный учебный процесс: домашнее задание для учащихся является просмотр учебного материала на следующую тематику из видеороликов, учащиеся самостоятельно читают теоретический материал, а время классных работ можно выполнять практические задания. Отмечены преимущества метода "перевернутый класс".

*Ключевые слова:* перевернутое обучение, перевернутый класс, blended leaning, смешанное обучение, интерактивное обучение.

The article says that the implementation of models of blended learning "blended leaning", in particular, the method of "flipped classroom" will help to overcome the difficulties encountered in the organization of traditional lessons and offer suggestions of lessons created to meet modern educational requirements, tasks, and objectives of SCES of the RK.

"Inverted class" is a form of active learning that allows you to "invert" the usual learning process: homework for students is to view educational material on the following topics from videos,

students read theoretical material on their own, and during class work you can perform practical tasks. The advantages of the "inverted class" method are noted.

**Keywords:** inverted learning, inverted classroom, blended leaning, mixed learning, interactive learning.

Қазіргі кезеңде Республикамызда орта білім берудің жаңартылған бағдарламасы жасалып, еліміздің білім беру жүйесі әлемдік білім беру кеңістігіне енуге бағытталуда. Білім беру парадигмасы өзгеріп, білім берудің мазмұны жаңарып, жаңа көзқарас, мұғалім мен оқушының арасында жаңаша қарым-қатынас пайда болды. Білім мазмұнының жаңартылған бағыты мұғалімнің бағыттауымен оқушының өздігінен білім алуына ықпалы етуі қажет. Жаңартылған білім мазмұны белсенді оқыту арқылы әр түрлі әдіс-тәсілдердерді қолдана отырып оқушылардың барлығын сабаққа жұмылдыру, ынтасын, пәнге деген қызығушылығын ояту қажет. Білім беру үдерісінде білім алушылардың жеке қасиеттерін қалыптастыру мен дамытуды; оқуға ішкі мотивацияны, жалпы мәдениетті дамытуды, білім берудің құндылық-адамгершілік мәнін түсінуді, өзінің оқуы үшін жауапкершілікті тәрбиелеуді көздейтін білім беру қызметінің пәндік нәтижелеріне ерекше назар аударылады.

Сонымен қатар, қазіргі ақпараттық қоғам жағдайында мектеп оқушыларының алдына мынадай міндеттер қойылуда: оқушы қажетті білімді өз бетінше ала отырып, әр түрлі мәселелерді шешу алған білімін тәжірибеде біліктілікпен қолдана білу, жылдам өзгеріп отырған өмір жағдайларына оңай бейімделу, сонымен қатар өз-өзіне сын көзбен қарау, кездесетін қиындықтарды көріп, уақытылы дұрыс шешім қабылдай алу, ақпарат ағынымен дұрыс жұмыс істей алу, мақсат- міндеттерді дұрыс анықтап, болжам жасап, тиісті қорытынды шығарып, проблемаларды шеше білу.

Осындай жағдайда оқыту барысында "blended leaning" аралас оқыту моделін жүзеге асыру, атап айтқанда "төңкерілген сынып" әдістемесі дәстүрлі информатика сабағын ұйымдастыруда туындайтын қиындықтарды жеңуге және заманауи білім беру талаптарын, ҚР МЖМБС-тың мақсаттары мен міндеттерін ескере отырып, құрылған сабақ нұсқаларын ұсынуға мүмкіндік береді.

"Төңкерілген сынып" - бұл әдеттегі оқу үдерісін "төңкерілген" оқытуға мүмкіндік беретін белсенді оқытудың бір түрі: оқушыларға үй тапсырмасы ретінде келесі тақырыптың оқу материалын бейне үзінділерден қарау болып табылады, оқушылар теориялық материалды өз бетінше оқиды, ал сынып уақытын практикалық тапсырмаларды орындауға пайдаланады.

"Төңкерілген сынып" - әдеттегі дәріс беру және үй тапсырмаларын ұйымдастырудың орнының ауысуы болып табылатын аралас оқытудың педагогикалық модельдерінің бірі болып табылады. Оқушылар үйде қысқа бейне дәрістерді көреді, ал сыныпта жаттығулар жасауға, жобаларды талқылауға және пікірталастарға уақыт бөлінеді. Бейне дәрістер көбінесе "төңкерілген әдісте" негізгі компонент ретінде қарастырылады, оларды мұғалім жасайды және интернетте орналастырады.

Төңкерілген оқыту технологиясының авторлары химия пәнінің мұғалімдері Аарон Самс және Джонатан Бергман (АҚШ) болып саналады. 2008 жылы олар дәрістеріне арналған бейне роликтер жазып, оларды оқушыларға үй тапсырмасын орындау үшін ұсына бастады. Олар "Төңкерілген сынып немесе сабақты әр оқушыға қалай жеткізуге болады" атты кітабында осы технологияның ерекшеліктері мен оның мүмкіндіктері туралы айтады [1, 2].

"Төңкерілген оқыту" идеясы көптеген жылдар бойы оқушыларды үйде оқулық бойынша жаңа оқу материалымен алдына ала таныстыру, ал сабақта – проблемалық мәселелерді қысқа талдау, теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыларды қалыптастыруда мұғалімдердің шығармашылық тобының жұмысына сәйкес келді.

Жаңа материалды меңгергенін бағалау, жұмыс дәптеріндегі тапсырмаларды орындау, компьютерлік тестілеу және т.б. арқылы сол сабақтың соңында жүзеге асырылады. Болашақта оқушылар компьютерлермен толық қамтамасыз етілген жағдайда, яғни «бір оқушыға-бір компьютер» болған жағдайда, сабақтан тыс уақытта оқулықты мультимедиялық материалдар пакетімен ауыстыруға мүмкін болады.

Қазіргі білім беру бағдарламасына сәйкес мектепте информатиканы аптасына бір сағаттан оқу ұсынылады, бұл оқушылардың оқу материалдарын меңгеруі үшін өте аз уақыт деп есептеуге болады. Дәстүрлі педагогиканың құралдарымен оқушылардың мұндай материалды игеруіне қол жеткізу, тіпті бөлінген уақыт ішінде тұрақты практикалық дағдыларды қалыптастыру мүмкін емес.

Толыққанды жұмыс істейтін информатика бағдарламаларын орындау үшін сабақтарды қалай өткізу жолдарын іздеу керек. Ұсынылып отырған "төңкерілген оқыту" әдісі – берілген уақыт ішінде мұндай тиімсіз әдістерден бас тартуға тура келеді: олар оқушылардың тақтаның жанында сөйлеуі, конспект жаздыру, ұзақ оқу фильмдер мен презентацияларды қарау және т.б. Оның орнына ынтымақтастық педагогикасының элементтері енгізіледі: мұғалім әріптес және кеңесші ретінде әрекет етеді. Оқушылар оқу материалын, көбінесе өзін-өзі оқытуда игереді, бұл танымдық белсенділік пен тәуелсіздіктің дамуына ықпал етеді.

Ұсынылып отырған әдістің негізгі элементтері:

- қысқа (бір сабақ үшін 5-6 беттен аспайтын) оқулықтарды пайдалану;
- оқушыларды үйдің жаңа оқу материалымен алдын ала таныстыру;
- сабақта-оқулық мәтіндері бойынша жаңа оқу материалына қысқаша түсіндірмелер (оқулықты пайдалану түсіндіруге бөлінген уақытты сақтауға, негізгі ойларды жіберіп алмауға, сабақ тақырыбынан алшақтамауға мүмкіндік береді);
- практикалық жұмысты орындау кезінде оқушылардың білімі мен дағдыларын бағалауды жүргізу (әдетте, әр оқушы сабақ үшін баға алады. Оқушылар белгілі бір нәтижеге жұмыс істейтінін біледі, бұл оларды жұмысқа ынталандырады);
- әр сабақта ағымдағы сабақтың материалына негізделген дағдыларды қалыптастыру және тексеру (компьютерде екі немесе тіпті үш оқушы отыратын жерде, оқу жетістіктерін бағалау сабақ арқылы кезек-кезек жүргізілуі мүмкін. Мұндай топтарды бірдей деңгейдегі оқушылардан жинақтау ұсынылады);
- теория мен практикалық дағдыларды білу үшін жиынтық ретінде бағалау (оқушылар жұмыс істеп жатқанда, мұғалім артта қалған оқушыларға көмектесу, орындалған жұмыстарды қабылдау, жабдықтың мүмкін болатын ақауларын жою және т.б. үшін 25 минутқа дейін уақыт алады);
- оқушылардың жұмыс кезінде ақпараттық материалдарды пайдалануына рұқсат беру;
- жасау құралдарын енгізу және "алдау" мүмкін емес;
- өзінің практикалық жұмыстарын жеке қорғау (тапсыру);
- практикалық жұмыстарға арналған жұмыс дәптерлерін енгізу (дәптерлер информатика кабинетінде сақталады, оқушыларға жұмыстың басында беріледі және сабақтың соңында тексеру және бағалау үшін жиналады) [3].

Тек оқулықтар мен жұмыс дәптерлерін қолдану "төңкерілген сыныптың" толық тұжырымдамасы емес екені түсінікті. Бірақ оқулықтан үйдің жаңа материалын алдын-ала қараудың мұндай тәсілі әлі күнге дейін қазақстан мектептері жағдайында ең нақты болып табылады. Интернетте бейнелерді пайдалану мұғалімдер үшін әдеттегідей және оқушылар үшін жұмыс дәптерлері мен оқулықтарды пайдалану сияқты қол жетімді болады.

"Төңкерілген сынып" контекстінде мынадай сұрақ туындайды: үйде оқушыларды материалды алдын-ала оқуға қалай қызықтыруға болады, оқушылар әдеттегі үй тапсырмаларын әрдайым сапалы орындай бермейді. Шамасы, бұл мәселені шешудің жалғыз жолы-бұл әдістемеде қолданылатын бейне сабақтар, бейне дәрістер немесе оқулықтар қызықты, материалға бай және мұғалімге ғана емес, оқушыға да түсінікті болуы керек. Қазіргі әлемдегі оқулықтың рөлі айтарлықтай өзгерді. Оқулықта болашақ сабақтың нақты материалы ғана болмауы керек, оны айтпақшы, интернеттен кез-келген жерден табуға болады, атап айтқанда қызықты және түсінікті болу, оқушылардың ақпаратты қабылдауының жас ерекшеліктеріне сай болу, пәнаралық байланыстарды ескеру керек [4-5].

Информатика сабақтарында оқушылардың белсенді іс-әрекетімен өткізген дұрыс, көбінесе материалды түсіндіруге сабақ уақытын ысырап етпейтіндей тақырыптар бар. Мысалы,



"Компьютердің құрылғылары" тақырыбын алайық, оқушылардың процессорды, жедел жадты және жүйелік блоктың басқа бөлшектерін көріп, қолында ұстаған оқушылар өте аз болады. Көбінесе бұл тақырып бойынша сабақтар оқушылардың белсенді әрекетінсіз өтеді. Мұғалімдер компьютердің құрылғылары салынған плакатты көрсете алады және оқулықтағы мәтінді оқи алады. Оқушылар, әдетте, компьютерді темір қораптың бір түрі ретінде қабылдайды, процессор, жедел жад және компьютердің басқа бөліктері олар үшін дерексіз ұғымдар болып қала береді. Ал, компьютерді жинау идеясы 13-15 жастағы балалардың қызығушылығын тудырады.

Осы тақырып бойынша сабақтың дәстүрлі бағытын өзгертіп, оқушыларға үйдегі компьютер құрылғысымен бейнематериалдармен танысуға, сабақта өз білімдерін топтарда практикалық жұмыс арқылы бекітуді ұсынуға болады. Сабақ оқу жоспарына сәйкес келеді және компьютерді құрастыру бойынша практикалық жұмысты қамтиды. Бұл практикалық жұмысты енгізу оқушыларға компьютердің барлық бөлшектерін мұқият зерделеуге, олардың жүйелік блоктағы орнын анықтауға мүмкіндік береді.

Ол үшін алдымен интерактивті оқыту ортасын құрып алу қажет. Ол үшін тегін Google қызметтерін (сайттар, құжаттар, сауалнамалар, кестелер) пайдалануға болады. GoogleApps қолданған дұрыс. Интерактивті оқыту ортасын Microsoft қызметтерін пайдалану арқылы да жасауға болады, мысалы, OneNote немесе Office365. Интерактивті оқыту ортасын пайдалану материалды бір жерге шоғырландыруға, яғни оқушыларға бір кіру нүктесін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. LearningApps сервистерінің көмегімен жасалған интерактивті тапсырмаларды оқылған материалды бекіту үшін тренажерлар ретінде пайдалануға болады. YouTube/Edu арнасы білім беру үдерісінде қолдануға болатын көптеген бейнелерді ұсынады. Ережелерді сақтай отырып, бейнелерді жазуға болады: 1 бейне - 1 сұрақ - 2-3 минут.

Сабақта оқушы сабаққа дейін алған біліміне сүйене отырып, оқу үдерісінің белсенді қатысушысы болады. Мұғалімде оқушылармен байланысуға уақыт бөлінеді. Шындығында, оқушымен бір-бірден жұмыс істеуге мүмкіндік бар. Үй тапсырмасында проблемалары бар оқушыларға көбірек көңіл бөлуге болады. Ал алдыңғы қатарлы оқушылар сыныптастарының қарқынына қарамастан оқу үшін көбірек еркіндікке ие.

Мұғалімдер "төңкерілген сынып" әдістемесі бойынша сабақ жүргізе отырып, осы әдістің келесі артықшылықтарын атап өтеді:

- Оқушылар жаңа материалды үйрену үшін сапалы және ойластырылған Оқу бейнесін немесе электронды білім беру ресурсын алады;
- Оқушылардың оқылатын пәнге қызығушылығы мен ынтасын арттыру;
- Оқушылар топтарда жұмыс істейді және оларға ұнайды;
- Оқушылар өз қарқынымен жұмыс істейді. Бейнені қарау кезінде кідіртуге, кері айналдыруға және бейне дәрісін қайта қарауға болады. Бұл оқушыларға оқу уақытын өз қалауы бойынша бөлуге мүмкіндік береді. Түсінікті болып көрінетін нәрсені өткізіп жіберіп, қиын болған нәрсені қайталауға болады;
- Сабақ материалдары барлық оқушыларға және қандай да бір себептермен сабақты өткізіп алғандарға қол жетімді;
- Оқушылардың командалық жұмыстың маңыздылығын әлеуметтендіру және түсіну;
- Аудиториядан тыс оқушылар үшін ыңғайлы уақытта оқу мүмкіндігі;
- Оқушылардың өз оқуы үшін жауапкершілігі жоғары. Үй тапсырмасын естен шығару мүмкін емес;
- Оқушылар бір-біріне оқуда көмектеседі. Кейбір оқушылар материалды тезірек түсінеді және "төңкерілген сыныпта" мұғалім оларды тәлімгер, көмекші етіп тағайындай алады;
- Мұғалім оқушылардың танымдық қызметін үйлестіруші ретінде әрекет етеді;
- Мұғалім қосымша қолдау мен көмекке мұқтаж оқушылармен көбірек уақыт өткізуге мүмкіндік алады;
- Мұғалімнің сынып оқушыларын әртүрлі жұмыс түрлеріне тарта отырып, оқу қызметін сапалы ұйымдастыру мүмкіндігі;

- Сыныпта оқушылар мұғалімді пассивті тыңдамай, тапсырма бойынша белсенді жұмыс істейді;
  - Білім сапасын диагностикалаудың жеңіл тәсілі. Компьютерлік технологияның көмегімен мұғалім шәкірттерінің не істеп жатқанын және олар әлі де жұмыс істеуі керек екенін оңай көре алады;
  - Ата-аналарды тарту мүмкіндігі. Ата-аналар сонымен қатар сабақ материалдарын қарап, балаларына материалды игеруге көмектесе алады.
- Қорытындылай келе, осы әдістің мұғалім мен оқушы үшін негізгі артықшылықтары мен кемшіліктерін былай тұжырымдауға болады (1-кесте).

1-кесте. «Төңкерілген сынып» әдістемесі бойынша сабақтың салыстырмалы сипаттамалары

| Артықшылықтары                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кемшіліктері                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Оқушылар үшін артықшылықтары:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сапалы электрондық білім беру ресурсы;</li> <li>- оқуға деген ынтасын арттыру;</li> <li>- сабақта жұмыстың ынтасын арттыру;</li> <li>- өз қарқынымен жұмыс жасау;</li> <li>- сабақ материалдары кез-келген уақытта қол жетімді;</li> <li>- топтық жұмыстың маңыздылығын түсіну;</li> <li>- сабақтан тыс жерде ыңғайлы уақытта оқу;</li> <li>- оқу үшін жауапкершілікті арттыру;</li> <li>- оқуда бір-біріне көмектеседі;</li> <li>- ақпарат көздерін сыни бағалау;</li> </ul> | <b>Оқушылар үшін кемшіліктері:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютер алдында көбірек уақыт өткізу;</li> <li>- Интернетке қол жеткізудің тең емес мүмкіндіктері;</li> <li>- мұндай сабақ құрылысына үйрену қиын;</li> <li>- ақпарат көздерін табу және сыни бағалау;</li> <li>- үй тапсырмасы-сабақтың міндетті бөлігі;</li> </ul> |
| <b>Мұғалім үшін артықшылықтары:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- үйлестіруші ретінде әрекет етеді;</li> <li>- оқытудағы жеке көзқарас;</li> <li>- оқу қызметін басқаша ұйымдастыру;</li> <li>- оқушылар тапсырмамен белсенді жұмыс істейді;</li> <li>- білім сапасын диагностикалаудың жеңіл тәсілі;</li> <li>- ата-аналарды оқу қызметіне тарту мүмкіндігі.</li> </ul>                                                                                                                                                                         | <b>Мұғалімдер үшін кемшіліктері:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- үлкен бастапқы жүктеме жатыр;</li> <li>- АКТ технологияларын жақсы меңгеру керек;</li> <li>- топтық жұмыс технологияларын меңгеру қажет;</li> <li>- ата-аналарға әдістеменің артықшылықтарын түсіндіру.</li> </ul>                                                   |

Жоғарыда келтірілген талдау «төңкерілген сынып» моделінің кемшіліктеріне қарағанда артықшылықтарының көп екендігін көрсетеді, сондықтан да оқытудың бұл әдісі дәстүрлі оқытумен үйлесіп келетін, информатикадан қойылған оқу мақсатына бірден-бір қол жеткізуге болатын ұтымды әдістердің бірі деп тұжырымдауға болады.

### Әдебиеттер

1. Литвинова С.Г. Технология «перевернутое обучение» в облачно ориентированной учебной среде как компонент развития медиаобразования в средней школе. //Медиасфера и медиаобразование, 2015. №С. 233-234 [Электронный ресурс]  
URL:[http://www.institutemvd.by/components/com\\_chronoforms5/chronoforms/uploads/20160415110548\\_Litvinova.pdf](http://www.institutemvd.by/components/com_chronoforms5/chronoforms/uploads/20160415110548_Litvinova.pdf)(дата обращения 14.09.2020)
2. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Теория и практика дистанционного обучения. – М.: Академия, 2004. – 208 с.

3. Царегородцева С.И. В России начали использовать технологию смешанного обучения. [Электронный ресурс] URL:<http://www.ug.ru/article/626> (дата обращения 12.09.2020)
4. Things You Should Know About Flipped Classrooms. // [Электронный ресурс] URL:<http://www.educause.edu/library/resources/7-things-you-should-know-about-flipped-classrooms>. (дата обращения 11.09.2020)
5. Berrett D. How 'Flipping' the Classroom Can Improve the Traditional Lecture. The Chronicle of Higher Education., Feb. 19, 2012. // [Электронный ресурс] URL: <https://people.ok.ubc.ca/cstother/>

ӘОЖ 372.800.2 Н55

**А.Е. САҒЫМБАЕВА<sup>1</sup>, Н.А. НИЕТБАЕВА<sup>1</sup>, Б.ТАСУОВ<sup>2</sup>**

**ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН  
ГЕЙМИФИКАЦИЯЛАУ ҚҰРАЛДАРЫ**

<sup>1</sup>АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ  
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ, АЛМАТЫ  
<sup>2</sup>ТАРАЗ Өңірлік УНИВЕРСИТЕТІ, ТАРАЗ

Мақалада оқушыларға бағдарламалау негіздерін оқыту барысында пәнге деген қызығушылығын, мотивациясын және пәннің тақырыптарын тереңірек түсінуі мен танымдық қызығушылықтарын арттыру мақсатында ойын әдістерін - геймификацияны қолданудың тиімді мәселелер қарастырылған.

*Түйінді сөздер:* геймификация, мотивация, бағдарламалық құралдар, геймификация технологиясы, ойын әдістері.

В статье рассмотрены эффективные проблемы применения игровых методов – геймификации с целью повышения интереса к предмету, мотивации и более глубокого понимания тем и познавательных интересов учащихся при обучении основам программирования.

*Ключевые слова:* геймификация, мотивация, программные средства, технология геймификации, игровые методы.

The article deals with effective problems of using game methods-gamification in order to increase interest in the subject, motivation and a deeper understanding of the topics and cognitive interests of students when teaching the basics of programming.

*Keywords:* gamification, motivation, software tools, gamification technology, game methods

Заманауи цифрлық қоғамның оқушыларын өз білімдерін өз бетінше толықтыруға және жылдам ақпарат ағымында бағдарлауға үйрету маңызды. Оларды қалыптастырудың негізгі дағдыларының бірі - қажетті ақпаратты іздеу және талдау, өйткені бұл ақпараттық қоғамның қажетті құрамдас бөлігі болып табылады. ХХІ ғасыр кез-келген маманға бір қызмет түрінен екіншісіне тез ауысуға, өзін-өзі оқытуға, іске шығармашылық көзқараспен қарау талаптарын қояды. Осылайша, білім беру сапасы адамның қоғам дамуының табысты қатысушысы болу қабілетімен анықталады.

Негізгі сыныптарда информатиканы оқытудың мақсаты (5-9 сынып) оқушылардың заманауи цифрлық технологияларды практикада тиімді пайдалану үшін компьютерлік жүйелер, ақпараттық процестер, компьютерлік ойлау саласындағы базалық білім, біліктілік пен дағдыларды игеруі болып табылады.

Информатиканы оқытудың ең көп таралған әдістері – түсіндірмелі-иллюстрациялық және репродуктивті, демонстрациялық әдістер. Информатиканы оқытуда осы әдістерді қолдану барысында оқушылар берген тапсырмаларды орындау кезінде мұғалімнің әрекетін қайталайды. Бұл әдістер оқушыларды біліммен, біліктілікпен, дағдылармен байытады және ойлаудың негізгі операцияларын қалыптастырады, бірақ оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға кепілдік бермейді. Мектеп информатикасы үшін оқытудың дәстүрлі әдістері: сабақтың бірінші бөлімі оқушылар мұғалім түсіндіретін теориялық материалдарды тыңдайды, ал сабақтың екінші бөлімінде алынған теориялық білім бойынша компьютерлерде практикалық тапсырмаларды орындайды. Оқу материалын дәстүрлі түрде ұсыну - оқушыларды оқытудың ең үнемді әдістерінің бірі. Бұл әдістің тиімділігі көп жылдық тәжірибемен тексерілген және оқытудың барлық кезеңдерінде көптеген елдердің мектептерінде мықты орын алды.

Олай болса, мектепте информатика пәнін оқыту мұғалім хабарлаған ақпаратты айтып беру қағидасына негізделген деп есептеуге болады. Оның нәтижесінде оқушылардың көпшілігінің ой-өрісі дамыды. Бұл жаңа білімді тез және өз бетінше қабылдауға кедергі келтірді, сондықтан интеллектуальдық деңгейдің өсуіне ықпал етпейді. Сонымен қатар, информатиканың пәндік ерекшелігі - бұл оқу уақытының көп бөлігін компьютерде жұмыс істеумен байланысты. Оқушылардың өз пікірлерін сауатты білдіру және білім беру ресурстарын үнемі толықтыру қазіргі өмірде өте қажет мәселелердің бірі болып табылады. Ол үшін оқушыларды оқу үдерісінің белсенді қатысушылары болуға мәжбүр ететін оқытудың әдістерін қолдану қажет. Мұндай оқыту әдістері білім беру сапасын жақсартуға және белсенді тұлғаны қалыптастыруға ықпал ететіндіктен, сондықтан да, оқушылардың белсенділігін арттыру мүмкіндігін іздеу керек. Оқушының пассивті тыңдаушы емес, оқу үдерісінің белсенді қатысушысы болуы маңызды. Оқу үдерісінің қарқындылығы оқушылардың ақыл-ой белсенділігін арттыруға, жеке көзқарасын қалыптастыруға, оны қорғауға және дүниетанымын қалыптастыруға мүмкіндік беретін оқыту формаларын, әдістері мен әдістерін іздеуді қажет етеді.

Қазіргі педагогикада кеңінен қолданылатын оқытудың белсенді әдістерінің бірі - геймификация технологиясы.

XXI ғасырда білім беруді ақпараттандыруға және ашық білім беру ресурстары мен білім беру қосымшаларын кеңінен қолданумен байланысты геймификация немесе игрофикация термині пайда болды.

«Геймификация» терминін Ник Пеллинг 2003 жылы енгізген. Геймификация (ағылш. gamification) - аудиторияны тарту және қойылған міндеттерді шешу үшін ойын ойлау мен ойын динамикасын пайдалану үдерісі.

Геймификация - ойын элементтері мен ойын ережелерін ойын емес контексте қолдану.

Оқытудағы геймификация - оқу пәнін оқыту курсының нақты білім беру мақсаттарына қол жеткізу және оқушыларды ынталандыру мақсатында қазіргі заманғы онлайн ойындарда қолданылатын ойын ережелерін қолдану.

Қазіргі уақытта геймификация цифрлық ұрпақтың мінез-құлқының нақты модельдерін көтермелеу мен ынталандырудың танымал тактикасы болып табылады. Көптеген білім беру бағдарламаларында мұғалімдерге оқу мақсаттарына жетуге және күн сайын өсіп келе жатқан оқушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыру арасындағы тепе-теңдікті сақтауға көмектеседі [1].

Геймификацияның мақсаты – оқушыларға пәнге деген қызығушылық тудырып, оқуға шабыттандыру. Геймификация оқушымен қарым-қатынасты жақсартуда, оқытуды ұйымдастырудың өнімділігі мен оқытудың тиімділігін арттыруда қолданылады. Геймификация оқушының пәннің мазмұнын түсіну қабілетін жақсартады және белгілі бір зерттеу саласын түсінуге көмектеседі.

Кейде оқу үдерісін сипаттау немесе оқытуды геймификациялау үшін ойын ойлау, ынталандыру, өзара әрекеттесу және т. б. ойын принциптері қолданылады.

Кейбір ғалымдар ойын арқылы оқытуды геймификацияға қарама-қарсы қояды, тек мектеп сыныбында және бірқатар ойын элементтерінде немесе «ойын қабаты» жүйесінде ұйымдастырылған кезде сыныптағы әдеттегі оқытумен бірге әрекет етеді деп тұжырымдайды. Ойын арқылы оқыту оқушыларды оқуға ынталандыру үшін құрылған ойындарды қамтиды деп санайды.

Оқу үдерісіне қосымша енгізілуі мүмкін ойын элементтеріне сюжет, ойын мақсаты, оқушылар арасындағы рөлдерді бөлу және олардың ішінен командаларын құру, ережелер мен сынақтар, ойын механикасы және т. б. жатқызуға болады [2].

Геймификация үдерісі оқушының ойын ұпайларының ойланбай жинауына айналмауы үшін, пәнді оқу кезінде геймификацияны қолдана отырып, ойын тапсырмалары мен оқу тапсырмалары беріледі. Мұнда ойын тапсырмалары білім беру міндеттерін орындау үшін оқушының ішкі мотивацияны дамытуға ықпал етеді. Сонымен қатар, басқа ойын тәжірибелерінен айырмашылығы, геймификация имитациялық сипаты жоқ және білім мазмұнында оқу іс-әрекетін ұйымдастыру тәсілін сапалы өзгертуге мүмкіндік береді [3].

Ойынға қатысушылар рөлдерді алады және нұсқаулыққа сәйкес берілген әрекеттерді орындайды. Мәселелерді шеше отырып, ойыншылар пәндік білім алады [4].

Бірқатар авторлардың еңбектері балалардың психологиялық ерекшеліктерін ескермейді. Сонымен қатар, информатиканы оқытуда сабақты ұйымдастыруда өзіндік ерекшеліктері бар. Сондықтан, информатика сабақтарында қолдануға болатын ойын алу үшін авторлар ұсынған ұсыныстарды информатика сабағына бейімдеу қажет.

Олардың көпшілігі пәнаралық байланысты жүзеге асырады, мысалы, ойынның негізгі мазмұны экономикалық болып табылады, ал тапсырмалар электрондық кестелерде жүргізіледі. Сонымен қатар, оқушылардың жас ерекшеліктеріне қарай оқу пәндері бойынша да кеңінен қолданылатын іскерлік ойындар бар. Бұл әдістемелік құралдар жүйелі емес, сондықтан іскерлік ойындарға негізделген информатиканы оқыту әдістемесінің әлі де жеткіліксіз екендігі белгілі.

Т.И. Шамова оқушыларды дәстүрлі оқыту кезінде алынған дайын білімдерін құбылыстарды түсіндіру және нақты есептерді шешу үшін пайдалану қиын екеніне назар аударды. Әр мұғалімнің міндеті - оқушыларды шығармашылық ойлауға үйрету, оларды өмірге, практикалық жұмысқа дайындау болып табылады. Өкінішке орай, мектепте жаңа мәселелерді шешуде білімді шығармашылықпен қолдануға аз көңіл бөлінеді.

Геймификация технологиясы оқушылардың танымдық мотивациясын қалыптастыруға, оқушының рөлін өзгертуге, оны пассивті тыңдаушыдан оқу үдерісіне белсенді қатысушыға айналдыруға мүмкіндік береді. Оның белсенділігі мәселені шешудің құралдары мен әдістерін жеке іздеуде, практикалық тапсырмаларды орындау үшін қажетті білім алуда көрінеді. Танымдық қызығушылық адамды білімге белсенді ұмтылуға, ондағы білім қажеттіліктерін қанағаттандырудың жолдары мен құралдарын белсенді іздеуге мәжбүр етеді [5].

Өз зерттеуінде Т.И. Шамова оқушылардың белсенді оқу-жаттығуларын ұйымдастыруға қойылатын талаптарды тұжырымдайды: «білім мен іс-әрекет тәсілдерін тиімді игеру оқушылардың танымдық іс-әрекетін ұйымдастыруды көздейді, онда оқу материалы әр оқушының белсенді ойлауы мен практикалық іс-әрекетінің тақырыбына айналады». Геймификация технологиясы оқушыларды терең және күрделі оқу-танымдық іс-әрекетке тарту арқылы білім, білік және дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Оқушылар жұмысты ары қарай жоспарлауды, оның орындалуын тиімді ұйымдастыруды, өзін-өзі бақылауды және белгілі бір қарқынмен жұмыс істеуді үйренеді. Бірқатар ғалымдардың зерттеулері көрсеткендей, оқытудың белсенді әдістері оқу үдерісінің тиімділігін арттырады, оқу материалын оқуға бөлінген уақытты азайтады, оқу үдерісін шығармашылық және қызықты сабақтарға айналдырады, оқуға деген қызығушылықты арттырады [6].

Мұғалімнің өз тәжірибесінде оқытудың белсенді әдістерін қолдануы өз көзқарасын дәлелдеу, өз ойларын тұжырымдау және баяндау, өз көзқарасын қорғауға қажетті қаттылыққа тәрбиелеу, зейін, есте сақтау, ойлау, қиял және т.б. үдерістерді жетілдіру сияқты дамытушылық мақсаттарға қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Геймификация технологиясы модельдеу әдістеріне жатады, өйткені олар оқу үдерісін кәсіби қызметтің пәндік және әлеуметтік аспектілерін қалпына келтіретін нақты қызметкерлердің практикалық іс-әрекеті жағдайларына жақындатады.

Геймификация технологиясы басқа типтегі модельдерден ерекшелігі, ойын өткізу үшін арнайы ойын - ойын - рөлдерді орындайтын, яғни өзінің мінез-құлқымен жүйенің кейбір компоненттері-прототиптің іс-әрекеті қажет. Бұл әдіс жоғары оқу орындарында және біліктілікті арттыру курстарында оқыту практикасына берік кірді. Жалпы, ойынның нақты анықтамасы жоқ. Әдебиеттерде бұл әдістің көптеген анықтамалары бар, бірақ олардың барлығы басты ерекшелікті атап өтеді: кез-келген жұмысты өндіру технологиясы болып табылатын жағдайдың немесе модельдеу моделінің болуы (келісімшарттар жасау, жұмыс жоспарын құру және т.б.) [7].

Геймификацияда нақты ойын жағдайлары имитацияланады, онда ойынға қатысушылар нақты ойын міндеттерін білдіретін оқу-тәрбие жағдайларында әрекет етеді. Ойынға қатысушылар бастапқы ақпарат негізінде қабылдаған шешім объектінің моделіне әсер етеді, оның бастапқы күйін өзгертеді. Нысанның жай-күйінің өзгеруі туралы ақпарат негізінде ойыншылар келесі кезеңге шешім қабылдайды, ол объектіге қайтадан әсер етеді және т. б. шешімдердің объектіге әсері арасындағы интервалдарда іскерлік қарым-қатынас және ойынға қатысушылардың бірлескен қызметі жүзеге асырылады [8].

Қазіргі уақытта жеке компьютерлер мен мобильді құрылғыларға арналған бағдарламалауды оқыту элементтері енгізілген көптеген онлайн-ресурстар бар. Олар жас ерекшелігі бойынша да, қолданылатын тілдер мен бағдарламалау технологиялары бойынша да айтарлықтай ерекшеленеді. Осы деңгейдегі бірнеше онлайн ресурстарды қарастырайық.

Оқу үрдісін геймификациялауға арналған бағдарламалық құралдарға білім беру квесттері жатады. Бұл топқа Scratch, Quandary, RibbonHero т.б. жатады.

1. Quandary (<http://www.halfbakedsoftware.com/quandary.php>) - жүрісті таңдаумен тапсырмаларды жобалауға арналған сервис. Ортадағы жұмыс белгілі бір тақырып бойынша интерактивті зерттеу түрінде ұйымдастырылады. Қадамның баламасы - бұл ойыншыға ұсыну үшін келесі әрекеттердің бірнеше нұсқасы. Баламалы қадамдардың жиынтығынан әр таңдау келесі нұсқалардың жиынтығымен жаңа жағдай туғызады. Жазалау жүйесі: қате тәжірибе кезінде жарылыс, дұрыс емес бағдарламалық құралды орнатқан кезде компьютердің вирусты жұқтыруы, бақты арамшөптердің басып алу және т. б. мұндай виртуалды ретпен сайлау артықшылығы, басында қайтару мүмкіндігі бар, қайта ойнау құқығы. Техникалық сипаттамаларға қойылатын талаптар: браузердің болуы, лабиринт құруға арналған Windows операциялық жүйесі. Лабиринт Интернетте де, ойыншының жергілікті жұмыс орнында да орналастырылуы мүмкін. Сонымен қатар, егер лабиринтті жасау үшін операциялық жүйе қажет болса, оны пайдалануға мұндай шектеулер жоқ. 2009 жылдың 1 қыркүйегінен бастап бағдарламалық құрал тегін, ал орнату файлы ресми сайтта. Конструктор үшін маңызды-орыс тіліндегі интерфейстің болмауы.

2. RibbonHero (<http://www.ribbonhero.com>) - жаңа таспа интерфейсінде қол жетімді құралдарды пайдаланушыларды оқыту үшін Microsoft Office кеңсе пакетіне тегін қондырма. Ойынды орнатқаннан кейін Word, Excel және PowerPoint сияқты негізгі Office қосымшаларынан бастау оңай. Ойын элементтері төрт бөлікке топтастырылған тапсырмаларды орындау кезінде ұпай алудан тұрады: мәтінмен жұмыс, бет дизайны және орналасуы, безендіру және жылдам ұпайлар. Алғашқы үш бөлімнің көмегімен әр тапсырма пайдаланушыларды негізгі функциямен таныстыруға арналған және осы мүмкіндікті пайдаланып құжат шаблонын өңдеуге мүмкіндік береді. Жылдам ұпайлар бөлімінде арнайы тапсырмалар жоқ, бірақ оның орнына ойыннан тыс ұпай жинауға болатын мүмкіндіктер бар. Барлық қол жетімді ұпайлардың жартысын алғашқы үш бөлімде ұсынылған ойын тапсырмаларынан табуға болады, ал қалған ұпайлар осы функциялардың орындалуын ойыннан тыс жерде табуы керек.

RibbonHero-ның маңызды ерекшелігі - пайдаланушының Office мүмкіндіктері мен құралдарын пайдалануды үйренудегі прогресін бақылау және тиісті мәселелерді реттеу

мүмкіндігі. Ойын барысында ғана емес, ойыннан тыс уақытта да қолданылатын функцияларды бақылау. Содан кейін ойын пайдаланушылары тек бұрын көрмеген мүмкіндіктер мен құралдарды көру үшін оқу тәртібін реттей алады. Ribbonhero-ның тағы бір ерекшелігі-мүмкіндігі Facebook сілтемесі. Осылайша, әр ойыншы өз құндылықтарымен бөлісе алады және өз жетістіктерін ойын ойнайтын Facebook достарымен салыстыра алады [9].

3. Scratch (<https://scratch.mit.edu>) - бастауыш сынып оқушыларын алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерімен таныстыру үшін қарапайым, интуитивті және көрнекі бағдарламалау тілі. Ол информатика сабақтарында қолданылады. Scratch әзірлеушісі Митчел Резник оқытудың ең тиімді әдісі-белсенді тану - модельдеу арқылы қоршаған ортаны тану деп санайды. Осылайша, балаларға «қарапайым қолданушы» деңгейінде тоқтамай, әлемді құруға және таратуға үйретуге болады. Scratch - бұл интерактивті қосымшалар жасауға мүмкіндік беретін тегін таратылатын бағдарламалық өнім. Сондай-ақ, оны пайдалану кезінде жаңа бастаған "бағдарламашылар" үшін бейімделген орта қалыптасады, бағдарламалық код «ақылды» блоктардан қалыптасады. Scratch кодты зерттеуге болатын дайын жобалардың үлкен жиынтығын ұсынады. Бұл тегін құралды онлайн және офлайн режимінде пайдалануға болады.

Scratch функционалдық мүмкіндіктерінен растрлық және векторлық редакторлар құралдарының болуын атап өту қажет, бұл бөгде бағдарламаларды пайдаланбай құруға мүмкіндік береді; дыбыстық файлдармен жұмыс істеуге арналған құралдардың болуы; жеке әлеуметтік желі ұйымдастырылған. Сыртқы Scratch өте қарапайым, бірақ шартты операторларды, циклдарды, айнымалыларды және бағдарламалау тілінің басқа мүмкіндіктерін қолдана отырып, өте күрделі жобаларды жасауға мүмкіндік береді. «Спратпен» ойнай отырып, оқушы «координаталық жазықтық», «айнымалылар», «объектілер және олардың қасиеттері», «оқиғалар» және т.б. ұғымдарымен танысады және өз идеяларын жүзеге асыру әлеміне алғашқы қадам жасайды. Жүйені талдау қабілетін дамыту, білім беруде жаңа технологияларды өз бетінше құруға ұмтылатын білім беру, белгісіз және белгісіз нәрсені көрсету мүмкіндігі - бұл қоршаған ортаның толық әлеуеті емес, оны білім беру үрдісінде қолдану практикалық мәселелердің кең спектрін шешуге жан-жақты қарауға мүмкіндік береді. Scratch көмегімен оқытуды геймификациялау шығармашылық ойлауды дамытуға, тиімді пәндік өзара әрекеттесуді жобалауға, жүйелік талдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Ойын қауымдастығының қатысушылары тек ойыншылар мен мұғалімдер ғана емес, сонымен қатар ата-аналар да бола алады. Геймификация тұрғысынан интерактивті сюжетті құру және іске асыру, анимациялық кейіпкерлерді қолдана отырып, оқу ойындарын ұйымдастыру мүмкіндігі маңызды [10].

Компьютерлік ойындарға, ғылыми симуляцияларға, оқу бағдарламаларына және қарапайым 3D мультфильмдеріне қызығушылық танытатын мектеп оқушылары мұндай бағдарламалық қосымшалар тек графикалық блоктарды қолдана отырып, командаларды қолмен жинамай-ақ оңай және тіпті көңілді жасай алатындығын білмейді. Scratch-тің визуалды объектіге бағытталған бағдарламалау ортасы бастапқыда бастауыш сынып оқушыларын оқытуға дайындалған, бірақ оның мүмкіндіктері әртүрлі, бұл мұғалімдерге толыққанды білім беру бағдарламаларын жасауға мүмкіндік береді.

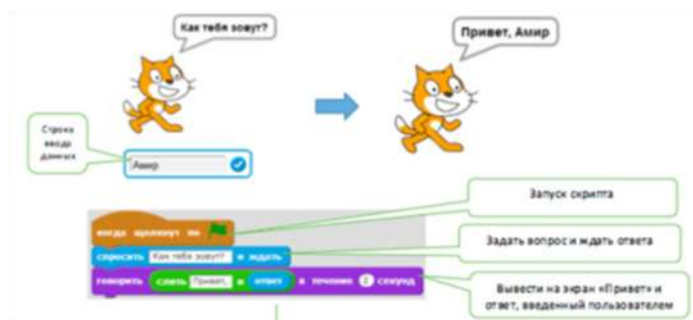
Scratch зерттеу логикасы оқушыларға жалпы идеяға қатысы жоқ бірқатар тапсырмаларды орындауға шақырылады. Мұндай сабақтардың негізгі мақсаты негізгі ұғымдармен танысу, құралдар мен олардың функционалдық мүмкіндіктерін игеру болып табылады. Бұл бағдарламалау ортасы туралы жалпы түсінік қалыптастыруға, негізгі алгоритмдік құрылымдарды қолдана отырып бағдарламалар құру тәжірибесін алуға, әртүрлі есептердің көптеген спрайттарымен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Оқушылар бағдарламалауды жүзеге асыруда Scratch визуалды ортасының негізгі ұғымдарымен танысады, геймификация принциптерін, сонымен қатар негізгі алгоритмдік құрылымдарды игереді.

Әр сабақ міндетті түрде өзектендіруден басталады, бұрын зерттелген және жаңа материалдар арасында байланыс орнатуға көмектесетін бірқатар тапсырмалар мен

жаттығуларды қамтиды, сонымен қатар белсенді ойлау қызметін қамтитын сұрақтарды қамтиды. Әр сабақ бірнеше кезеңнен тұрады, оларды орындай отырып, оқушылар тұтас ойын бейнесін жасайды.

Кейіпкер «Сенің атың кім?» деп сұрайтын атыңды енгізгеннен сенімен сәлемдесетін скрипт жасаңыз. Мысалы,



Егер Мысық тағы да фамилияңды сұраса, онда айнымалы екеу болады. Сондықтан да, Айнымалыны құру (Создать переменную) командалар блогында: Аты және Фамилия екі айнымалыны құру қажет.



Кейіпкер «Сәлем» («Привет») деп және аты мен фамилиясын айтуы үшін операторды бірнеше рет қолдану қажет:



Осылайша, оқу үрдісіне маңызды алгоритмдік ұғымдар мен құрылымдарды зерттеу, виртуалды объектілерді басқару, тұтас интерактивті бейнені дамыту үшін ойын элементтері енгізілді. Бұл элементтер жобаның ойын кеңістігі түрінде де, оқушыларды белсенді тарту, оларды ынталандыру арқылы жүзеге асырылатын көрініске ие. Сонымен қатар, жұмыстың барлық кезеңдерінде көрнекі көріністер бар және ойын кеңістігін біртіндеп дамыту арқылы білім алушылардың білімі, дағдылары, ойлау қабілеті дамиды. Оқу барысында мұғалім үнемі оқушылармен кері байланысты ұйымдастырады, оларды кезең-кезеңмен батырады және ойын арқылы оқу траекториясын түзетуді қолдайды [10]. Жалпы, Scratch бағдарламалау ортасын зерттеудің ұсынылған әдісі геймификация қағидаттарына негізделеді деп айта аламыз. Жұмыстың осы контекстінде Геймификация ойын емес жағдайларда ойын әдістерін қолдану арқылы көрінеді.

Мектепте геймификация оқушылардың өз бетінше қалыптасуына, сыни ойлау, шешім қабылдау қабілеті, командада жұмыс істей білу, ынтымақтастыққа дайын болу сияқты белсенді ұмтылысына ықпал ететін ақпараттық-оқыту ортасын құруға бағытталған. Осылайша, геймификация шығармашылық қабілеттерін ашуға көмектеседі және жеке тұлғаның өзін-өзі тәрбиелеуін ынталандырады.



Бұл міндеттерді орындау үшін информатиканы оқытуда заманауи педагогикалық технологияларды қолдану қажет екені түсінікті.

Геймификацияның мақсаты - оқушылардың пәнге деген қызығушылығын тудырып, оқуды рахаттана отырып жалғастырудың бір тәсілі. Білім беру контексінде оқушылардың өз қалауы бойынша сабаққа қатысуы, оқу тапсырмаларына назар аудару және бастаманы да өзінің ұсынуы геймификацияға әсер етуі мүмкін.

Геймификация әдетте оқушымен қарым-қатынасты жақсарту, оқытуды ұйымдастырудың өнімділігі мен оқытудың тиімділігін арттыру үшін ойын элементтерін қолданады. Геймификация бойынша зерттеулердің көпшілігі жеке тұлғаларға оң әсер етеді, алайда жеке және контекстік айырмашылықтар бар. Геймификация оқушының пәннің мазмұнын түсіну қабілетін жақсартады және белгілі бір зерттеу саласын түсінуге көмектеседі [11].

Мұғалімдер мен оқушылардың маңызды психологиялық мәселесі - қателіктер жіберуден қорқу. Геймификацияны енгізу кезінде оқу үрдісін ұйымдастыру тәсілі өзгереді, бұл «қателерді жеңуге және қателерді жаңа білім алудың маңызды көзі ретінде пайдалануға» мүмкіндік береді. Дәстүрлі сабақ әдеттегі қателіктерді қабылдамайды, бірақ ойында кейіпкердің қателігінің теріс салдары бар. Геймификацияны қолданған кезде оқу үрдісінің қырлары ажыратылады, оқушылар әдеттегі әлеуметтік рөлдерден шығады, мысалы, аватарлар мен сюжеттерге сәйкес әрекет ету олардың кейіпкерлерінің рөліне енеді. Мұның бәрі сабақ кезінде қателіктерге жол бермеу үшін қорқынышты азайтады.

### Әдебиеттер

1. Орлова О.В., Титова В.Н. Геймификация как способ организации обучения //Вестник Томского государственного педагогического университета. 2015.
2. Совершенствование подготовки будущих специалистов в вузе на основе внедрения технологии геймификации / Е.В. Елисеева, Л.А. Зятева, Г.С. Исакова и др. // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 53-3. С. 178–185.
3. Пидкасистый П.И. Технология игры в обучении и развитии [Текст]: учебное пособие / П. И. Пидкасистый, Ж. С. Хайдаров. — Москва: Моск. пед. ун-т, 1996. —269 с.
4. Берн Э. Люди, которые играют в игры. Игры, в которые играют лю-ди [Текст] / Э.Берн. —Москва: Эксмо, 2018. —576 с.
5. Выготский Л.С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка [Текст] / Л.С. Выготский // Вопросы психологии. — 1996. — № 6. — С. 62–76.
6. Выготский Л.С. Вопросы теории и истории общей психологии [Текст] / Л.С. Выготский. —Москва: Педагогика, 1982. —480 с.
7. Аникеева Н.П. Воспитание игрой: Книга для учителя [Текст] / Н.П. Аникеева.— Москва: Просвещение, 1987. —144 с.
8. Певзнер В.В., Погорелов В.И., Шуклин Д.А., Некоторые особенности применения геймификации в процессе обучения // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 98–101.
9. Ярина С.Ю. Компьютерная игра как средство продвижения музейных фондов университета (на примере собственной разработки) [Текст] / С.Ю. Ярина, И.А. Суслова // Инновации в профессиональном и профессио-нально-педагогическом образовании: материалы 22-й Международной науч-но-практической конференции. —Екатеринбург, 2017. —с. 294–298.
10. Scratch - Создавайте истории, игры и анимацию [Электронный ресурс] URL: <https://scratch.mit.edu/> / (дата обращения 12.12.2017)
11. Сагимбаева А.Е., Ниетбаева Н.А. Роль игровых технологий в обучении школьников программированию // Материалы III Международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения» Ч. 2. —Красноярск. - 2019. – С. 291-297.

Д.С. САҚЫПОВА, Ж.С. УМИРЗАКОВА

## ОНЛАЙН ОҚЫТУДА GOOGLE ҚЫЗМЕТТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

«МАРАТ ОСПАНОВ АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН  
МЕДИЦИНА УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ, АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫ, ҚАЗАҚСТАН

Бұл мақалада Google-қызметтерінің оқу үдерісін ұйымдастыруға арналған мүмкіндіктері талданады: көрнекі дидактикалық материалдар, электронды оқыту курстары, портфолио сайттары, сандық білім беру ресурстарының қоймасын құру, бақылау тестілері мен сауалнама жүйесін құру. Мақалада автоматты түрде кері байланысты ұйымдастыруға мүмкіндік беретін Google Forms қосымшасына баса назар аударылады.

*Кілттік сөздер:* Онлайн оқыту, Google - қызмет, Google - құжат, Google - презентация, электронды оқыту

В статье анализируются возможности Google-сервисов по организации учебного процесса: наглядные дидактические материалы, электронные учебные курсы, сайты-портфолио, создание хранилища цифровых образовательных ресурсов, контрольные тесты и анкеты. В статье рассматривается приложение Google-Forms, которое позволяет автоматически организовывать обратную связь.

*Ключевые слова:* онлайн-обучение, Google - сервис, Google - документ, Google - презентация, электронное обучение

The article analyzes the capabilities of Google services for organizing the educational process: visual didactic materials, e-courses, portfolio sites, creating a repository of digital educational resources, control tests and questionnaires. This article discusses a Google-Forms app that allows you to automatically organize reviews.

*Keywords:* online learning, Google - service, Google - docs, Google - presentation, e-learning.

Онлайн білім беруді компьютерлендіру мәселелерінің бірден-бір шешімі – бұл оқыту үрдісіне «бұлттық технологияларды» енгізу. Студенттерді ең жаңа IT-технологиялармен жұмыс жасауға дайындаудың ең жақсы әдісі – осы технологияларды оқыту үрдісінде қолдану болып табылады. Веб-қызметтер топтық өзара әрекеттесуді қолдайтын желілік бағдарламалық жасақтама екенін ескерсек, оларды студенттерді оқыту және тәрбиелеу процесінде тиімді пайдалануға болады [1, 2].

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар пәнін онлайн оқыту барысында Google-қызметтердің беретін мүмкіндіктері өте көп болып келеді. Google-Drive желіде сегізінші жыл жұмыс жасайды және қазіргі уақытта компанияның мәліметтері бойынша бұл бұлттық қызметті бүкіл әлем бойынша 1 миллиард адам пайдаланады. Бұлттық қызметтің бұл түрі қашықтықтан оқыту барысында бірлесе отырып топпен жұмыс жасау кезінде аса ыңғайлы болып келеді [3].

Заман талабына сай білім беру мекемесінің қабырғасынан тыс жерде жаңа білім беру ортасы қалыптасуда. Бұл орта студенттердің танымдық іс-әрекетін белсендіруге және олардың шығармашылық, талдаушылық қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Google қызметтері бір аккаунтпен және ақпараттардың ортақ қоймасымен байланыстырылған жеке веб-қосымшалар ретінде ұсынылады, мұнда пайдаланушыға Интернетке қосылу және жұмыс істеу үшін браузер ғана қажет.

Google құжаттар, кесте және презентация – бұл Google дискісімен біріктірілген кеңселік веб-бағдарламалардың тегін пакеті. Оның көмегімен құжаттарды онлайн жасауға және өңдеуге және нақты уақыт режимінде басқа пайдаланушылармен бірге жұмыс істеуге

болады. Барлық үш сервис офлайн режимін қолдайтын веб-бағдарламалар түрінде қол жетімді [4].

Бұл редакторлардан басқа пакетке кіреді:

- Google Формалар;
- Google Суреттер;
- Google Құрама кестелер;
- Google Контактілер;
- Google Карта;
- Google Сайт және т.б.

Google-дің бірлескен жұмысты - ақпаратты сақтауды, оны бөлісуді, хабарлауды, сауалнаманы, бірлескен жоспарлауды, жұмысты ұйымдастыруға, сондай-ақ материалдарды жариялауға мүмкіндік беретін Интернет қызметтері туралы толығырақ тоқталайық.

Google презентациялар тақырыптың ақпараттық материалдарын дайындау және қолда бар презентацияларды өңдеуге, оларға рұқсат ашуға және студенттерге топпен бірлесіп презентация құруға мүмкіндік береді. Оқытушы әр студенттің дайындаған слайдын жеке қарап отыра алады.

Google құжаттар – мәтіндік редактор. Оның көмегімен тікелей Интернетте құжаттарды жасап, пішімдеуге, сондай-ақ оларды онлайн режимінде өңдеуге болады.

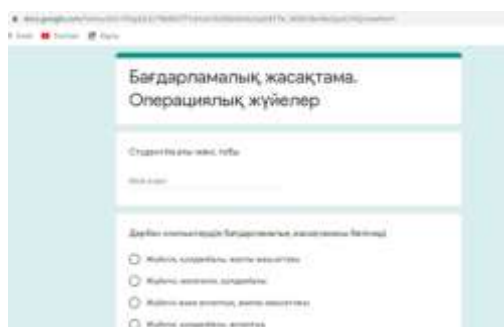
Google кестелер – бұл электрондық кестелерді жасауға және пішімдеуге мүмкіндік беретін онлайн-бағдарлама. Кестелерде әртүрлі формулалармен есептеу түрлерін орындауға, мәліметтерді түрлі-түсті диаграммалармен толықтыруға, деректерді әртүрлі форматтарға экспорттауға, басқа пайдаланушылармен бір уақытта файлдармен жұмыс істеуге болады. Барлық өзгерістер автоматты түрде Google дискісінде сақталады.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар пәнінің мазмұнына қолданбалы бағдарламалар кіретін болғандықтан қашықтан оқыту барысында студенттерге топтық жұмыстар ұйымдастыру үшін бұл қосымшалардың көмегі өте көп.

Google суреттер редакторі оқытушыға блок-сызба салуға, диаграмма құруға немесе жүктелген кескінге ескертулер жасауға мүмкіндік береді. Google суреттер Google Docs жиынтығына біріктірілген және кестелер мен Google Drive сияқты басқа Google қызметтерімен өзара әрекеттеседі. Сондықтан «Суреттерде» кестелеріңіздің деректері негізінде диаграммалар құрып, оларды Google бұлттыңда сақтауға болады.

Google Sites - бұл қарапайым веб-сайт жасаушы, ол пайдаланушыдан жоғары техникалық білімді қажет етпейді. Оның көмегімен оқытушы шаблондалған веб-беттер жиынтығын жылдам құруға, толтыруға және жариялай алады. Ғылыми жобалар мен қоғамдық іс-шаралар үшін кез-келген экранда керемет көрінетін әдемі және сапалы веб-сайттар жасауға болады.

Google Forms - кері байланыс беру құралы. Форманың көмегімен оқытушы әртүрлі сауалнамалар, викториналар, тесттер құра алады (1-сурет). Қолданушы қажетті өрістермен сауалнама жасайды, оған сілтемені қатысушыларға жібереді және алынған жауаптар негізінде статистикалық мәліметтерге қол жеткізеді. Формалар бейнелермен және бейнелермен толықтырылып, сіздің қалауыңыз бойынша жасалуы мүмкін.



1-сурет. Тест құру мысалы

Google Forms-та жауаптарды көрсету оқытушы пішінді жасаған кезде автоматты түрде Google кестесі құрылады (2-сурет), онда форманы толтыру нәтижелері автоматты түрде жинақталады. Google Forms сұрақтардың келесі түрлерін құруға мүмкіндік береді: тестілерді бір дұрыс жауаппен, бірнеше жауаптарымен ашылмалы тізім түрінде құруға болады. Кері байланыс немесе эссе үшін пайдаланушы өз бетінше бір жол түрінде немесе абзац түрінде жауапты енгізе алатын нұсқаларын қолданған ыңғайлы. Сұрақтардың ең төменгі түрлері кері байланыс пен мазмұнды бағалау үшін жақсы.

## 2-сурет. «Google Forms» -те жаңа сұрақ құру

## Литература

**Г.И. САЛҒАРАЕВА, Ж.Б. БАЗАЕВА, Б.САБИТ**

**ИНКЛЮЗИВТІ ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА  
КОМПЬЮТЕРЛІК ОЙЫНДАРДЫҢ РӨЛІ**

*ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ҚЫЗДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ,  
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ, ҚАЗАҚСТАН*

Мақалада сапалы білімнің барлығы үшін қолжетімді болу шартын қалыптастыруға бағытталған білім беру жүйесін түрлендіру процестерінің бірі инклюзивті білім беру болып табылатыны және инклюзивті білім беру жағдайындағы ойындардың түрі және рөлі, сондай-ақ ойын арқылы оқушының танымдық қабылетін арттыру мәселелері қарастырылған.

*Кілттік сөздер:* инклюзивті оқыту, компьютерлік ойындар, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар.

В статье рассмотрены вопросы о том, что одним из процессов преобразования системы образования, направленного на формирование условий доступности качественного образования, является инклюзивное образование и вид и роль игр в условиях инклюзивного образования, а также повышение познавательных способностей учащихся через игру.

The article discusses the issues that one of the processes of transformation of the education system aimed at creating conditions for the availability of quality education is inclusive education and the type and role of games in inclusive education, as well as improving the cognitive abilities of students through play.

Қазақстанның тәуелсіз мемлекет ретінде қалыптасуы және Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңының қабылдануына байланысты Қазақстан ғылымы мен білім беру жүйесі өзінің жаңа даму кезеңін және жаңару үрдісін басынан кешіруде. Білім берудің ең негізгі, өзекті мәселесі- адамды жан-жақты етіп тұлғаландыру. Сондықтан бүгінгі білім берудің мақсаты мен мазмұны қазіргі заман талабына сай анықталуы керек. Өзге мемлекеттер тәрізді Қазақстан да әлемдік өркениеттер қатарынан лайықты орынды иеленуге ұмтылуы қажет екендігі белгілі. Мұндай биік мұраттардың орындалуында танымдық құзыреттілікті дамытудың атқарар қызметі, қосар үлесі зор.

Әлеуметтік-экономикалық дамудың, оқу тәрбие жұмысының ағарту саласының бастауыш мектеп балаларын тәрбиелеу, білім беруге байланысты шешуін күткен мәселелер тұр. Баланың жеке басын дамыту, психикалық дамуын, даралық ерекшелігін, ішкі потенциалын анықтап жан-жақты зерттеу негізінде оқу тәрбие жұмысын балалардың жақын арадағы дамуына бағыттау. Ал баланың дамуына ықпал жасайтын кезең бастауыш мектеп жасы екендігі анық.

Сапалы білімнің барлығы үшін қолжетімді болу шартын қалыптастыруға бағытталған білім беру жүйесін түрлендіру процестерінің бірі инклюзивті білім беру болып табылады. Инклюзивті білім беру дене бітіміне, психикалық, интеллектуалдық, мәдени, этникалық, тілдік және өзге ерекшеліктеріне қарамастан ерекше білім беруге қажеттілігі бар балаларды жалпы білім беру кеңістігіне енгізуді, олардың сапалы білім беруде кедергілерді жоюды және әлеуметтік ортада бейімделуін және ықпалдасуын көздейді.

Кеңейтілген мағынада инклюзивті білім беру дегеніміз кедергілерді жою мен ерекше білім беруге қажеттілігі бар адамдарды оқыту процесінде енгізуге бағытталған білім беру процесі және олардың сапалы білімге тең қолжетімділігін қамтамасыз ету болып табылады.

Бастауыш сынып балаларының тәрбиесі, оқуы және дамуы жайлы теория мен тәжірибе еске сақтаудың ерекшеліктері мәселені байланысты. Ал баланың психикалық қасиеттерін,

танымдық үрдістерін және психикалық қалып-кейіптерін тұтас қамтитын, балалар психикасының дамуындағы басты көрсеткіш әрі фактор болатын, ерекшелік еске сақтау қабілеті болып табылады.

XX ғасырдың басында неміс педагог-дефектологы П.Шуманның «бала кемістігінің даму деңгейі неғұрлым төмен болса, соғұрлым мұғалімнің білім деңгейі жоғары болу керек» деген асыл сөзінен даму мүмкіндігі шектеулі балалармен жұмыс істеу өте қиын екенін рас. Қазіргі кезде мектептерде мүмкіндігі шектеулі балаларды қамқорлыққа алып, олардың қалыптасуына және айығуына мүмкіндік жасап, өз бетімен өмір сүруіне бағыт бағдар беруге арнайы дайындық жүргізілуде. Мүмкіндігі шектеулі балалардың білім деңгейін көтеріп, өмірге қажетті білім білік дағдысын, тәртібін қалыптастыруға байланысты түрлі шаралар жасалуда. Бұл балаларды оқытатын мұғалімдердің алдына мынадай міндеттер қойылады:

1. Баланың мектепке дайындығын анықтау;
2. Тәрбиесіндегі кемістігін жою;
3. Сабақты жүйелі жоспарлау.

Дамуында әр түрлі кемшіліктері бар балаларды арнайы оқытуға деген сұраныс, әсіресе олардың танымдық процестерін психологиялық жағынан зерттеу қазіргі таңда өзекті мәселе болып отыр. Оқыту үрдісінде мұндай балаларға оқу материалын меңгерту үшін арнайы мектептер мен мекемелерде арнайы білім берудің мазмұны мен әдістерін жасау және оны негіздеу қажет.

Ойын – адамның өміртанымының алғашқы қадамы. Сондықтан ойын арқылы балалар өмірден көптеген мәліметтер алып білімін жетілдіреді. Ойнай жүріп балалар қоршаған орта жайлы білімдерін толықтырады, дербес шешім қабылдауға дағдыланады, ойлау барысында ұтқырлық пен тапқырлық танытады. Ойын әсері арқылы бала өз қасиетін қалай қанағаттандыра алатынын, қандай қабілеті бар екенін байқап көреді. Түрлі ойындар баланың тапқырлығын, байқағыштығын, зейінділігін арттырумен қатар ерік сезім түрлерін де дамытады.

Төменгі сынып оқушыларына ойын түрлерін қолдану, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, сабаққа белсенді түрде қатысып, түсінбегенін түсінуге мүмкіндік туғызады. Мүмкіндігі шектеулі балалармен жұмыс жасайтын мұғалімдер үшін талап та жоғары.

Ойын процесінде балалардың өздері ойнаушылардың мінез-құлқы мен өзара қарым-қатынастарын анықтайды және реттейтін ереже белгілейді [1].

Ойындар мынандай түрлерге бөлінеді: Дидактикалық, тіл дамыту, сюжеттік, дамытушылық, қозғалыс ойындары. Дидактикалық ойындар үш топқа бөлінеді:

1. Заттық дидактикалық ойындар- дидактикалық ойыншықтармен және түрлі ойын материалдарымен ұйымдастырылады.

2. Үстел үстінде ойналатын дидактикалық ойындар- «Лото», «Домино» және тағы басқа.

3. Сөздік дидактикалық ойындар. Дидактикалық ойындардың негізгі бағыты- балаларға білім-білік, іскерлік, әдет –дағдыларды игерту мен оны бекітуге, ақыл-ой қабілеттерінің дамуына ықпал ету.

Дидактикалық ойындардағы негізгі міндеті – балалардың ақыл-ойын дамыту, білімін байыту. Дидактикалық ойын балалардың қоршаған тілін дамытуда ауызекі сөйлеу, тілдің дыбысталу мәдениетіне тәрбиелеуде байланыстырып сөйлеу, сөздік қорын дамыту үшін сабақта және сабақтан тыс уақытта ойналатын дидактикалық ойындардың маңызы өте зор. Сюжетті рольді ойындар ақыл-есі кем балаларға тән, ең сипатты ойындар болып табылады. Ол балалар өмірінде елеулі орын алады. Сюжетті рольді ойындардың ерекшелігі сол, оны балалардың өздері жасайды. Ойынның дербес әрекеті айқын өнерпаздық және шығармашылық сипатта болады. Бұл ойындар ұзақ та қысқа да болуы мүмкін. Сюжетті рольді ойында бейнелеу құралы мен ойын әрекеттері болып табылады. Мысалы: «Телефон» ойынында диалогтық сөйлеудегі әңгіменің мақсаты – бір нәрсе жайында сұралып, баланы оған жауап беруге, белгілі бір әрекетке түрткі болуға үйрету болып табылады. Мысалы: «Дүкен» ойынын ойнағанда балалар сатушы мен сатып алушының әрекеттеріне, ал «Мектеп»

ойынын ойнағанда мұғалім мен оқушының арасындағы байланысты ұғады. Дамытушы ойындар танымдық сезімді оятады, яғни балада тану іздену әрекетін дамыта отырып, ойдың, талдау мен әрекеттің логикасын ойлау процесінің икемділігін, жаттығуын және тапқырлығын, қиял ұшқырлығын қалыптастырады. Бұл жағдайда сөзжұмбақтар мен ребустар көп септігін тигізеді. Өз шығармашылығымен құрастырылған сөзжұмбақтар баланың аса қызығушылығын тудырады. Балалар еркін сөздерді буынға бөліп, ойлау қабілеті дамиды, есеп сабағынан білім деңгейі кеңейеді.

Компьютерлік ойындар. Компьютермен қарым-қатынас оқушылардың қызығушылығын тудырады, басында ойын түрінде, кейін келе оқу әрекеті ретінде жүзеге асады [2]. Мұндай қызығушылықтарға балалардың танымдық ынтасын, саналы ес пен зейінін жатқызуға болады. Ал балалардағы мұндай сапалар баланың мектепте оқуға деген психологиялық дайындығын қамтамасыз етеді.

**Екіншіден**, әр баланың толық көлемде бағдарлама материалдарын меңгеру мақсатындағы оқушылардың әр түрлі дайындық деңгейін ескеру, ес, зейіннің даму деңгейін ажырату арқылы индивидуалды және дифференциалды оқытудың техникалық процесінің шынайы мүмкіндіктері. Бұл баланың ойлау әрекетінің жоғарғы немесе төмен деңгейде екендігін анықтауға мүмкіндік береді.

**Үшіншіден**, сабақта компьютерлік тестерді және диагностикалау кешенін қолдану мұғалімдерге оқытылған материалды баланың қанша уақытта меңгергендігі туралы нақты мағлұмат алуға мүмкіндік береді. Жаңа ақпараттық технологиялар, әсіресе тіл кемістігі бар балаларды түзету-дамыту жұмыстарында перспективті құрал бола алады.

Сөйлеу тілінің жалпы жетілмеуін түзету мен оқыту мәселесіне арналған зерттеулер сөйлеу тілінің жетілмеуін жүйелі түзету қиын да ұзақ процесс екендігін көрсетеді. Сондықтан, сөйлеу тілінің жалпы жетілмеуін балалардың даму ерекшеліктері мен заңдылықтарын ескере отырып, оқыту-түзету процесінде арнайы компьютерлік технологияларды қолдану түзету жұмыстарының тиімділігін арттырып, мектеп жасына дейінгі балалардың дайындық процесін тездетіп, оларды екінші ауытқуның, жазба тілдің бұзылуының алдын алып және кіші мектеп жасындағы балалардың әлеуметтік дезадаптациясы қауіпін төмендетеді.

Ғылыми әдебиеттерді талдау нәтижесі компьютерлік құралдар коррекциялық сабақ мазмұны емес, ол тек бала дамуындағы ауытқуды түзетуге мүмкіндік беретін қосымша құрал. Өз жұмыстарында компьютерлік технологияларды қолданатын логопедтер үшін арнайы оқытудың екі негізгі міндетін шешу қажет. Яғни, балада компьютерлік технологияларды қолдану дағдысын қалыптастыру және компьютерлік технологияларды олардың психофизиологиялық ауытқуларын түзету мен дамыту үшін қолдану машығы пайда болады.

Дамуында ауытқуы бар балалардағы түзету-дамыту жұмыстары үшін арнайы мамандандырылған немесе бейіндендірілген компьютерлік бағдарламаларды қолдану ұсынылады. Оларды қолдану тиімділігі мұғалімнің кәсіби құзыреттілігі мен жаңа мүмкіндіктерді қолдану дағдысына байланысты. Сондай-ақ мұғалім жаңа инновациялық технологияларды енгізуде балалардың мотивациясын жоғарлатып, психологиялық қолайлы жағдайлар туғыза білуі шарт.

Арнайы педагогикадағы жаңа ақпараттық технологияларды қолданудың басым міндеті — балалардың өздері үйренген негізгі технология мен есептеуіш технологияны оқыту емес, олардың өмір сүру ортасына кешенді түрленген, баланың белсенді шағармашылық әрекетін дамытуда жаңа ғылыми негізделген құралдарды енгізу [3].

Сөйлеу тілінің әр түрлі кемістіктері бар балаларды оқыту тиімділігі компьютерлік бағдарламалардың, әдістемелердің оқу процесіне сәйкестік дәрежесіне байланысты. Соңғы кезде мүмкіндігі шектеулі балалардың сөйлеу тіліндегі кемістіктерді жоюда жаңа технологияларға мән берілуде [4]. Компьютерлік технологиялар күшті әрі тиімді түзетуші құрал ретінде қолданылады. Компьютерлік технологиялар дәстүрлі индивидуалды логопедиялық сабақтар құрамына қосымша инновациялық элементтер ретінде енгізілді. Өз жұмыстарында компьютерлік технологияларды қолданушы логопед компьютердің балаға аз да болса кері әсер ететіні жайлы да ұмытпағаны жөн.

Коррекциялық курста компьютерлік ойындар қолданатын индивидуалды бағдарламаларды дайындауда зерттеу нәтижелері қарастырылады. Онда ең алдымен компьютерде жұмыс жасаудың қауіпсіздігі, бір баламен сабақтың ұзақтығы, оқушылардың компьютермен орындайтын жұмысқа деген психологиялық дайындығы ескерілуі керектігі көрсетіледі. Мұнда ең маңыздысы — компьютерлік ойындарды дұрыс таңдай білу, яғни баланың физиологиялық және жас ерекшеліктерінің мүмкіндіктерін ескеру қажет.

Әлемдік оқу үрдісінің өзегі - жаңа технологиялар екені мәлім. Әрбір технология өзіндік жаңа әдіс-тәсілдермен ерекшеленеді. Әдіс-тәсілдерді мұғалім ізденісі арқылы оқушы қабілетіне, қабылдау деңгейіне қарай іріктеп қолданады интерактивті модульдік технология қағидаларын іске асыру барысында оқушылардың танымдық белсенділіктерін, білім сапасын жоғарылатуға көмектеседі.

#### **Әдебиеттер:**

1. Портал психологических изданий [psyjournals.ru](http://psyjournals.ru) [Компьютерные логопедические игры как средство коррекции речевых нарушений у детей - Инклюзивное образование: методология, практика, технологии].
2. Лизунова Л. Р. Компьютерная технология коррекции общего недоразвития речи у детей старшего дошкольного возраста: Учебно-методическое пособие. — Пермь: ПК ИПКРО, 2007. 60 с.
3. Малофеев Н.Н., Шматко Н.Д. Интеграция и специальные образовательные учреждения: необходимость перемен // Дефектология. 2008. №2. С. 86-94.
4. Предпрофильная подготовка: Проектная деятельность учащихся: Учебно-методическое пособие / Под ред. Л.В. Байбородовой, Л.Н. Серебrenникова. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2005. - 126 б.

УДК 004.55

**Г.И. САЛҒАРАЕВА, А.С. МАХАНОВА, З.Т. СУРАНЧИЕВА**

### **ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ОҚЫТУҒА АРНАЛҒАН ЦИФРЛЫҚ ОЙЫНДАРДЫ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

*ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ҚЫЗДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ,  
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ, ҚАЗАҚСТАН*

Мақалада мектепке дейінгі даярлық тобында оқитын ерекше білім беруді қажет ететін оқушылардың әліпби үйрену барысында дұрыс оқу дағдыларын қалыптастыру мақсатында арнайы жасалған цифрлық ойындардың тиімділігі қарастырылады. Ойынмен жаттығу барысында қызығушылықтың артуы мен ойын өнімділігін зерттеу нәтижелері оқытуға арналған цифрлық ойындарды ерекше білім беруді қажет ететін балалардың қажеттіліктерін қанағаттандыру мақсатында оларды ары қарай дамытуда қолданылады.

*Кілттік сөздер:* цифрлық ойындар, инклюзивті білім беру, оқу дағдылары, компьютерлік технология, ойынмен жаттығу

В статье рассматривается эффективность цифровых игр, специально разработанных для формирования навыков правильного чтения при изучении алфавита учащимися с особыми потребностями в дошкольной группе. Результаты исследования повышенного интереса и игровой производительности при игровом обучении используются в дальнейшем развитии цифровых игр для обучения с целью удовлетворения потребностей детей с особыми потребностями.



The article examines the effectiveness of digital games specially designed to develop correct reading skills when learning the alphabet by students with special needs in a preschool group. Research findings on heightened interest and play performance in play learning are being used to further develop digital learning games to meet the needs of children with special needs.

Бүгінде технологияларды білім беру саласында қолдану қарқынды дамыған, оның ішінде ерекше білім беруді қажет ететін білім алушыларды қолдау мақсатындағы цифрлық технологиялардың алатын орны ерекше. Аталған технологиялар қатарына кіретін оқытуға бағытталған цифрлық ойындар бастауыш сынып оқушылары мен мектепке дейінгі даярлық топта оқитын балаларға әліпби үйретуде балалардың оқуға деген қызығушылығын арттыратын маңызды құрал болып табылады. Түрлі жетілдірілген оқыту әдістерінің ішінде оқытуға арналған цифрлық ойындар білім алушыларға ыңғайлы, интерактивті орта болып табылады. Сонымен қатар, цифрлық ойындарды білім беру технологиясының бір жеке формасы ретінде қарастыруға болады, себебі цифрлық ойындар білім беру мақсаттарына жету үшін оқу мазмұнына қиял, арнайы ереже, мақсатқа жету, құпия, бақылау секілді ойын элементтерін қосу арқылы білім алушылардың оқуға деген қызығушылықтарын арттыруға бағытталған [1].

Цифрлық ойындар балалардың жас ерекшелігіне сай жоғары деңгейде безендіріліп ұсынылатын тапсырмалар арқылы баланың бойында оқуға деген ерекше қызығушылық оятатын қасиетке ие. Ерекше білім беруді қажет ететін білім алушылардың арнайы тобы үшін оқытуға арналған цифрлық ойындардың әсерін, тиімділігін анықтайтын зерттеулер де қажет. Цифрлық ойындар аталған білім алушылар үшін қосымша оқыту әдісі бола алады, себебі бұл ойындар барлық балалармен бірге бірдей білім алу кезінде толық жүзеге аспай қалатын нақты бір дағдыларды жеке, бейімдеп оқыту арқылы қалыптастыруды қамтамасыз ете алады. Сонымен қатар, ерекше білім беруді қажет ететін балалардың бойында ынталандыруды тежеу мәселесі жиі туындайды, сондай жағдайда цифрлық ойындар балаларды оқуға дұрыс және тиімді ынталандыруға себеп болады.

Мобильді құрылғылардағы цифрлық ойындар 5-7 жас аралығындағы балалар арасында өте танымал болса да, зерттеушілер білім беру мақсатындағы цифрлық ойындарды жасау мен олардың таралуын дамыту үдерісін мұқият жоспарлауды талап ететін күрделі міндет деп санайды. Оқыту стратегияларын ойын мазмұнына тиімді кіріктіру қажет, әйтпесе оқытуға үйрету мақсатындағы цифрлық ойындардың әсері білім алушыларды оқыту және ынталандыруда кері әсер етуі мүмкін.

Мақалада қарастырылған мәселелер жалпы оқу және сөйлеу дағдысында кездесетін кемшіліктердің алдын алу мен жою, әсіресе нақты бір оқу дағдысында қиындықтары бар ерекше білім беруді қажет ететін балаларды қолдау мақсатында жасалған цифрлық ойындардың тиімділігі туралы білімді кеңейтуге арналған [2].

Бүгінгі таңда ерекше білім беруді қажет ететін балалардың оқу және сөйлеу дағдыларының дамуында тежелудің болуы оқытуға үйретуде кездесетін кең таралған басты мәселелердің бірі болып табылады. Ал оқуға үйрену, оқуды меңгеру үйренетін тілге байланысты. Демек, оқытуға үйрету мен оқытуда кездесетін қиындықтарды жою арасында белгілі бір қатынас бар. Осыған байланысты, цифрлық технологияларды мектепке дейінгі және бастауыш сыныптың оқыту үдерісінде қолдану мәселелері саласындағы зерттеулер саны да артып келеді. Зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге талдау жасау кезінде оқытуға арналған цифрлық ойындардың баланың оқу дағдысына әсері жан-жақты қарастырылды. Мектепке дейінгі даярлық тобындағы білім алушылардың оқу біліктерінің деңгейі оқу үдерісінің алғашқы айында-ақ байқалады. Сондай-ақ, оқыған сөздерді түсіну қиындықтары да жиі кездеседі және бұл болашақта баланың оқу жетістіктерінің төмен болуына, қосымша білім алуды қажет етпейтін мамандық таңдауына алып келеді [3].

Оқу мен сөйлеу дағдысы дұрыс қалыптасып үлгермеген балаларда есте сақтау, дыбыстау, сөздерді буындарға бөлу және оларды қайта қосып оқу кезінде де бірқатар қиындықтар кездеседі. Ерекше білім беруді қажет ететін балаларда оқу барысында зейін, тілдік бұзылыс

қиындықтары қосылады, бұл өз кезегінде баланың эмоционалдық реакциясын тежеп, оқуға ынтасын төмендетеді. Сондықтан ерекше білім беруді қажет ететін балаларға бейімделген оқыту технологияларын қолдану қажеттілігі өте маңызды.

Білім беру технологияларының оқуға үйретудегі әсері туралы бірқатар зерттеулер бар. Алайда, ерекше білім беруді қажет ететін балаларға бейімделген цифрлық ойындардың ерекше әсері туралы зерттеулер өте аз. Оқытуға арналған цифрлық ойындардың басты артықшылығы - оқу мазмұны баланың дербес ерекшеліктерін есепке ала отырып, бейімделіп жасалатындығында. Ойынды жасау барысында ойыншының дербес ерекшеліктерін ескеру мен күрделілік деңгейіне назар аудара отырып, бейімдеу маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар бастапқы, негіз болатын іргелі дағдыларды меңгеруді автоматтандыру үшін бір тапсырманы бірнеше рет қайталау талап етіледі. Оқытуға бағытталған цифрлық ойындар әрбір бала үшін оның қызығушылығын жоғалтпастан, қайталауға арналған жаттығулардың қажетті санын қамтамасыз ете алады. Ал бұл тәжірибені дәстүрлі оқыту әдісін қолдану арқылы жүзеге асыру қиындық тудырады. Алдыңғы қарастырылған зерттеулерде цифрлық ойындардың балалардың оқу дағдыларын дамытуға әсері туралы айтылды [4].

Ойын элементтері ойыншылардың қызығушылығын арттырып, оқыту үдерісіне оң әсерін тигізеді. Оқушылардың зейінін тек қана білім алуға, біздің жағдайымызда әріп, дыбыс, буын мен сөз үйренуге шоғырландыру үшін ойын дизайнын дұрыс, мұқият ойластыру керек. Ойындар тартымды болуы керек, бірақ ойыншыны мазмұнды меңгеру барысында алаңдатпауы тиіс.

Оқу тапсырмаларын дұрыс орындағаны үшін марапаттау элементі ойынның құрылымына қосылу керек, ол баланы ынталандырады.

Бұл мақалада біз балалардың латын графикасына негізделген әліпбиді үйренуге арналған «Әліпби» ойынына тоқталатын боламыз. Ойын барысында ойыншы дыбысталған әріпті естігеннен кейін сол әріпті бірнеше нұсқамен берілген әріптер арасынан тауып, дұрысын белгілеп көрсету арқылы жаттығады. Ойыншы кері байланысты жылдам ала отырып, бұрыс жауап болған жағдайда сол деңгейді қайта ойнайды, ал егер дұрыс жауап болса, онда сәйкесінше дұрыс жауап түсін өзгертеді және ойыншыны марапаттау бетіне өтіп, ынталандыру дыбысталады. Бұл баланың дыбыс пен әріп арасындағы дұрыс байланысты көріп, өзіне деген сенімін арттырады. Әрбір тапсырма бірнеше секундқа созылады, бірінен кейін бірі жалғасады, бірнеше минутта әліпбиде келтірілген барлық дыбысқа арналған жаттығу орындалады. Ойынның ұзақтығына қарай буындар, қысқа сөздер қосылып отырады. Бұл ойын түрлері ойыншының әріптік-дыбыстық сәйкестікті меңгеріп, дұрыс оқу жылдамдығын арттырады (1, 2-суреттер).



1-сурет. Программаның басты беті



2-сурет. С дыбысының меню жолдары

Ойынның қолданушы интерфейсі өте қарапайым және барлық нұсқаулықтар дыбысталады, сондықтан ойынды қолдану барысында қандай да бір оқу дағдысының бар болуы талап етілмейді. Ойынның күрделілік деңгейі баланың ойынды ойнау деңгейіне сәйкес динамикалық тұрғыда бейімделеді. Ойын меңгеруге жеңіл болып табылатын әріптер мен дыбыстардан басталады, ойын ұзақ уақытқа созылған сайын баланың оқу жетістігіне сәйкес күрделене түседі. Ойын әрбір тапсырманы бала бейімделгенге дейін қайталай береді, бала үшін берілген тапсырма жаттанды болған кезде ойын келесі кезеңге өтеді. Аталған ойын оқу дағдысында қиындықтар кездесетін балалар үшін де тиімді, себебі берілген жаттығулар түзету тапсырмалары секілді жаттығулар ұсынады. «Әліпби» ойыны білім алушылардың оқу жылдамдығын арттыруға оң әсерін тигізеді. Ойынды қолдану нәтижесінде білім алушыларда әріпті тану, дұрыс дыбыстау, буындарды қосып оқу, сөздерді өз бетінше оқу дағдыларының артқандығы байқалады. Оқытуға арналған цифрлық ойындарды мектепке дейінгі даярлық тобына қатыспайтын балабақша тәрбиеленушілеріне де қолдануға болады. Сонымен қатар, білім алушылардың бойында жазу, сызу секілді ойында қарастырылмаған дағдылардың артады. Оқытуға бағытталған цифрлық ойындар әріптік-дыбыстық байланысты қамтитын ауызша және жазбаша дағдыны қалыптастырушы ретінде оқыту үдерісінде оң өзгерістер алып келеді.

Қарастырылған мәселенің негізгі мақсаты ерекше білім беруді қажет ететін балаларға латын әліпбиін үйретуде оқытуға арналған цифрлық ойындардың тиімділігін анықтау болатын. Ойынға берілген уақытты толық, тиімді қолдану өз кезегінде ерекше білім беруді қажет ететін балалардың оқу дағдыларының артуына себеп болады. Цифрлық ойын әріптерді тану, сөздерді буынға бөліп оқу, қосып оқу, оқығанды түсіну дағдыларын дамытуда тиімді. Ойынға берілген уақытты толық бақылау мүмкін емес. Қабылдауы баяу балалар басқа ерекше білім беруді қажеті ететін балалармен салыстырғанда уақытты артығырақ пайдаланған болуы да мүмкін. Мұғалімдер мен ата-аналар баланың ойыннан рахат алуы үшін көп уақыт жұмсаған да болуы мүмкін. Цифрлық ойындарды қолдану ата-аналар мен мұғалімдер үшін екі қызмет атқарады, оның бірі білім беру, оқыту болса, екіншісі сауықтыру, көңіл көтеру. Бұл жағдайда мұғалімдер мен ата-аналар балалар аталған екі қызметтің біріне ғана зейін аударып, назарын бұра алады деп санайды.

Қорыта келгенде, ерекше білім беруді қажет ететін балалардың оқу дағдыларын қалыптастырып, дамытуда цифрлық ойындарды пайдалану тиімділігі балаларға қолдау көрсетуде өте тиімді. Бұл нәтиже мектеп ұсынатын дәстүрлі оқыту әдістеріне жаңаша оқыту әдістері ретінде оқытуға арналған цифрлық ойындарды қолдану балалардың оқу дағдысын дамытуға үлкен әсер етеді. Цифрлық ойындардың тиімділігі ойынның мақсатына сай әріпті үйрету, буындарға бөліп, қосып, сөз құрау, оқығанды түсіну бойынша оқу дағдыларын арттырумен өлшенеді. Оқытуға арналған цифрлық ойындар білім алушылардың оқу дағдыларын дамытуда дәстүрлі әдістермен қоса, қосымша оқыту әдістерін қолдану маңызды. Бұл мақалада қарастырылған мәселелер мұғалімдерге ерекше білім беруді қажет ететін балаларды оқытуда, олардың оқу дағдыларын дамытуда оқытуға арналған цифрлық ойындардың тиімділігін бағалауға көмектеседі деп сенеміз.

### Әдебиеттер

1. Kenesbayev S., Salgaraeva G., Makhmetova A., Idrissov S., Sabit B. Possibilities of using information systems in the corrective work with children with disabilities. Journal Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015. Vol.38, No. 46. 34-41, 2017
2. Salgaraeva G., Bazarbayeva A. Steam system in education and robotics. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan physico-mathematical series ISSN 1991-346X Volume 2, Number 312, 81-86, 2017.
3. Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33, 441–467, 2002.
4. Ke F., Abras T. Games for engaged learning of middle school children with special learning needs. *British Journal of Educational Technology*, 44, 225-242, 2013.

## ОҚУШЫЛАРДЫ ПРОГРАММАЛАУ ТІЛДЕРІ ҚҰЗЫРЕТТІЛІН АРТТЫРУ

ПАВЛОДАР МЕМЛЕКЕТТІК ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ, ПАВЛОДАР қ.

Жалпы орта білім беретін мектептердің 8-сыныбына арналған «Информатика» пәнінен сандық білім ресурсы. 7-сыныпта Lazarus тілін оқыған болса, осы тілді жалғастыру мақсатында оқушылардың программалау құзыреттіліген арттыруға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта программалау тілін білу қажетті және де беделді. Delphi ең танымал тілдердің бірі болып саналады. Сандық білім ресур ретінде қолдануға дидактикалық құралдардың бірі болып табылады.

*Кілттік сөздер:* компиляция, объект, компонент, кодтау, программалау, жоба, қасиет.

Digital Informatics Resources for 8th Grade Secondary Schools Reading grade 7 in Lazarus will allow students to improve their programming skills in order to continue. Knowledge of the programming language is nowadays necessary and prestigious. Delphi is one of the most popular languages. Digital education is one of the didactic tools to use as a resource.

*Keywords:* compilation, object, component, coding, programming, project, property.

Макалада орта буынды мектеп оқушыларына программалау құзыреттілігін арттыру мақсатында Delphi XE8 объектілі бағталған тілімен танысып, сонымен, қатар кез-келген ұялы телефонға (Android-4-тен жоғары нұсқаларын және OIS) жобаларды өздерінің мобильді қосымшаларын жібере алады. Сандық білім ресурсы 3 модульден тұрады (ҚР-ның білім және ғылым министрлігі ҰАО нұсқасының оқулығынан программалау жүйелері алынған). Модульдік технологияның негізінде сандық білім ресурсы мазмұны тараулар күнтізбелік жоспарымен құрылған. Модульдер бойынша қарастырылып, дәрістер көмегімен ашылып көрсетілген, *тәжірибелік жұмыстармен* шынайы практикада өткізілетін тәжірбиелер толығымен қарастырылған, *лабораториялық жұмыстармен*, сонымен қатар бақылау *тапсырмалары* қарастырылып, *тесттер* көмегімен оқушылар өз білімдерін тексереді. Тест сұрақтары әр бөлім бойынша және күрделілігіне қарай үш деңгей бойынша құрылған. Бұл оқушылардың білім сапасын жоғарлатуға мүмкіндік береді.

Жоба тақырыбының өзектілігі. Қарапайым программалауды және жоба дайындауды, мобильді қосымшаларды әзірлеуді, графиканы өңдеу құрылымын кеңістігінде (**3D**), анимациялауды құрудың негізі болып табылады. Осы оқулықты 8-сыныпқа ұсынып отырмын, себебі Delphi объектілі-бағытталған программалау тілін жалғасытарды, осының аясында **3D графиканы және гаджет** жасауды үйренеді.

### **Delphi XE8**

Delphi ортасы – программист жұмысының өте жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін орта. Delphi XE8 Windows графикалық ортасында жұмыс істейтін бағдарламалау жүйесі. Графикалық ортаның негізі — терезелер. Бағдарламамен жұмыс істеу, қажет режимдерді таңдау, нәтижелерді талдау, құжаттарды өңдеу мен жөндеу жұмыстары монитордың графикалық экранына басқару элементтерін: белгілер, пиктограммалар, батырмалар, қабаттасқан терезелер орналастырып, оларға мауспен әсер ету арқылы жүргізіледі.

Delphi ортасын шақырғаннан кейін ортаның жұмысын басқаратын төрт терезе шығады: негізгі терезе; объектілер инспекторының терезесі; программа кодының терезесі; пішіндер терезесі. Бағдарлама кодының терезесін көру үшін F12 пернесін басу жеткілікті. Project - Жоба компоненттерінің басқару командаларын қамтиды және құрастыру кезеңінде қолданылады.

### **Мобильді қосымшаны әзірлеу әдісі (Android - Delphi XE8)**

#### **I**

«Баптау (Настройка)» - «Әзірлеу үшін (Для разработчиков)» - «USB-ді баптау (Отладка по USB)» (Micro-usb кабельді арқылы компьютерге қосыңыз).

## Мобильді қосымшаны әзірлеу әдісі(Android - Delphi XE8)

### II

1. **Target Platforms (Android)** – программаны орындау (F9) барысында мобильді қосымшаға компиляторлаймыз;

2. Сақтаған буманы ашыңыз: Онда сізде «**Android\Debug\Project1\bin\ Project1.apk**» «apk» форматы пайда болады;

3. **Project1.apk** – почтаға жіберу арқылы мобильді қосымшадан ашуға болады.

Осыған орай қарапайым бір тәжірибелік жұмысымды ұсынып отырмын.

### №1 ТӘЖІРИБЕЛІК ЖҰМЫС

#### Delphi тілінің негізгі компоненттері

**Мақсаты:** DelphiXE8 программалау ортасымен және программалаудың негізгі түсініктерімен танысу, компоненттердің қасиеттері мен оқиғаларын басқаруды үйрену.

#### XYZ градусқа бұру жобасын құру

1. Жаңа бума құру

2. **Delphi XE8** программалау ортасын іске қосыңыз:

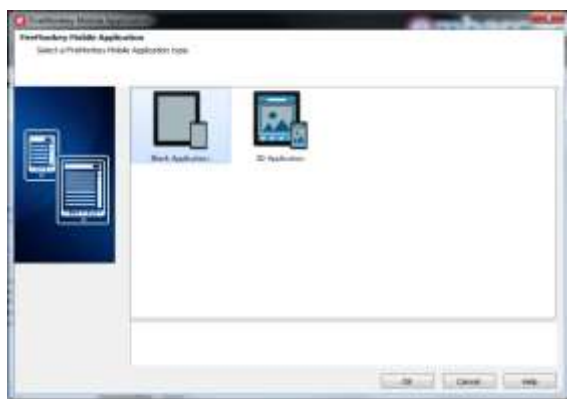
3. **Пуск/Все программы/Embarcadero RAD Studio XE8/**



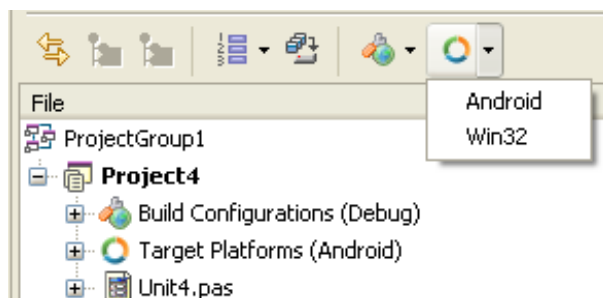
4. File – New – FireMonkeyMobileApplication-Delphi(мобильдік) таңдаңыз.

5. Blank Application біріншісі таңдаңыз (1-сурет) – Ок басыңыз.

6. Қалай сақтау – арқылы «Жаңа бумаға» - сақтаймыз.



1-сурет



2-сурет

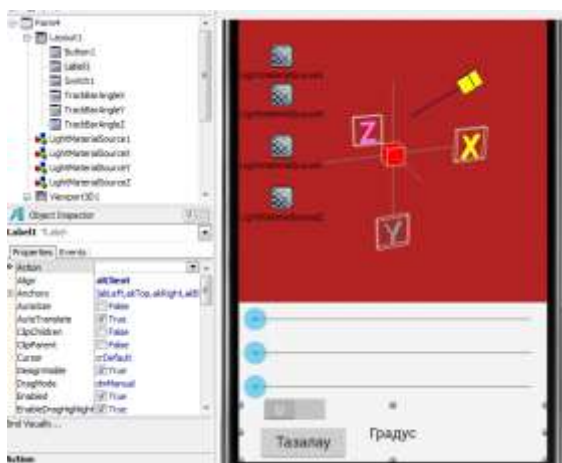
1. Экранның оң жақ шетінде Run орындау қызметін баптауға болады (2-сурет).

2. **Target Platforms (Android)** – программаны орындау (F9) барысында мобильді қосымшаға компиляторлайды.

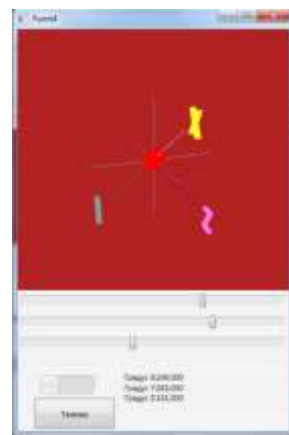
3. Егер операциялық жүйеге ауыстыру үшін – **Win32**– таңдайсыз.

Кеңістікте біз үш координаты қолданамыз, олар X,Y,Z және де басқа компоненттерді Form1 пішінге компоненттерін орналастырыңыз (3-сурет).

Жобаның нәтижесінде (4-сурет) кеңістікте біз үш координаты қолданамыз, олар X,Y,Z және қанша градуста куб бұрылғанын нақты сандармен көрсетеді. Тазалау батырмасы бастапқы 0,0,0 координатасына қояды.



3-сурет (Пішінге компоненттер орналастыру)



4-сурет (Жобаның нәтижесі)

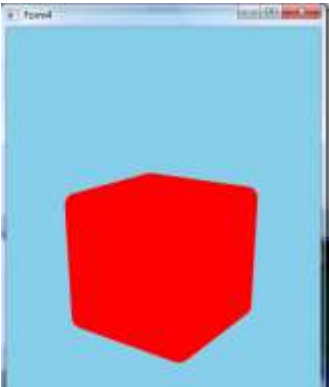
**Standard** компоненттінен Button1 батырмасын орналастырып, үстінен екі рет шертіп кодтау терезіне төмендегідей программа кодын жазу керек.

#### №1 программа листингі

```
procedure TForm4.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  RoundCube1.ResetRotationAngle;
  Switch1.IsChecked:=False;
  TrackBarAngleX.Value:=0;
  TrackBarAngleY.Value:=0;
  TrackBarAngleZ.Value:=0; end;
procedure TForm4.RoundCube1Render(Sender: TObject; Context: TContext3D);
begin
  Context.DrawLine(NullPoint3D, X * 0.8, 1, LightMaterialSourceX.Diffuse);
  Context.DrawLine(NullPoint3D, Y * 0.8, 1, LightMaterialSourceY.Diffuse);
  Context.DrawLine(NullPoint3D, Z * 0.8, 1, LightMaterialSourceZ.Diffuse); end;
procedure TForm4.TrackBarAngleXChange(Sender: TObject);
begin
  if Assigned(AniThread) then TTimer(AniThread).OnTimer(nil);
  if Switch1.IsChecked then RoundCube1.ResetRotationAngle;
  RoundCube1.RotationAngle.Point:=Point3D(TrackBarAngleX.Value,
  TrackBarAngleY.Value,
  TrackBarAngleZ.Value);
  Label1.Text:= 'Градус X:' + FloatToStrF(RoundCube1.RotationAngle.X, TFloatFormat.ffFixed,
  5,2)+'0'+LineFeed+
  Dummy1.AbsoluteToLocal3D(RoundCube1.LocalToAbsolute3D(Y));
  Text3DZ.Position.Point:= Dummy1.AbsoluteToLocal3D(RoundCube1.LocalToAbsolute3D(Z));
  end; end;
```

Басқада жобаларды келесі бетте көрсетіп отырмын.

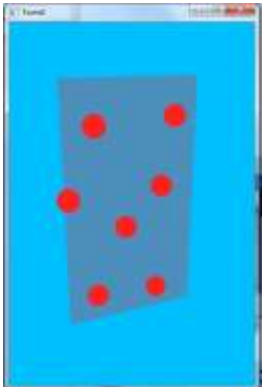
# Жобалар көрінісі



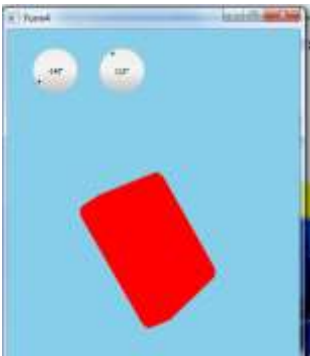
Фигура айналып тұру



Куб



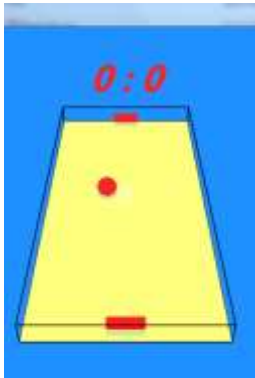
Шар орналастыру



Фигураны айналдыру



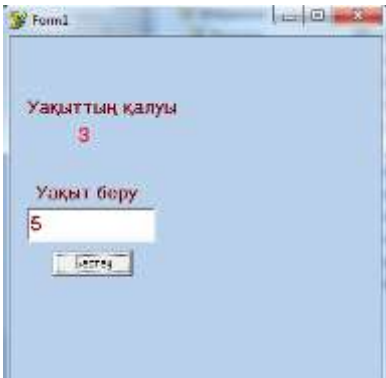
Шар



Пинбол



Қоңырау



Уақыт беру



Сайт



Ойын

Диск





## **Қорытынды**

Қазіргі таңда жас өспірімдердің, жастардың ұялы телефонға деген құмарлығы артып келеді. Олар мобильді қосымшаларды жиі қолданады, ондағы көптеген ойындарды ойнауға әуестеніп барады. Бұл дегеніміз- ұялы телефондар өмірдің барлық саласында қолданылуда, яғни қазіргі заман адамының ажырамас көмекшісіне айналды деген ұғымды білдіреді. Бірақ жас ұрпаққа мобильді қосымшаларды қолданғанда дұрыс қолданса екен. Мобильді қосымшаларды қолдану аясында маңыздылығы өте керек деуге көптеген ақпаратты жылдам жасауға мүмкіншілігі бар.

Хат, қоңырау шалу, ғаламторға ұялы телефонмен ену, жолдаумен әуреге түсетін адам бойындағы бұл құбылыстарды зерттеген ғалымдар олардың қабілеті төмендеп, ең бастысы денсаулыққа да зияны бар кішкентай ғана құрылғыға тәуелді болып қалатынын байқаған. Ғалымдар мұны «Ақпарат Құмарлығы» деп атады.

Мына мәліметтерге назар аударайық: Statista компаниясының болжамына сәйкес, 2020 жылы мобильді қосымшалар нарығының табысы 189 млрд долларға жетеді. Оның дамуы әлем халқының смартфондарға қолжеткізу мүмкіндігі мен интернетпен қамтылу деңгейіне байланысты десек, аталған екі көрсеткіштің де соңғы жылдары артып келе жатқаны - бұл саланың болашағы бар екенін аңғартады. Қазақстан IT технологиялар өндірісін кештеу қолға алса да, қазірдің өзінде мобильді қосымшалар нарығында отандық өнімдер пайда болып, жас кәсіпкерлер бой көрсете бастағанын байқауға болады.

Мобильді қосымшаның белгілі бір тұтынушылар тобына арналып жасалып, олардың қандай да бір қиындығы мен мәселесін шешуге бағытталатынын білген дұрыс. Осы тұста, қоғамдық көліктің қай жерде келе жатқанын нақты көрсетіп, сіз білмейтін орынға жетудің бірнеше жолын нұсқайтын жиі қолданыстағы қосымшаларды еске алуға болады. Бірақ бірінші кезекте бұл өнім коммерциялық жоба екенін ескеру керек.

Оны құрастыруға уақыты мен еңбегін жұмсаған адамның мобильді қосымша қызметінен пайда табуды көздейтіні белгілі жайт. GooglePlay, AppStore операциялық жүйелерінің дүкендеріне (аталған тауар белгілерінің жүктеуге арналған бағдарламалар жинақталған қоймасы) орналастырылған мобильді қосымшалардың иесіне, олардың қолданысы кезінде көрсетілетін жарнама үшін пайда түсіп отырады. Ал кей мобильді қосымшалар ақылы екенін ескерсек, оларды жүктеу үшін көрсетілген көлемдегі ақшаны төлеп, бағдарламаны құрастырған адамның еңбегін сатып алу қажет.

Қазақстандық мамандардың пікірінше, қазір Қазақстан нарығында коммерциялық тұрғыдан өзін ақтайтын, сәтті жүзеге асқан мобильді қосымшалар аз, жаңалық тарататын ақпарат көздері, банк қызметін жүргізетін, пәтер мен көлік іздейтін, әртүрлі тауарларды саудалайтын қосымшалар қолданушылары көп болғандықтан, табысты жобаларға жатады. Бірақ олар көп емес. Бұған себеп, кәсіби мамандардың аздығы десек, қателеспейміз. Қорыта келе мақаламды, ең бастысы телефон ойынға емес байланыс арнасына керек, ал ойын далада, аулада құрбы-құрдастарымен ойнаған дұрыс, ал мобильді қосымшалармен ойынның тиімдісін және керектілерін ғана таңдай білу қажет. Бұл жұмыс мектеп-ата-ана-ұстаз бірігіп жұмылғанда ғана нәтиже берері анық. Бірінші байлық – денсаулық демекші, жас ұрпақтардың денсаулығына зиян келтірмейтіндей мобильді қосымшаларды қолдану аясында маңыздылығы басты назардан шығармауыз керек екендігін, естен шығармауыз дұрыс болады деп есептеймін.





АО «РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА»  
ПАВЛОДАРСКИЙ ФИЛИАЛ

|                                                                        |                      |                       |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| 140000, Республика Казахстан,<br>Павлодар қаласы, Лермонтов көшесі, 91 | тел: (718-2) 555-200 | факс: (718-2) 555-248 | E-mail: pavlodar@rntb.kz<br>Web-call: pavlodar.rntb.kz |
| 140000 Республика Казахстан, г. Павлодар<br>ул. Лермонтова, 91         | тел: (718-2) 555-200 | факс: (718-2) 555-248 | E-mail: pavlodar@rntb.kz<br>Web-call: pavlodar.rntb.kz |

Серикбаев А.С.  
СОШ №19

Согласно вашему запросу от 24.05.2017 г. предоставляем индекс УДК на следующие издания:

«Орта мектептегі 5-сыныптарға арналған «Flash-8» арнайы курсының оқыту әдістемесі.»

УДК (Универсальный Десятичный Классификатор)  
004.4:373(075)

«Мобильді қосымшаларды әзірлеу әдісі (Android-Delphi XE5). 10-сынып.»

УДК (Универсальный Десятичный Классификатор)  
004.4:373(075)

Исполнитель:  
Асқарова А.Х.  
Контактный тел. 65-22-63  
Дата 24.05.2017 г.

### Әдебиеттер

1. Білім беру ұйымдарына электрондық оқыту жүйесін енгізу жағдайында педагогтардың біліктілігін арттыруды ұйымдастыру әдістемесі, Алматы – 2013.
2. Нұрғалиева Г.Қ. Электрондық оқулықтар – мұғалім мен оқушы арасындағы әрекеттестікті гуманизациялау құралы// «Информатика негіздері» республикалық журналы, №2, 2002.- 2-3 б.
3. ҚР-ның білім және ғылым министрлігі ҰАО нұсқасының оқулығы, 2008 ж.
4. Тажигулова А.И. Конструирование электронных учебников // Научно-практический журнал «Информационные технологии в Казахстане», №1, 2000.- С. 42-43.
5. Гофман В., Хамоненко А. Delphi: Быстрый старт. – Спб.: БХВ – Петербург, 2003. – 281 с.
7. Дарахвелидзе П., Марков Е. Delphi 5. СПб.: БХВ- Санкт-Петербург. 1999. -724 с.
8. Дарахвелидзе П.Г., Марков Е.П. Программирование в Delphi 7. – Спб.: БХВ Петербург, 2004. – 781 с.
9. Культин Н.Б. Delphi 3. Программирование на Object Pascal. СПб.: БХВ-Санкт – Петербург, 1998. -304 с.
10. Культин Н.Б. Самоучитель. Программирование на Object Pascal в Delphi 5. СПб.: БХВ-Санкт – Петербург, 1999. - 464 с.
11. Нурбекова Ж.К. Практикум решения задач на Delphi 5.0 -Павлодар, 2001.- 106 с.
12. Бидайбеков Е.Ы. Информатизация в Казахстане. – Алматы, 1998. – 27 с.
- а. Интернет желісі арқылы. Электронды адрес: [www.sabak.kz](http://www.sabak.kz), [www.ustaz.kz](http://www.ustaz.kz), [www.infust.kz](http://www.infust.kz), [www.youtube.com](http://www.youtube.com).
- б. Мәтінді аудару: [www.nur.kz](http://www.nur.kz).

Г.Н. СКАБАЕВА, Ғ.ТОҚАШЕВА

**КОЛЛЕДЖ СТУДЕНТТЕРІН ДЯРЛАУДА АҚПАРАТТЫҚ-  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНУ ЕРЕКШЕЛІГІ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Бұл мақалада кәсіптік оқыту мамандарын даярлау кезінде педагогикалық процесте ақпараттық коммуникациялық технологияны қолданудың мәні мен ерекшеліктері көрсетілген. Сонымен қатар, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқу процесінде қолдануды зерттеген ғалымдардың идеяларына қысқаша сипаттама беріледі.

*Кілттік сөздер:* педагогикалық процесс, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, кәсіптік оқыту, инновация, арнайы пәндер.

В данной статье представлены сущность и особенности применения информационной коммуникационной технологии в педагогическом процессе при подготовке специалистов профессионального обучения. Также дана краткая характеристика идеям ученых, исследовавших применение информационно-коммуникационной технологий в учебном процессе.

*Ключевые слова:* педагогический процесс, информационно-коммуникационные технологии, профессиональное обучение, инновации, специальные дисциплины.

This article presents the essence and features of the use of information communication technology in the pedagogical process in the preparation of vocational training specialists. It also provides a brief description of the ideas of scientists who have studied the use of information and communication technologies in the educational process.

*Key words:* pedagogical process, information and communication technologies, vocational training, innovation, special disciplines.

Ұлттық білім беру жүйесін реформалау мен жаңарту Қазақстан Республикасы Президенті Н.Ә. Назарбаевтың халыққа жолдауында, сондай-ақ «Білім туралы» заңда атап көрсетілгендей заман талабына сай білім беруді ізгілендіру парадигмасы есебінен жүзеге асады. Біздің еліміздің әлемдік білім беру саласында ұлттық саясатты ұстануы, жоғары оқу орындарының халықаралық мәртебе алуға ұмтылуы, оқу үдерісін жаңа жүйеде ұйымдастыру талаптары білім беру жүйесін ғылыми-әдіснамалық негізде және қоғамды ақпараттандыру негізінде жүзеге асады. Елбасының «Интеллектуалды ұлт-2020» жобасы аясындағы бірінші басымдық білім алуға деген сұранысты арттыруға ықпал ететін және озық ақпараттық технологияларды белсенді қолдануға негізделген білім беру жүйесін құруға бағытталған маман даярлау стратегиясы болып табылады.

Қазіргі кезде ақпараттық коммуникациялық технологиялардың дамуы жаңа әлеуметтік-экономикалық және саяси жағдайға қарай бейімделіп келеді. Атап айтқанда, қоғамдағы туындайтын жаңа ақпараттық құбылыстардың рөлі мен факторлары ақпараттық қажеттіліктің қайшылықтары мен үйлесімділік жүйесін анықтайды. Оның ішіндегі ең бастысы – болашақ кәсіптік оқыту мамандарын даярлау бойынша білімді ақпараттандыру жағдайының сапасын арттыру болып отыр.

Білім беруді ақпараттандыру процесі жағдайында жеке тұлғаның интеллектуальдық, қоғамдық, экономикалық, коммуникациялық және ақпараттық сияқты іс-әрекеттерін түрлі салаларға қолдану арқылы құзырлықтарын қалыптастыру негізгі талаптардың біріне айналады. Қазақстан Республикасында жоғарғы техникалық және кәсіптік білім беру, әлемдік білім беру кеңестігіне кіруге байланысты дәстүрлі отандық жоғарғы техникалық мектептер және жаңа тәсілдердің тиімді үйлесімділігін іздеумен сипатталады. Жоғарғы

кәсіптік және техникалық білім беруді демократизациялау, интернационализациялау, гуманистік және адамгершіліктік жаңа бағыттар, болашақ маманның жеке тұлғасындағы оның тек кәсіби жұмыстарды шешуге арналған қабілетімен қатар және өмірлік қажетті мәселелерге арналып, жоғарғы техникалық мектептерде оқытушылардың педагогикалық шеберліктерін қалыптастыру үрдістерін қайта құру мәселелерін өзекті деп қарастырады[1]. Қарстырылып отырған мәселелердің әр түрлері аспектілеріне философтардың, социологтардың, психологтардың және педагогтардың ғылыми жұмыстарында жарық көрген. Жоғарғы техникалық мектептерде оқытушылар даярлау бағытындағы мәселелермен келесі шетелдік және ресейлік ғалымдар: С.В. Барабанова, А.Л.Бусыгина, И.Х.Галиев, С.А.Кутель, И.И. Семенова және т.б. қарастырған.

Отандық ғалымдар Н.Д. Хмель, А.А.Бейсенбаева, С.Т.Каргин, А.Қ.Рысбаева, Қ.К. Жампейісова болашақ мамандарды дайындаудағы біртұтас педагогикалық үрдістің теориясы мен практикасы мәселесінің әртүрлі аспектілерін зерттеу нысанына алған. Білім беру мұратына сәйкес педагог мамандарды даярлау тәжірибесі Г.Қ.Ахметова, педагогтердің зерттеу мәдениетін қалыптастыру З.А.Исаева, болашақ мамандардың креативтілігін қалыптастыру Б.А.Оспанова, А.С.Швайковский, Қ.М.Нағымжанова студенттің креативтігін қалыптастыру мақсатында инновациялық технологияларды пайдалану Г.Қ.Нұрғалиева, жоғары мектеп дидактикасының дамуы Т.С.Сабыров, Е.Ә.Жұматаева, жоғары оқу орнындағы оқыту мәселелерін Болон үдерісі талаптарына сай басқару Н.А.Асанов, С.Ә.Әбдіманапов еңбектерінде 9 зерделенген. Болашақ мамандардың кәсіби даярлығын білімдік үрдісте ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы қалыптастыру саласында орындалған ғылыми еңбектер қатарына болашақ мамандардың ақпараттық және зерттеу мәдениетін қалыптастыру (Е.Ы.Бидайбеков, Р.Ч.Бектұрғанова, К.М.Беркімбаев т.б.) және т.б. жатады. Болашақ мамандардың кәсіби даярлығын жетілдіру жолдары туралы М.А.Кұдайкұлов, Б.Кенжебеков, Ш.Т. Таубаева, Е.Ш. Қозыбаев және т.б. ғалымдардың еңбектерінің біздің жұмысымыз үшін маңызы жоғары болды. Педагогикалық білім беру мазмұны, болашақ педагог-мамандарды кәсіби әрекетке даярлаудың қырлары, педагогтардың кәсіби қабілеттерін қалыптастыру, мұғалімдерді даярлаудың тарихына арналған зерттеулерді Қ.Б. Сейталиев, Р.К. Бекмағамбетова, А.Д. Қайдарова) және т.б. жүргізген.

Кәсіптік оқыту мамандығы бойынша студенттердің ақпараттық және коммуникативті құзыреттілігін қалыптастыру мен дамытудың әдісі болды, пән бойынша ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданылған арнайы пәндерде жеке жобаларды көрсетуге мүмкіндік берді. Аталған әдісті қолдану барысында кәсіптік оқыту мамандығы бойынша студенттері мен оқытушылардың өздерінде е-портфолиоға көрсетілген бакалаврдың көрсетілген аудио және видео жобаларында мультимедиялық құзыреттілігін дамыту белгіленді.

Кәсіптік колледждің басты мақсаты – тұлғаның жан-жақты үйлесімді дамуы оның білімді, тәрбиелі, жалпы және кәсіби дамуының бірлігі деп түсіндіріледі. Осы мақсаттарға сай педагогикалық үрдіс үш негізгі өзара байланысты функцияларды жүзеге асыруға арналған – білімділік, тәрбиелік, дамытушылық[2].

Педагогикалық үрдістің білімділік функциясы – білім алушылардың ғылыми, техникалық, технологиялық және өндірістік білімді қалыптастыруда - фактілер, заңдар, заңдылықтар, теориялар, құбылыстар, үрдістерді білдіреді; біліктілікті қалыптастыруда алынған білім мен біліктілікті оқу және өндірістік міндеттерді шешу үшін қолдану; білім алушылардың жалпығылыми, политехникалық және арнаулы кәсіби біліктілікті қалыптастыру; алынған білім, дағды мен біліктілікті бекіту, жүзеге асыру, кеңейту және тереңдету.

Аталған бағытты жүзеге асыру үшін жаңа буын портфолиотарын электрондық вариантқа аудару қажет. Электрондық портфолиотың мазмұны оқушының интеллектілік ойлау қабілетін дамытуға бағытталуы қажет және оның мына қасиеттерді қанағаттандыруы жеткілікті: жинақтылық, жүйелілік, эстетикалық көркемділігі, жылдамдылығы және т.б. Электрондық портфолио ара қашықтықтан оқыту формасына негізделіп жасақталады және оны жүзеге асыру үшін қолданылады.

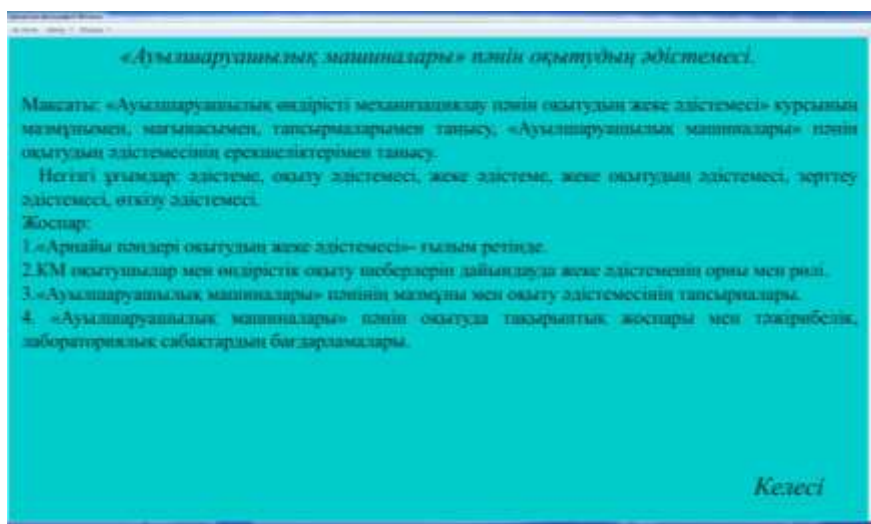
Осы уақытқа дейін бақылаушы, жаттықтырушы, модельдеуші, дидактикалық ойындар сияқты қолданбалы программалар қолданылып келді. Бұл программалар оқушының өздігінен оқып-үйренуіне және өзіндік жұмыс жасау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Электрондық портфолио құрастырған кезде оның мәтіндік ақпараттан гөрі графиктік ақпарат көбірек қамтылуы керек, себебі ол оқушының ақпаратты тез, әрі көрнекі түрде қабылдауына жағдай жасайды [3].

Электронды портфолионың құрылымын көрсетейік;

- түйіндеме (әлеуетті жұмысберушілер үшін кәсіби түйіндеме);
- жетістіктер (білім беру, кәсіби, жеке);
- рефлексия (рефлексивті есеп, кәсіби талаптануды сезіну, университеттегі оқытуға арналған жеке ресурстарды талдау);
- ресурстар (конспект, дәрістер, практикалық сабақтар, тесттер, Ауылшаруашылық машиналары пәні бойынша әдістемелік нұсқаулар),
- байланыс (байланыс ақпараттары, студенттің өзімен анықталатын нақтылық).

«Жетістік» тарауына жан-жақты тоқталайық. Ақпараттық дайындық пәндері бойынша жасандылыққа оқытушылар мен студенттердің келісімі бойынша білім беру жетістіктері тарауына енді, олардың ішінде «Ауылшаруашылық машиналары» оқу пәні бар (1-суретке сәйкес).



Сурет-1. Ауылшаруашылық пәндердің мақсаты

Сонымен е-портфолио әдісі кәсіптік оқыту мамандығы бойынша студенттердің білім жетістіктерін бағалау мақсатында қолданылған. Студенттерге «Ауылшаруашылық машиналары» оқу пәні бойынша талаптар мен бағалау критериилері хабарланып, олармен келісілген. Видеоесептерді, анимациялық презентацияларды, интербелсенді тесттер, жеке е-портфолиомен жазбаша жұмыстарды қорғаудағы жариялылық ақпараттық коммуникациялық технологиялар курсына орындалған жеке прогрестегі студенттердің ішкі мотивациясын жандандыруда септігін тигізді (2-суретке сәйкес).



Сурет-2. Видео

Сонымен қатар, бағалаудың әділдігіне сүйенді, өйткені сабақ берген оқытушыға байланысты болды. Студенттер дайындаған жұмыстары курстастарына, кафедрадағы басқа оқытушыларға сыртқы бағалауға ашық және қол жетімді болды және болашақ жұмыс берушілер мен факультет басшылары үшін ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласында студенттердің біліктілігін көрсету болып табылды (3-суретке сәйкес).



Сурет-3. Студенттердің е-портфолиосында көрсетілген оқу жобаларының үлгісі.

Ұсынылып отырған мақала кәсіптік оқыту мамандарын даярлау кезінде педагогикалық процесте ақпараттық коммуникациялық технологияны қолданудың мәні мен ерекшеліктері көрсетілген. мәселесіне арналады.

Ақпараттық-коммуникациялық технология саласы бойынша мамандардың дайындығын жетілдіру үшін келесі бағыттар іске асырылуы қажет екенін жасақталған тәжірибелердің негізінде байқадық:

- Кәсіптік оқыту мамандарының ақпараттық коммуникациялық технологияны қолданудың қалыптастыруды қамтамасыз ететін дайындық өткізуді жетілдіру;
- Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды білім беру процесіне пайдалану мүмкіндіктерінің тиімділігін айқындайтын озық тәжірибелерін жинақтап, жүйелеу және мәліметтер базасын аталған тәжірибелермен толықтыруды қамтамасыз ету;
- Жоғары мектеп оқытушыларының практикалық қызметіне қолданылатын қолданбалы программалық құралдарды (электрондық оқулық, энциклопедия) жинақтау .

### Әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасында техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың мемлекеттік бағдарламасы.
2. Моминбаев. Б.К. Теоретические основы профессиональной подготовки инженера-педагога в сельхозвузе: автореф. ... докт. пед. наук. – Екатеринбург, 1991. 48 с.
3. Көшімбетова С. Инновациялық технологияны білім сапасын көтеруде пайдалану мүмкіндіктері. – А.: Білім, 2008.

УДК 37.026.8

**ТОКЖИГИТОВА Н.К., ОСПАНОВА Н.Н.**

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

*КАЗАХСТАН, г. ПАВЛОДАР, НАО «УНИВЕРСИТЕТ ТОРАЙГЫРОВ»*

В работе рассматриваются вопрос развития дистанционного образования и ее свойства при разработке виртуального лабораторного практикума.

*Ключевые слова:* дистанционное образование, виртуальные практикумы, лабораторный практикум, образовательные дисциплины, образовательные траектории.

Жұмыста қашықтықтан білім беруді дамыту мәселелері және виртуалды зертханалық шеберхананы дамытудағы оның қасиеттері қарастырылады.

*Кілт сөздер:* қашықтықтан оқыту, виртуалды шеберханалар, зертханалық шеберхана, оқу пәндері, білім беру траекториялары.

The paper discusses the development of distance education and its properties in the development of a virtual laboratory workshop.

*Keywords:* distance education, virtual workshops, laboratory workshop, educational disciplines, educational trajectories.

Развитие дистанционного образования дало толчок для развития и проектирования виртуальных лабораторных практикумов. На данный момент существует целый ряд дисциплин, в которых лабораторные испытания предполагают значительные затраты учебных заведений на станки, инструменты, заготовки, реагенты и т.д. Практика показывает, что не всегда студентам после теоретической подготовки удается с первого раза достичь цель при выполнении лабораторной работы. Часто для получения успешного результата необходимо повторить эксперимент несколько раз, тогда затраты могут значительно увеличиться. Виртуальные лабораторные практикумы используются также в тех случаях, когда эксперимент происходит в неудобном масштабе пространства и времени, невозможен, уникален, непривлекателен и т. д. В этих случаях такие лаборатории становятся необходимостью для того, чтобы обеспечить возможность осуществлять учебный процесс с гораздо меньшими затратами, или же они могут экономить деньги, обучая студентов сначала на специальных виртуальных тренажерах для их последующего перехода на реальные дорогостоящие лабораторные стенды [1].

Свойства при разработке виртуального лабораторного практикума:

- 1) удобное использование учебного материала в современных (компьютерных) технология обучения достигается путем обязательного расположения материала в виде полных блоков;

2) соответствие виртуального лабораторного практикума следующим педагогическим требованиям:

- соответствие содержания стандарту образования, учебному плану по данной дисциплины;
- объем теории дисциплины должен соответствовать времени, отведенного для его изучения;

- содержание теории дисциплины должен соответствовать принципам образовательной траектории (целевая направленность, научность, наглядность, доступность);

3) виртуальная лабораторная мастерская обязана обладать конкретными свойствами такими как:

- актуальность – необходимость обеспечения наличия самой актуальной информации о курсе обучения, соответствующей последнему государственному обязательному образовательному стандарту;

- применение – возможность учета потребности обучающихся и возможности имеющихся ПК;

- адаптивность – должен учитывать язык обучения, уровень знаний и умений обучающихся, т.е. должны быть на разных языках и с учетом повышения уровня сложности дисциплины по мере того, как студент пройдет предыдущий уровень;

- интерактивность – обеспечение взаимодействия обучающегося с компьютером, чтобы достичь поставленной во время обучения цели, т. е. предоставлять обучающемуся возможность поддержки заинтересованности и реагирования на контент;

- последовательность – поддержка логической связи между теоретическими материалами в разрезе учебной дисциплины;

- многоуровневый – предусматривает в составе различные этапы для освоения теоретического материала дисциплины такие, как: консультации, дающие базовое ознакомление с теоретическим материалом, упражнения, предназначенные для полного овладения практическими навыками, мастер-классы, закрепляющие учебную теорию способом разбиения на несколько практик и другие;

- мотивационный – необходимость поддержки мотивации студента и его желания учиться: одного использования компьютера недостаточно для пробуждения мотивации студента, поэтому материал должен быть визуально ориентированный с применением игровой механики с экспериментальными и каверзными задачами с усиленным контролем выполнения и получением обратной связи;

- педагогические – применение эффективных методов обучения, которые дают возможность обучающемуся воспользоваться учебными материалами для решения практических задач, возможность сохранения информации и использовать различные способы передачи знаний в игровом формате, формате вопрос-ответ, сетевого взаимодействия с преподавателем, принятия решений, построения диаграмм, рейтингов и т. д.;

- мультимедиа – современные цифровые технологии, дающие возможность для совмещения достижения аудиовизуальной техники (тексты, звуки, видеоизображения, графика и т.п.) и обеспечивающие интерактивное взаимодействие пользователя с компьютером [2].

Дружелюбие – акцент делается на дружественные интерфейсы, созданные с учетом различных факторов (технических ограничений, психологических, эргономических, педагогических и социальных особенностей), т. е. общение с виртуальной базой данных должно быть простым и иметь специальные средства для предотвращения случайной остановки или потери пользователем информации. Язык интерфейса VLP должен соответствовать языку учебного материала;

Простая установка – установка VLP без требования перезагрузки ПК и дополнительного установления или факта установки дополнительного программного обеспечения, в том числе и национальные шрифты. Инсталляция VLP обеспечивает следующие типы конфигурации: локальную и сетевую. Методичка по инсталляции ВЛП должна соответствовать языку учебного материала, текст изложения инструкции должен быть понятным, последовательным и доступным.



- 4) Возможность выполнения автоматического запуска программы;
- 5) объем информации из одной программы составляет не менее 400 мб;
- 6) отсутствие вторжения пресетов операционной системы;
- 7) без необходимости перезагрузки компьютера;
- 8) адекватность компонентов ЭУИ;
- 9) VLP желательно записать на портативные носители (диски) и использовать в качестве исполняемой программы на одном компьютере и локальной сети.

Требования, предъявляемые к ВЛП с точки зрения педагогики:

- 1) внедрение в ВЛП всех составляющих содержания образовательной дисциплины (таблица 1).

Таблица 1 – Составляющие содержания образовательной дисциплины

| составляющие контента                                                                                 | приемы отображения информации                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Базовые понятия                                                                                       | теория, определения, анализ, графика, таблицы, диаграммы, рисунки и др.                                                          |
| Компоненты формирования обучения обучающихся                                                          | цель обучающих задач в контенте, задания на развитие творческой активности, игровые моменты с элементами познания и др.          |
| Компоненты повышения желания знать и заинтересованности к дисциплине, к профессиональной деятельности | оригинальность текста, интересный контент, изящность представления формул, событий, выявление значимости дисциплины, науки и др. |

К компонентам содержания образования можно отнести:

- базовые понятия: о законах, событиях, ценностях и т.д.;
- навыки реализации практических методов (выполнение заданий, навыки практической работы, постановка экспериментов и др.);
- навык созидательной работы (креативные задачи, экспериментальное исследование, эвристический диалог также др.);
- чувство психологического взаимоотношения ко обществу (данные из истории науки, дисциплины, жизненные взаимоотношения, эстетика презентаций также др.).

2) аналогичность контента ВЛП контенту образовательных стандартов по дисциплинам:

- отражения в структуре ВЛП и в содержании образовательных программ;
- согласованность объема контента и времени, отведенного для изучения контента;
- соответствие образовательного контента основам отбора содержания образования (научность, доступность, «двойной вход», учет государственных и региональных отличительных черт, междисциплинарная коммуникация);

3) основополагающие принципы и методы для отбора контента ВЛП:

- с учетом научных достижений и технологий производства в мире и Казахстане в частности;

4) научное изложение содержания материала:

- последовательная и четкая реализация ключевых научных мыслей;
- верное и неоспоримое доказательство, толкование ключевых определений также законов;
- рассмотрение логики развертывания экспериментальных также абстрактных обобщений;
- теоретическая и экспериментальная взаимосвязь;
- существование контента, который обеспечивает обучающимся освоение простых способов изучения, общепринятые в данной науке;

5) доходчивость контента:



- согласованность размера контента (количественного, информационного объема) и нормы времени, отведенного для его изучения;
- существование взаимосвязи и логики между теоретическими материалами;
- наглядное представление (диаграммы, слайды, картинки и др.) [3].

О процедурной стороне VLP:

1) целостность и взаимоподдержка контента и аппарата освоения, которое обеспечивает:

- проведения обобщения теории;
- присутствия задания, закрепляющая и производящая самоконтроль;
- существования практического блока, состоящий из практических, лабораторных и заданий для самоконтроля;
- присутствия комплекса заданий для индивидуального выполнения работы студентами;

2) фиксация отличительных черт понимания учебной информации, таких как:

- последовательность и непротиворечивость материала;
- корректное использование профессионального сленга, словосочетаний;
- доступность научного стиля изложения материала;
- определенная степень усложнения материала;
- понятность, синтаксические, выразительные особенности языка, конкретность языка и т.д.;
- используйте точное название;
- ориентация на коллективное и индивидуальное обучение;
- качество печати;

3) показание общей структуры системы и непротиворечивости элементов, составляющий основу материала, такие как: тема, раздел, теория, подразумевающей:

- постепенное усложнение от простого к сложному, от абстрактного к конкретному и т. д., т.е. гармония анализа и синтеза;

- внутренняя и междисциплинарная коммуникация, приверженность непрерывности;
- рефлексия и развитие конкретного образа мышления;

4) степени изложения используемого материала, которые проявляются в следующем:

- репродуктивный характер;
- проблемный характер, требующий исследования и обобщения, рассуждения;
- существование задач научно-экспериментального и научно-творческого направления.

5) формирование навыков и умений, включающих в себя:

- наличие примеров решения задач, выполнения заданий и т.д.;
- формирование обобщенных и практических навыков;
- возможность самостоятельно ставить и решать задачи.

Временные творческие группы, создаваемые в установленном порядке, состоят из руководителя проекта по разработке ВЛП, преподавателей, разработчиков курсов (от кафедры), проектировщика текстовых, графических, аудио- и видеофрагментов, инженера-программиста (от кафедры компьютеризации учебного процесса), а также других членов особенностей спецификации разрабатываемой ВЛП [4].

Современные тенденции и направления формирования системы образования подразумевает использование компьютерных технологий в образовательном процессе, способствует появлению виртуального обучения. Стремительное развитие информационных технологий привело к возникновению определения «виртуальный лабораторный практикум» (ВЛП), основа которого компьютерное имитационное моделирование. Слово «виртуальный» означает, что студент непосредственно не работает с объектом, явлением или процессом изучения, а получает информацию через компьютерные, посреднические носители.

### Литература

1. Юрин В.П. Системная реализация дистанционного лабораторного практикума. – М.: Editorial URSS, 2015. – 324 с.
2. Современные педагогические технологии : учебное пособие для студентов-бакалавров, обучающихся по педагогическим направлениям и специальностям / Автор-составитель: О.И.

Мезенцева; под. ред. Е.В. Кузнецовой; Куйб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-та. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. – 140 с.

3. <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=30079>

4. П.А. Бутырин, Т.А. Выськовская, В.В. Каратаев и др. Автоматизация физических исследований и эксперимента. Компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7. – М.: ДМК пресс, 2011. – 352 с.

УДК 023:004.65

**ТУЕНБАЕВА К.Т.**

## **КОМПЕТЕНЦИЯ БИБЛИОТЕКАРЯ В УПРАВЛЕНИИ ЦИФРОВОЙ БИБЛИОТЕКОЙ**

*ДИРЕКТОР БИБЛИОТЕКИ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ  
КАЗАХСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ*

*В будущем неграмотным будет не тот человек,  
который не умеет читать.  
Это будет человек, не знающий, как учиться.  
Элвин Тоффлер*

Мультимедийный характер цифровых библиотек следующего поколения требует, чтобы сотрудники цифровых библиотек были, по сути, одним из тех библиотекарей-специалистов, которые должны управлять цифровой библиотекой и организовывать ее, решать специализированные задачи массовой оцифровки, хранения, доступа и цифровых технологий, интеллектуального анализа, цифровых справочных служб, электронных информационных служб, координации поиска и управления архивом и доступом к нему. В этой статье освещаются роли и функции цифрового библиотекаря в поиске информации, доставке контента, навигации и просмотре, нацелена задача создания нового названия должности – цифровой библиотекарь для работы с электронными библиотеками и управления цифровой информационной системой.

*Ключевые слова:* цифровой библиотекарь, электронная библиотека, компетентность.

Келесі буынды цифрлық кітапханалардың мультимедиялық сипаты цифрлық кітапхана қызметкерлерінен, шын мәнінде, цифрлық кітапхананы басқарып, ұйымдастыруға, мамандандырылған жаппай цифрландыру, сақтау, қол жетімділік және цифрлық технологиялар, интеллектуалдық талдау, цифрлық анықтамалық қызмет, электрондық ақпараттық қызмет, іздеуді үйлестіру және архивті басқарып, оған қол жеткізу сияқты арнайы міндеттерді шеше алатын кітапханашы-маман болуды талап етеді. Бұл мақалада цифрлық кітапханашының ақпаратты іздеу мен контентті жеткізудегі, навигация мен қаралымдағы рөлі мен функциялары қарастырылады және электрондық кітапханалармен жұмыс істейтін, цифрлық ақпараттық жүйені басқаратын цифрлық кітапханашы деген жаңа лауазым атауын енгізу мақсаты көзделген.

*Кілт сөздер:* цифрлық кітапханашы, электрондық кітапхана, құзыреттілік.

В эпоху стремительных технологических изменений традиционный термин «решение проблем» приобрел дополнительный аспект: изобретение новых продуктов и услуг, которые создают новые потребности.

Ни для кого не секрет, что цифровые технологии, начиная от электронных книг и заканчивая социальными сетями, вынуждают библиотеки к инновациям и адаптации, а

читатели начинают переосмысливать то, что определяет библиотеку. Быстрые темпы развития и внедрения технологий предъявляют особые требования к библиотеке. Библиотеки должны будут изучить свои существующие коллекции и посмотреть, как их интегрировать с развивающимися технологиями.

Возникающие глобальные цифровые библиотеки или всемирные центры цифровой информации порождают потребность в создании новой должности «цифровой библиотекар» для управления ресурсами цифровых знаний.

В создании электронных библиотек следующего поколения мультимедиа и искусственный интеллект будут играть важную роль. Мультимедийная природа электронных библиотек требует от цифровых библиотекарей эффективного и экономичного поиска необходимой информации и ее распространения в самых разнообразных форматах цифровой информационной системы. Появление электронных библиотек ставит перед цифровым библиотекарем множество проблем и возможностей. Цифровые библиотекари повышают ценность и могут сделать электронные библиотеки действительно полезными и удобными для пользователя.

Среди университетских библиотекарей существует большая потребность в цифровых компетенциях для разработки и управления цифровыми библиотеками, а также для сохранения актуальности в информационной среде двадцать первого века. Для работы в среде электронной библиотеки необходимы различные типы цифровых компетенций. Создание цифровой библиотеки требует адекватных цифровых навыков для использования соответствующего программного обеспечения цифровой библиотеки, применения оптического распознавания символов, присвоения метаданных, приобретения знаний для использования сканера для оцифровки и разработки качественного цифрового контента с высоким разрешением. Также важно иметь возможность управлять инфраструктурой цифровых библиотек и оборудованием после того, как цифровой контент был разработан. Разработчики цифровых библиотек должны обладать цифровыми компетенциями для защиты цифрового содержимого и обеспечения его устойчивости в будущем.

Компонентными характеристиками электронных библиотек являются хранение информации в цифровой форме, прямое использование сетей связи для доступа, получения информации и копирования путем загрузки или онлайн / офлайн-печати из мастер-файла. Цифровые библиотекари позволяют управлять очень большими объемами данных, сохранять уникальные коллекции, обеспечивать более быстрый доступ к информации, облегчать работу с данными из более чем одного места и улучшать распределенную среду обучения. Они также помогают выполнять поиск, который невозможно выполнить вручную и предлагают защитить содержание информации владельца [2].

Цифровые (электронные) библиотекари должны уметь:

- управлять электронными библиотеками;
- организовать цифровые знания и информацию;
- распространять цифровую информацию;
- предоставлять цифровые справочные услуги и электронные информационные услуги;
- добывать информацию, извлекать из нее необходимые знания;
- справляться с задачами массовой оцифровки, процесса цифрового хранения и цифрового сохранения;
- обеспечить всеобщий доступ к цифровым знаниям и их извлечение, в конечном итоге доступ для всех;
- каталогизировать и классифицировать цифровые документы и цифровые знания.

Цифровой библиотекар действует как посредник в задаче массовой оцифровки информации, ее хранения, распространения, управления архивом и предоставления конечным пользователям оцифрованной сетевой информации. Цифровые библиотекари и компьютеры зависят друг от друга в обработке и распространении цифровой информации, и оба они взаимосвязаны. Цифровой библиотекар является экспертом в области навигации,

просмотра и фильтрации, цифровых справочных услуг и электронных информационных услуг из цифровых источников информации. Цифровому библиотекарю потребуются знания в области интеллектуального анализа данных. Для этой цели полезны методы обучения без учителя, такие как кластеризация, методы обнаружения составных терминов, знания поисковых механизмов и структуры индексации, чтобы цифровой библиотекарь мог достичь цели создания информационных запросов в отношении поисковой системы.

Компетентность цифрового библиотекаря. Компетенция цифрового библиотекаря представлена различными наборами навыков, отношений и ценностей, которые позволяют цифровому библиотекарю работать в качестве специалиста по цифровой информации или работника цифровых знаний и коммуникатора цифровых знаний [3]. Цифровой библиотекарь должен развивать определенные навыки и компетенции. Один из них - это способность управлять электронными библиотеками и цифровыми знаниями с точки зрения управления цифровыми знаниями. Ниже перечислены навыки и компетенции, необходимые цифровому библиотекарю для управления цифровыми информационными системами и электронными библиотеками:

- навигация, просмотр, фильтрация;
- поиск, доступ, анализ цифровых документов;
- цифровые справочные службы, электронные информационные услуги;
- поиск сетевых баз данных и веб-сайтов;
- создание домашних страниц, преобразование контента, методы загрузки;
- Интернет-публикации, электронные публикации;
- архивирование цифровых документов, поиск цифровых источников;
- цифровое хранение;
- обмен электронными сообщениями, навыки подключения;
- индексирование мультимедиа, обработка изображений, объектно-ориентированная обработка;
- интерактивные цифровые коммуникации и визуализация;
- каталогизация и классификация цифровых документов, цифрового контента;
- поиск и извлечение текста, изображений и других мультимедийных объектов;
- распознавание речи, визуализация изображений;
- расширенные возможности обработки с использованием цифровых носителей;
- методы конференц-связи, включая телеконференцсвязь, видеоконференцсвязь.
- развитие цифровых источников информации;
- оцифровка печатных коллекций;
- разработка машиночитаемых каталожных записей;
- проектирование и разработка баз данных;
- проектирование и разработка приложений для электронных библиотек;
- преобразование печатных СМИ в цифровые;
- знание цифровых структур знаний.

Новые ценности образовательной и культурной среды, требуют новых ценностей библиотекарей:

- культурные и профессиональные компетенции, креативность, коммуникабельность;
- умение генерировать новые идеи;
- активное участие в изменениях и процессах преобразований;
- использование аналитики в развитии библиотечно-информационной деятельности;
- умение выдвигать и обосновывать интеллектуальные новации будущего развития;
- активное формирование корпоративной культуры, сообщества, лидерство, готовность к переменам и др.

К обязательным профессиональным качествам библиотекаря, помимо прочного владения библиотечно-библиографическими навыками в их широком понимании, относится серьезное

знание возрастной педагогики и раздела психологии, связанного с познавательной деятельностью.

Приведение кадрового потенциала библиотек в соответствие с требованиями времени должно быть осуществлено путем изменения профессиональных установок и переквалификации, и переаттестации библиотекарей, сохраняющих способность к переменам, и избавлением от кадрового балласта в виде работников, которые в силу разных обстоятельств не соответствуют высокому статусу библиотекаря цифровой эпохи.

Цифровой библиотекарь станет хранителем цифровой информации и средством сохранения демократического доступа к информации. Роль цифрового библиотекаря будет заключаться в предоставлении консультаций пользователям по предоставлению цифровых справочных услуг, электронных информационных услуг, навигации, поиска и извлечения оцифрованной информации через веб-документы.

Цифровой библиотекарь, работающий в области цифровых знаний, является специалистом в области электронных библиотек, цифровых информационных систем и источников цифровых знаний. Цифровой библиотекарь может быть менеджером электронной библиотеки, центра цифровой информации или библиотекарем электронной библиотеки, которая может быть отделом / секцией традиционной библиотеки.

#### **Литература:**

1. Adeyinka Tella, Tom Kwanya. Handbook of Research on Managing Intellectual Property in Digital Libraries. (2018). P.461/
2. <https://www.igi-global.com/book/handbook-research-managing-intellectual-property/179566>
3. Husler, R.P. (1996), "Digital library: content preservation in digital world", *DESIDOC Bulletin of Information Technology*, Vol. 16 No.1, pp.31-9..
4. Sreenivasulu, V. (1998), "Computer information literacy: challenges for the modern information professional at the advent of the XXIst century", *Online CD-ROM Review: International Journal on Online, Optical, and Networked Information*, Vol. 22 No.6, pp.395-7

ӘОЖ 373.1.013:002

**ТІЛЕУБАЙ С.Ш., ОШАНОВА Н.Т., ӨМІРЗАҚ А.**

#### **ОРТА МЕКТЕПТЕ ИНФОРМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ПӘНДІК-ТІЛДІК ҮЙЛЕСТІРУДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ (CLIL ТЕХНОЛОГИЯСЫ)**

*ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ,  
ҚЫЗЫЛОРДА, ҚАЗАҚСТАН  
АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ, АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН*

Мақалада орта мектепте информатика пәнін оқытуда CLIL технологиясын пайдаланудың ерекшеліктері туралы айтылады. CLIL - оқушыға ана тілі мен шет тілін қатар меңгертуге арналған тілдік - пәндік әдістемелік құрал.

Бұл әдіспен оқытудың ерекшелігі, мұнда түрлі оқыту жағдайларда сабақ және оқу мақсаттарының берілген кезеңіне тиісті тілді пайдаланып, сабақты өткізу екі тілде (отандық және шетелдік) жүзеге асырылатындығы баяндалған.

*Кілттік сөздер:* пәндік-тілдік үйлестіру, CLIL технологиясы, информатика пәні, метапән, білім беру.

В статье говорится об особенностях использования технологии CLIL в преподавании информатики в средней школе. CLIL - языко-предметное методическое пособие, предназначенное для параллельного изучения родного языка и иностранного языка.

Особенностью обучения этим методом является то, что в различных условиях обучения осуществляется на двух языках (отечественном и зарубежном) с использованием соответствующего языка на заданный период занятий и учебных целей.

*Ключевые слова:* предметно-языковая интеграция, технология CLIL, предмет информатики, метапредмет, образование.

The article describes the features of using CLIL technology in teaching computer science in secondary schools. CLIL-language-a subject-based manual designed for parallel study of the native language and a foreign language.

The peculiarity of this method of teaching is that in different conditions, training is carried out in two languages (domestic and foreign) using the appropriate language for a given period of classes and educational purposes.

*Keywords:* subject-language integration, CLIL technology, computer science subject, metasubject, education.

Заман талаптарына сай білім беру жүйесі жетіліп, жаңа қырларынан жан-жақты көрініс беріп, білім берудің мазмұны да күн өткен сайын жаңартылып әрі күрделеніп келеді. Бұл жаңашыл көзқарас білім беру мазмұнын толықтырып, білім беру жүйесін қазіргі заман талабына сай дамыта оқытуды ұйымдастырудың түрлі әдіс-тәсілдерін түрлендіре алып отыруды қажет етеді. Бәсекелестікке қабілетті елдер қатарына апарар басты баспалдақтардың бірі де бірегейі жаңашыл көзқарасқа бағытталған үштілділікке оқыту болып отыр.

Ақпараттық және коммуникациялық технологиялардың рөлі үнемі артып келеді. 90 жылдары Еуропада көптілді дамыту саясатының аясында CLIL әдісі әзірленген. CLIL - оқушыға ана тілі мен шет тілін қатар меңгертуге арналған тілдік - пәндік әдістемелік құрал.

Бұл әдіспен оқытудың ерекшелігі, мұнда түрлі оқыту жағдайларда сабақ және оқу мақсаттарының берілген кезеңіне тиісті тілді пайдаланып, сабақты өткізу екі тілде (отандық және шетелдік) жүзеге асырылады.

CLIL әдістемелік тәсілдің негізгі принциптері анықтау кезінде Еуропа елдерінде 4C (DoCoyle, 2008) деп аталатын төрт негізгі аспектілері анықталады:

- Content (мазмұны) - бұл ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыратын пәндік аймақтағы білім, іскерлік, дағды, яғни, өздігінен іздеу, талдау, таңдау, өңдеу және қажетті ақпаратты жіберу қабілеті мен іскерлігі;

- Communication (байланыс) - сабақта шетел тіліне үйренуге емес, шетел тілі білімін қосымша қолдануды ұсынатын тілде оқыту, осылайша, оқушылар шетел тілін оқу кезінде қолданады, сондай-ақ, оны қалай пайдалану керектігін үйренеді. Бұл аспект коммуникативті құзырлықтарды қалыптастырады, себебі тыңдай білу, сұрақтар қоя білу және оларға нақты жауаптар құрастыру, қарастырылатын мәселелерді мұқият тыңдау және белсенді талқылау, серіктесінің пікірін түсіну және оларға сыни баға беру секілді жеке тілдік қатынас қабілетін дамытады;

- Cognition (таным) - танымдық және ойлау дағдыларын дамытуды жүзеге асырады және бір немесе бірнеше оқу салаларында студенттердің жақсы даярлығын қамтамасыз ететін білім беру құзыретін қалыптастыруға ықпал етеді;

- Culture (мәдениет) - мәдениет тілін меңгеруді қамтамасыз ететін, әлемді тану жолдарымен, өзін мәдениет бөлшегі ретінде ұсынумен, балама мәдениетті ұғыну және қабылдаумен жалпы мәдени құзыреттілігін дамыту аспектісі болып табылады.

CLIL-дің негізгі қағидаларын анықтауда түрлі еуропалық елдерде мәдени және тілдік ортасын қамтитын, пәндік және білімділік міндеттерді шешуге бағытталған оның 4 негізгі қыры бөліп көрсетіледі. Осы 4 қырының әрбіреуі білім алушылардың жасына, әлеуметтік-лингвистикалық ортасы мен CLIL ену дәрежесіне қарай түрліше жүзеге асырылады.

Осылайша, CLIL әдісі бойынша ағылшын тілінде жүргізу метапәндік байланыстарды қамтамасыз етеді және жаңа білім беру стандарты принциптерін дамытуда практикалық нәтижелерге жетуге мүмкіндік береді, атап айтсақ, мәдени хабардарлығын, интернационализациялау, тілдік құзыретін дамытады, тек оқуға ғана даярлығын емес, сонымен қатар жаңа білімін өмірде қолдана білуге және сәйкесінше өмірлік дәлелдемесін көтеруге, табысқа мақсатталған, сайып келгенде, басты мақсатқа қол жеткізуге - болашақ түлектердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға, олардың ұтқырлығы мен тез өзгеретін өмірлік жағдайларға бейімделу қабілетін арттыруға әкеледі.

Ағылшын тілін оқытуда кейінгі кезде, ақпараттық және мультимедиялық технологияларды, компьютерлік желілерді және Интернетті қолданылады. Дегенмен, оларды пайдаланудың тиімділігі көптеген объективті және субъективті себептерге байланысты маңызды емес. Өз кезегінде, пәндік бағыты айқын бейнеленбеген информатика курсына ақпараттық технологияларды игеру мотивациялық тұрғыдан төмен жүреді. Осыған байланысты қазіргі заманғы жағдайларда осы пәндерді оқыту сапасын арттыруға мүмкіндік беретін біріктірілген «информатика + ағылшын тілі» курсы қызығушылық тудырады.

Информатика көптеген пәндердің біріктіру принципі ретінде жиі әрекет етеді. Интегралдау информатика ғылымының іргелі сипаты мен оны зерттеудің негізгі объектілерінің табиғаты арқылы анықталады; ақпаратпен жұмыс істеу қабілеті жалпы білім беру дағдыларына қатысты; оқу үдерісін ақпараттандырудағы информатиканың рөлі. Мысалы, «Нысандау және үлгілеу» тақырыбын оқып үйрену кезінде ең маңызды дағдылар - бұл нақты шындықтан адекваттыққа ауыстыру, нақты модельге (ақпараттық, математикалық, физикалық және т.б.) проблемаларды шешуге мүмкіндік беру, мәселені шешуде осы модельді басқару және сайып келгенде, нәтижелерді дұрыс түсіндіру. Үлгілеу кешенді объектілерді зерттеуге әмбебап тәсіл ретінде барлық оқу курстарында қолданылады. «Алгоритмдер» жолағының маңыздылығы алгоритмдердің мектептегі пәндердің мазмұнына «сіңіп» кеткендігін растайды. Көптеген жағдайларда, білім алушының қызмет нәтижесі оның іс-әрекеттерінің алгоритмдік сипатын қалай сезінетіндігіне байланысты: не істеу керек, қай тәртіпте, қандай әрекеттің нәтижесі болуы және т.б. байланысты. Мұның бәрі информатика курстарымен шектелмей, кез-келген тақырыптық сабақтарда әртүрлі алгоритмдерді құрастыру және пайдалану мүмкіндігін анықтайды. Ақпараттық технология құралдарын білім беру (әрі қарай кәсіби қызмет) құралы ретінде игерудің маңызды бөлшегі екендігіне күмән келтірілмейді. Компьютерлік ақпараттық технологиялардың зерттелген қосымшаларының арасында: мәтіндік және графикалық редакторлар, дерекқорлар, электронды кестелер, компьютерлік телекоммуникациялар, мультимедиялық технологиялар бар. Осы бағдарламаларды меңгеру адамның ақпараттық мәдениетінің жалпы деңгейін анықтайды.

Пәнаралық байланыстарды нығайту үшін технологиялық дағдыларды дамыту ғана емес, сонымен қатар практикалық тапсырмалардың маңыздылығын толтыру туралы ойлау керек. Кесте процессорын оқу арқылы, бүтін арифметиканың мәселелерін, функциялар мен заңдылықтардың графиктерін құруға, теңдеулерді шешуге, шамамен есептеулерді жүргізуге, физикалық процестерді имитациялауға және т.б. тапсырмаларды шешуге болады. Интернеттің қызметтерін игеру барысында білім алушылар тарих, әдебиет және т.б. туралы қызықты деректерді біле алады, сонымен қатар табылған ақпаратты өңдей және жүйелей алады. Деректер базасын оқып үйрену арқылы географиялық, әлеуметтік, физикалық және басқа ұқсас объектілер мысалында ақпаратты топтастыру және құрылымдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік ала аламыз. Бұл тізімді жалғастыруға болады.

Информатиканың пәнаралық байланыс курсын жүзеге асыру барысында түрлі объектілерді, құбылыстарды немесе процестерді түрлі көзқарастардан көруге, зерттелетін объектілердің барлық қасиеттері мен байланыстарын қамтитын әлемнің біртұтас көрінісін алуға мүмкіндік береді. Бұл білімді практикалық тұрғыдан тиімдірек етіп және басқа пәндерді оқып-үйренуде, яғни дербес және сабақтан тыс жұмыстар кезінде көмектеседі.

Оқу процесінде кіріктірілген сабақтар үлкен мәнге ие болуда. Мұндай сабақтардың мақсаты оқушылардың назарын арттыру, танымдық және оқу қызметін түрлендіру, сабақта

шығармашылық ортаны құру болып табылады. Интеграцияланған сабақтардың құны мұғалімдердің пәнінің көлемімен ғана шектелетін білімдерін жинақтаудан тұрады. Жаңа тез өзгертін әлемде адамға арналған белгілі бір талаптарды бірінші орынға қояды. Қазіргі заманда компьютер дерлік бірінші қажеттілікке керекті құрал болып тұр. Көптеген мұғалімдер, ата-аналар мен оқушылар компьютерде жұмыс істеу дағдысы мен алған білімінің арқасында олар мына өзгеріп жатқан дүниеде өмірлік және материалдық әлауқатына жақсы дайындалатын болады деген қорытындыға келіп отыр. Сонымен қатар, шет тілін оқытудың басты мақсаты - студенттердің мәдениетаралық өзара әрекеттесу қабілетін қалыптастыру, яғни әлемдік қауымдастыққа кіру және оған табысты қызмет ету болып табылады. Сондықтан информатика және ағылшын тілдерінің өзара байланысы компьютерлерде қолданылатын негізгі бағдарламалық өнімдердің барлығы ағылшын тілінде жазылғандығымен ғана емес, барлық жоғары деңгейлі бағдарламалау тілдерінде ағылшын тілін қызметтік сөздер ретінде пайдаланады, сонымен қатар мақсатты деңгейде пайдаланылады. Сайып келгенде екі пән де бір мақсатты, яғни оқушылардың қазіргі өмір жағдайына бейімделуіне қол жеткізеді. Бейімделудің негізгі мақсаты – білім алушының ақпаратты өңдеу, проблемаларды шешу, адамдармен қарым-қатынас жасау және қоғамдағы өзгерістердің мәнін түсіну болып табылады. Ал бұл тұрғыда ағылшын және компьютер туралы білімдері оларға баға жетпес көмек көрсетеді.

Қазір мектептерде кіріктірілген «информатика + ағылшын тілі» тәжірибелік сабақтар жүргізіп келеді. Осындай біріктірілген сабақтардың нәтижесінде оқушылардың оқуға деген танымдық және мотивациялық қызметтері артқаны байқалды. Компьютер технологияларын қолдану арқылы ағылшын тілінен көп тапсырмаларды орындауға мүмкіндігін арттырады, ал өзіндік жұмыс істеу арқылы тапсырманың ауырлығына қарай деңгейін таңдай алады, оның үстіне орындалу уақыты әлдеқайда азаяды.

Осындай сабақтарды жүргізу бойынша сараптамада оқушылардың келесі дағдылары мен іскерліктерін көрсетті:

- анықтамалық әдебиеттерді (соның ішінде электрондық) пайдалану;
- тіркелген жинақ құралы арқылы алгоритм қимылын жоспарлау;
- ақпаратты тарату тәсілдерінің барабар жолдарын табу;
- зерттеу қызметінің автоматтандырылған іздеу тәсілін меңгеру;
- мәселелерді дербес шешу жолдарын іздеу;
- жұппен және топпен компьютерлік технологияларды оқыту барысында оқушылардың арасындағы қарым-қатынастың ұлғаюы.

Оқушылар әрқашанда ізденісті, жаңашылдыққа құмар, өздері қолмен істеп, оны сынап көруге ынталы. CLIL әдісінің тағы бір артықшылығы - ол оқушылардың іс-қимыл, іс - әрекетті өздері жасау арқылы қажетті лексикалық минимумды игеруі, оны қайта айту, қайталауы, ойларында қайта жаңғыртулары болып табылады.

CLIL технологиясы – пән мазмұны мен тілді бірлесе оқыту технологиясы. «CLIL» терминінің қолданыста жүргеніне айтарлықтай уақыт болмағанымен (1994 жылы), ол жаңа құбылыс болып табылмайды. Адам баласы көп тілді қоғамда өмір сүріп келеді. Көп тілді меңгеру қоғамда өмір сүру құралы болып табылады. «CLIL» терминін 1994 жылы ғылыми айналысқа Девид Марш оқыту жағдайларын белгілеу үшін пәндер немесе жеке бөлімдері «қосымша» тілде жүргізілуі үшін енгізген болатын. Мұндай оқытудың мақсаты бір уақытта оқытылатын пән мен тілді оқыту болып табылады, яғни мұнда тіл оқу объектісі ретінде емес, басқа пәндерді білу құралы ретінде қарастырылады. CLIL әдісі тілге бағытталмаған пәндермен мен осы пәнді оқытудағы тілдің даму шеберлігіне бағытталған. CLIL әдісі оқушылардың мәдени біліктілігін, тілдік және коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыруға септігін тигізеді, ал бұл қазіргі қоғамда жұмыс берушілердің ең қажет ететін дағыларының бірі болып табылады.

CLIL әдісін еліміздің көптеген білім ордалары оқыту үрдісінде қолданып жатыр. Қазақстанда Назарбаев Зияткерлік мектептері мен басқа да мектептерде де бұл әдісті кеңінен қолданылуда. Өйткені, кейбір пәндер оқушылардың ана тілінде жүргізілмейді. Сондықтан



пәнді оқытудағы тіл – екінші тіл болып табылады. Оқушы осы тілде пәнді түсіне отырып, өз ойын екінші тілде жеткізе білуі қажет.

Әр сабақтың басында немесе соңында «миға шабуыл» әдісін ұйымдастырып тұрған тиімді. Берілген ұғымға байланысты оқушылар өз ойларын, идеялары мен сабақ тақырыбының сан алуан аспектілерін қозғайтын болады. Осылайша олардың сөйлеу-ойлау дағдылары қалыптасып, сөйлеу тәжірибесі артады. Талқылауға қатысу оқушылардың қызығушылығын тудыруына, әртүрлі проблемаларды талқылауда сөйлеу дағдысы мен ойлау дағдысын қалыптастыруына әсер етеді. Дайындалатын тапсырмалар түрі пән мазмұнына бағытталған, оқушы түсінетіндей күрделілік деңгейі бойынша құрастырылуы тиіс. Әр тапсырма оқушының өздік жұмысына бағытталуы қажет.

Жалпы CLIL әдісінің негізгі принциптерін анықтауда бес аспект белгіленді. Оның әрқайсысы оқушының жас ерекшелігіне, әлеуметтік-тілдік ортасына және CLIL әдісіне тереңдеу деңгейіне байланысты жүзеге асады [67].

1. Мәдени аспект
2. Әлеуметтік аспект
3. Тілдік аспект
4. Пәндік аспект
5. Оқыту аспектісі

Осы әдісті тәжірибеде қолдану оның оң тұстарын айқындауға мүмкіндік берді. CLIL әдісінің ең негізгі оң тұстарының бірі екінші тілді меңгеруге оқушының талпынысы болып табылады. Бұдан басқа оқушы екінші тілде оқи отырып, оның мәдениетін тереңірек білуіне мүмкіндік алады.

CLIL технологиялары шет тілін басқа пәндерді оқытуда оқудың қажетті құрал ретінде қарастырады. Яғни тілді үйрену кез келген пән саласы арқылы жүргізіледі, демек CLIL шет тілі сабағы емес, шет тілінде өтетін пән сабағы. Сонымен бірге оқушылардың тілдік қарыс-қатынастағы қажеттілігі мен мүмкіндіктерін ана тілінде ойлануларына жағдай жасайды. Жоғарыда айтылғандар, оқу материалының мазмұнына сәйкес жаңа оқу ақпаратын құруды, жаңа технологиялармен оқу-әдістемелік қамтамасыз етуді талап ететін оқытудағы кіріктіру мәселесінің өзектілігін айқындайды.

### Әдебиеттер

1. Breidbach, S. & Viebrock, B. CLIL in Germany: Results from recent research in a contested field of education. *International CLIL Research Journal* (2012), 1(4), 5-16
2. Marsh D. CLIL/EMILE – The European Dimension: Actions, Trends and Foresights Potential. Jyväskylä: University of Jyväskylä, Finland, 2008.
3. Coyle, D., Hood, P., Marsh, D. CLIL: Content and Language Integrated Learning. – 2010. Cambridge: Cambridge University Press.
4. CLIL: An Interview with Professor David Marsh, *International House: Journal of Education and Development*; - Англ. – Режим доступа: <http://ihjournal.com/content-and-language-integrated-learning>.
5. Massler, U. Primary CLIL and its stakeholders: What children, parents and teachers think of the potential merits and pitfalls of CLIL modules in primary teaching. *International CLIL Research Journal*, (2012), 1(4), 36-46.

ЫДЫРЫШБАЕВА М.Б.

**КИБЕРҚАУІПСІЗДІК РЕСУРСТАРЫН ДИНАМИКАЛЫҚ БАСҚАРУ  
ЕСЕПТЕРІНДЕ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУДЫ ҚОЛДАУ ЖҮЙЕСІ***ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Бұл ғылыми жұмыста киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық басқару есептері үшін шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесінің есептеу ядросын әзірлеу аспектілері көрсетілген. Ақпаратты қорғау құралдары конфигурациясын оңтайландыру және ақпараттық-коммуникациялық жүйелер контурлары үшін киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық басқару бойынша есептерді шешуде генетикалық алгоритмді (ГА) түрлендіру мүмкіндігі қарастырылды. Зерттеудің практикалық маңыздылығы ГА ұсынған модификация негізінде шешім қабылдауды қолдау жүйесін іске асыру болып табылады. Оңтайлы нұсқа ретінде ГА модификациясын пайдалану ұсынылды.

*Кілттік сөздер:* киберқауіпсіздік, динамикалық басқару, шешім қабылдауды қолдау жүйесі, кибершабуыл, генетикалық алгоритм.

В этой научной работе была рассмотрена возможность модификации генетического алгоритма (ГА) для решения задачи по подбору, оптимизации конфигураций средств защиты информации и динамического управления ресурсами кибербезопасности для контуров информационно-коммуникационных систем. Практическая ценность исследования заключается в реализации системы поддержки принятия решения на основе предложенного модификации ГА. В качестве рационального варианта предложено использовать модификацию ГА.

In this scientific work, the possibility of modifying the genetic algorithm (GA) to solve the problem of selecting and optimizing configurations of information security tools and dynamic management of cybersecurity resources for information and communication systems circuits was considered. The practical value of the research lies in the implementation of a decision support system based on the proposed GA modification. As a rational option, it is proposed to use the GA modification.

Әртүрлі ақпараттық-коммуникациялық жүйелерде (АКЖ) сәтті жүзеге асырылған кибершабуылдардың саны мен күрделілігі өскен сайын [1, 2], барлық АКЖ қорғау контурларында ақпараттық қауіпсіздік және киберқауіпсіздік (КрҚ) кешендерінің құрамын қалыптастырудың сапалы жаңа процедураларына қажеттілік артады. Киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық басқару және АКЖ қорғаудың тиімді контурларын қалыптастыру бойынша үздіксіз есептер ақпаратты қорғау құралдарының (АҚҚ) және КрҚ құрамын оңтайландыру мәселелеріне арналған көптеген зерттеулер жүргізді. Бұл зерттеулер көп критерийлі оңтайландыру есептерін шешумен байланысты сұрақтарға жауап беруге арналған мынадай қасиеттерге ие: жекелеген АҚҚ қолдану саласының күрделі конфигурациясы, қарастырылатын функциялардың көпэкстремалдылығы, функциялардың алгоритмдік тапсырмасы және т.б. КрҚ тиімді көп контурлы жүйелерін құрудың нақты есептерінде шешімдерді бір критерий бойынша бағалау сирек кездеседі [3,4]. Сондықтан, осындай есептерде рұқсат етілген парето-оңтайлы шешімдерді табу ғана емес, сонымен қатар АКЖ КрҚ контурлары сәйкес келетін АҚҚ объективті таңдауды шешім қабылдайтын тұлғаға (ШҚТ) ұсыну үшін алынған көптеген нұсқаларды аппроксимациялау маңызды. АКЖ-де деструктивті әсер ету әрекеттері санының өсуі жағдайында ақпаратты қорғаудың көп контурлы жүйелерін құрудың жоғарыда сипатталған есептерін шешу оңтайландырудың

классикалық әдістерін ғана емес, сонымен қатар көп әмбебап әдістерді, көптеген күрделі есептерді шешу кезінде өзінің тиімділігін дәлелдеген генетикалық алгоритмдерді (ГА) қолдануды талап етеді [5, 6].

Зерттеу барысында киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық басқару есептері үшін шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесінің (ШҚҚЖ) есептеу ядросын әзірлеудің кейбір аспектілері қарастырылды. Ақпаратты қорғау құралдары (АҚҚ) конфигурациясын оңтайландыру және ақпараттық-коммуникациялық жүйелер (АКЖ) контурлары үшін киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық басқару бойынша есептерді шешуде генетикалық алгоритмді (ГА) түрлендіру мүмкіндігі қарастырылды. Зерттеудің ғылыми жаңалығы ГА-де АҚҚ құрамын оңтайландыру үшін өлшемдер ретінде ақпаратты жоғалтудан болатын тәуекелдердің жиынтық шамасын, сондай-ақ АҚҚ-ның әрбір класы үшін құндық көрсеткіштерді пайдалану ұсынылғандығында болып табылады. АКЖ үшін АҚҚ құрамын таңдауды оңтайландыру есептеріндегі генетикалық алгоритм мультитаңдауға байланысты есептің вариациясы ретінде қарастырылған. Мұндай қойылымда АКЖ қорғау контурлары бойынша АҚҚ орналасуын оңтайландыру рюкзактар туралы комбинаторлық есептің модификациясы ретінде қарастырылады. Зерттеудің практикалық маңыздылығы ГА ұсынған модификация негізінде шешім қабылдауды қолдау жүйесін іске асыру болып табылады. Модельді іске асырудың ұтымды бағдарламалық алгоритмін таңдау бойынша есептеу эксперименттері жүргізілді. Оңтайлы нұсқа ретінде ГА модификациясын пайдалану ұсынылды. ШҚҚЖ-де ГА-ны іске асыру АКЖ үшін КрҚ құралдарын орналастырудың оңтайлы нұсқаларын іздестіруді 25 еседен астам жеделдетуге мүмкіндік беретіндігі көрсетілген. Бұл артықшылық аппараттық-бағдарламалық АҚҚ-ның әртүрлі нұсқаларын және олардың АКЖ үшін комбинацияларын жылдам іріктеуді орындауға ғана емес, сонымен қатар кейіннен АКЖ киберқауіпсіздік контурының құрамын оңтайландыру бойынша бар модельдермен және алгоритмдермен ұсынылған жаңа алгоритмдерді біріктіруге мүмкіндік береді. Модельдер мен алгоритмдердің осындай бірігуі АКЖ қорғауды тез қайта құруға мүмкіндік береді, оның пішінін жаңа талаптарға сәйкес келтіреді.

ГА тиімділігі мұқият баптаумен және олардың параметрлерін бақылау арқылы анықталады. Бұл АКЖ контуры бойынша АҚҚ тиімділігін қарапайым инженерлік есептеу кезінде ГА қолдануды біршама қиындатады. Алайда, егер АКЖ үшін АҚҚ құрамын таңдау бойынша дәстүрлі көп критерийлі оңтайландырылған міндеттен басқа, тәуекелдер шамасын, сондай-ақ нақты активтер (деректер базасы, білім базасы, пошта, сайт және т.б.) үшін іріктелген АҚҚ құндық көрсеткіштерін қарау да орынды болады. Алайда, егер АКЖ үшін АҚҚ құрамын таңдау бойынша дәстүрлі көп критериялды оңтайландырылған міндеттен басқа, тәуекелдер көлемін, сондай-ақ нақты активтер үшін іріктелген АҚҚ құндық көрсеткіштерін (деректер базасы, білім базасы, пошта, сайт және т.б.) қарастырса, ГА қолдану жеткілікті болады. Есептеу ядросы ГА қолдануға негізделген шешім қабылдауды қолдаудың интеллектуалды жүйелерінің (ШҚҚЖ) потенциалын іске қосса, шешімдерді іздеу процедурасы неғұрлым тиімдерек болады.

### Әдебиеттер

1. Okutan, A., Yang, S. J., McConky, K., & Werner, G. (2019, June). CAPTURE: Cyberattack Forecasting Using Non-Stationary Features with Time Lags. In 2019 IEEE Conference on Communications and Network Security (CNS) (pp. 205-213). IEEE.
2. Barreto, C., & Koutsoukos, X. (2019, October). Design of Load Forecast Systems Resilient Against Cyber-Attacks. In International Conference on Decision and Game Theory for Security (pp. 1-20). Springer, Cham.
3. Chandra, Y., & Mishra, P. K. (2019). Design of cyber warfare testbed. In Software Engineering (pp. 249-256). Springer, Singapore.
4. Sándor, H., Genge, B., Szántó, Z., Márton, L., & Haller, P. (2019). Cyber attack detection and mitigation: Software Defined Survivable Industrial Control Systems. International Journal of Critical Infrastructure Protection, 25, pp. 152-168.

5. Chiba, Z., Abghour, N., Moussaid, K., El Omri, A., & Rida, M. (2019). New Anomaly Network Intrusion Detection System in Cloud Environment Based on Optimized Back Propagation Neural Network Using Improved Genetic Algorithm. *International Journal of Communication Networks and Information Security*, 11(1), 61-84.

6. Nozaki, Y., & Yoshikawa, M. (2019, July). Security evaluation of ring oscillator puf against genetic algorithm based modeling attack. In *International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing* (pp. 338-347). Springer, Cham.

УДК 658.512

**ФАЙЗИЕВ Р.А.**

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ И МОНИТОРИНГ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*УЗБЕКИСТАН, г. ТАШКЕНТ, ТАШКЕНТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

Ўздіксіз білім беруді ұйымдастыру мәселелері қарастырылады. Оқушыларға Интернет-технологияларды қолдана отырып, ең маңызды және пайдалы ақпараттарды ұсынатын және оқушыларға осындай ақпарат алуға үйрететін, мұғалімдер, оқушылар және олардың ата-аналары арасында жедел байланыс орнататын және білім беру менеджменті жүйесінің дамуының нәтижелері көрсетілген. Бұл өз кезегінде оқытудың сапасы мен тиімділігін арттыруға үлкен ықпал етеді.

Рассмотрены вопросы организации непрерывного образования. Приводятся результаты разработки системы, которая предоставит обучающимся самую важную и полезную информацию с использованием Интернет технологий и обучить обучающихся получить такую информации, установить оперативную связь между учителями, студентами и их родителями и системой управления образованием. Что в свою очередь, в значительной степени способствует повышению качества и эффективности преподавания.

*Ключевые слова:* автоматизированная система, образования, мониторинг, тестирования знаний, электронный журнал, информационно-ресурсный центр.

Questions of the organization of continuing education are considered. The results of the development of a system that provides students with the most important and useful information using Internet technologies and train students to get such information, establish an operational link between teachers, students and their parents and the education management system. This, in turn, contributes significantly to improving the quality and effectiveness of teaching.

Непрерывное образование признано новым фактором, который влияет на все аспекты материальной и духовной жизни общества, радикально меняя образ жизни миллионов людей. Непрерывное образование формирует новую структуру жизненных ценностей и планов, а также новое отношение к качеству знаний. Восхождение каждого человека к высотам культуры в самом широком смысле, усвоение всего духовного богатства современной культуры на уровне общечеловеческих ценностей проявляется как важнейшая цель и задача системы непрерывного образования.

Непрерывное образование включает в себя следующие виды образования: дошкольное образование; общее среднее образование; среднее специальное, профессиональное образование; высшее образование; послевузовское образование; повышение квалификации и переподготовка кадров; внешкольное образование.

Непрерывное образование создает необходимые условия формирования творческой, социально активной, духовно богатой личности и опережающей подготовку высококвалифицированных конкурентоспособных кадров.

Одним из основных путей реализации вышеизложенных задач – разработка системы, которая предоставит обучающимся самую важную и полезную информацию в быстро развивающемся процессе с использованием Интернет технологий и обучить обучающихся получить такую информации, установить оперативную связь между учителями, студентами и их родителями и системой управления образованием. Это, в свою очередь, в значительной степени способствует повышению качества и эффективности преподавания.

Для решения поставленной задачи необходимо:

1. Создание единой базы данных по всем выше перечисленным видам образования;
2. Разработка защищенной системы, которая управляет созданной базой данных в локальных, корпоративных и интернет-сетях;
3. Создание базы данных, управляющей базой данных Центрами информационных ресурсов;
4. Создание системы, обеспечивающей тестирование знаний;
5. Разработка организационной структуры системы и предоставление пользователям участникам и уполномоченным пользователям возможности просматривать и использовать соответствующую им информации;
6. Разработка рекомендаций по повышению качества и эффективности образования;
7. Подготовка материалов, литературы нового поколения и учебных материалов о духовной и воспитательной работе, которая формирует чувство уважения к патриотизму, человечеству и национальным ценностям у молодого поколения.

Решение вышеизложенные задачи обеспечивает следующие результаты:

1. Создание единой базы данных отдел кадров, по всем видам образования, структуру (факультетов, научных, научных и других отделов), информационного ресурсного центра, тестового испытания.

База данных отдела кадров позволяет собирать и использовать информацию о персонале.

Базы данных структуры (факультеты, учебные, научные и другие отделы) позволяют управлять учебной программой и материалами, составлять различные отчеты;

2. Создание защищенной базы данных (отдела кадров, учебной базы данных), обеспечить безопасное использование информации в локальной, корпоративной сети и в Интернете, обеспечивает безопасность информации в базе данных и обеспечивает целесообразное использование информации. Это обеспечивает бесперебойную и быструю работу системы;

3. Создается система управления базой данных Центра информационных ресурсов и размещаются материалы для учебного процесса. Система управления базами данных Центра информационных ресурсов создает огромные возможности для организации и управления процессом обучения;

4. Создается система для тестирования знания. Использование электронного тестового программного обеспечения для оценки знаний является широко распространенным электронным ресурсом. Простота использования позволяют быстро оценить способность или знания;

5. Разработка организационной структуры системы и предоставление пользователям системы и уполномоченным пользователям возможности просматривать и использовать свою собственную или соответствующую информацию и разумно использовать базу данных. Обеспечивается бесперебойную и быструю работу системы;

6. Разработка рекомендаций по-быстрому и эффективному предоставлению наиболее важной и полезной информации обучающимся и повышению качества образования. Это также открывает обучающимся возможность перейти от одного вида образования к другому и разработать рекомендации по внедрению электронного обучения и подготовке высококвалифицированных специалистов;

7. Преподаватели готовят материалы для учебных и духовно-просветительских работ, которые формируют чувство уважения к патриотизму, человечеству и национальным

ценностям. Это позволит быстро найти нужные материалы и защитить от информации отрицательно влияющие воспитанию.

Для решения вышеизложенные задачи была разработана “Автоматизированная система образования и мониторинга ZIYOKOR” (основана 2004 году), которая в 2010 году зарегистрирована в Государственном патентном ведомстве Республики Узбекистан [1-2]. Система прошла испытания в нескольких учебных заведениях и в последствии была усовершенствована.

В системе решение вышеизложенные задачи позволяли получить следующие результаты [1-5]:

1. Разработана единая база данных дополняющих друг друга различных видов образования: базы данных отдела кадров; учебные и вспомогательные подразделений.

2. Разработана защищенная система, которая управляет созданной базой данных в локальных, корпоративных и интернет-сетях. Система позволяет: управление учебными программами; управление учебными программами; оценка и тестирование; подготовка различных отчетов, в частности по посещению и успеваемости; ведение веб-сайта отдела и группы. система имеет много преимуществ для учителей, учащихся (студентов), родителей, учебных заведений и системы управления образованием.

Использование электронного журнала, предложенного в данной системе, создает, большие возможности для организации и управления учебным процессом: проверка и вставка оценки выполненных заданий на основе рейтинговой системы (осуществляется способами автоматическим, ручным, комбинированным); анализ деятельности профессорско-преподавательского состава, осуществление оценивание по рейтинговой системе; обеспечение справедливости и прозрачности образования; оперативное получение различных отчетов; создание оперативной связи между профессорско-преподавательским составом, студентами и их родителями, а также с органами системы управления образованием; регулярное наблюдение успехов своих детей родителями; получение необходимой информации профессорско-преподавательским составом, студентами и их родителями, а также органами системы управления образованием; просмотр индивидуальной информации из любого компьютера, подключенного к Интернету (из компьютерных залов учебного заведения, с Интернет-кафе, с домашнего компьютера).

В электронном журнале учебный процесс в каждом семестре условно разделен на два равных промежутка. Проводится анализ в каждом промежутке отдельно и итоговый анализ (рис. 1-2).

Информация о посещениях занятий студентов и полученные ими баллы, вводится в день проведения занятий, во время занятий или после занятий профессорско-преподавательским составом.

Все баллы, полученные студентом во время занятий и после занятий, по определенному предмету (баллы самостоятельного образования, баллы, полученные после отработки пропущенных занятий; контрольные баллы полученные в форме тестирования, программа тестирования знаний системы, автоматически вводит результат в электронный журнал) вводятся в единый журнал и проводится их анализ.

На основе данных электронного журнала автоматически формируются другие различные документы, в частности: рейтинговая ведомость, различные отчеты и другие.



По данным электронного журнала автоматически формируется рейтинговая ведомость и другие отчеты.

5. Разработана организационная структура системы, которая позволяет участвующим пользователям и уполномоченным пользователям в пределах своих полномочий просматривать и использовать соответствующую информацию (централизованная и распределенная система).

6. Разработаны рекомендации по повышению качества и эффективности образования.

В заключении следует отметить, результаты внедрения подтверждают, что использование комплексной автоматизированной системы непрерывного образования и мониторинга в учебных заведениях приведет к повышению качества и эффективности образования. Систему можно использовать во всех видах непрерывного образования учитывая особенности каждой из них.

### **Литература**

1. Файзиев Р.А., Файзиев Ш.Р. Автоматизированная система образования и мониторинга ZIYOKOR, версия 1.0//Государственное патентное ведомство Республики Узбекистан //Свидетельства № DGU 01985. – Т. – 2010.

2. Файзиев Р.А., Файзиев Ш.Р. Автоматизированная система образования и мониторинга ZIYOKOR, версия 2.0//Государственное патентное ведомство Республики Узбекистан //Свидетельства № DGU 02022. – Т. – 2010.

3. Файзиев Р.А. и др. Методы автоматизированного тестирования знаний //international scientific and practical conference world science. – rost, 2016. – т. 2. – №. 8. – с. 56-59.

4. Файзиев Р.А., Файзиев Ш.Р. Возможности и преимущества автоматизированной системы образования и мониторинга в повышении качества и эффективности высшего образования //international scientific and practical conference world science. – rost, 2015. – т. 3. – №. 3. – с. 21-27.

5. Файзиев Р.А., Файзиев Ш.Р. Возможности и преимущества автоматизированной системы образования и мониторинга в повышении качества и эффективности среднего специального и профессионального образования //international scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2015. – Т. 4. – №. 4. – С. 16-20.

**А.Х. ХАЙСА, Г.С. ДЖАРАСОВА**

### **AUTOCAD ПАКЕТІН ФОРМАЛДЫ ЕМЕС БІЛІМ БЕРУДЕ ҚОЛДАНУҒА АРНАЛҒАН ЭЛЕКТРОНДЫ ОҚУЛЫҚ СҮЛБАСЫ**

*ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫ, ПАВЛОДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Бұл мақалада, AutoCAD бағдарламалық жасақтамасына қысқаша шолу мен AutoCAD бағдарламасын оқытуға арнайы жасалатын электронды оқулық туралы мағлұмат ұсынылған, AutoCAD бағдарламасы графикалық жұмыстарды автоматтандыру саласындағы жалпыға танылған әлемдік көшбасшы болып табылады және біздің елімізде кең таралуда, сонымен қатар болашақ мамандарды даярлау құралы ретінде электронды оқулықты жобалау және әзірлеу технологиясы көрсетілген. Бұл технологияны жоғары оқу орындарының оқу үдерісіне енгізу ақпараттық білім кеңістігінде студенттердің оқу-танымдық іс-әрекеттерін тиімді ұйымдастыруға көмектеседі.

*Түйінді сөздер:* AutoCAD, электронды оқулық, ақпараттық білім кеңістігі, формалды емес оқыту.

AutoCAD – 2 және 3 өлшемді объектілерді салуға мүмкіндік беретін компьютерлік жобалау жүйесі. AutoCAD бағдарламасының алғашқы нұсқасы 1982 жылы шыққан.



Бастапқыда AutoCAD тек графикалық примитивтерді – сегменттердің, шеңберлердің, доғалардың, жазулардың құрылысын жүргізді, оларды біріктіре отырып, әртүрлі графикалық конструкцияларды жасауға болатын, яғни сурет тақтасының орнына AutoCAD графикалық жүйесі бар компьютер қолданылды [1]. Сызбалық жұмысты сандық формаға қарабайыр көшіру үшін CAD (Computer Aided Design) «электрондық сызу тақтасы» атауын алды және бағдарламаның қазіргі заманғы, үнемі кеңейіп отырған мүмкіндіктеріне қарамастан, оны әлі күнге дейін сақтап келеді. Қазіргі уақытта AutoCAD жобалау және құрылыс құжаттары талап етілетін барлық салаларда қолданылады - машина жасау, құрылыс, электротехника, картография және т.с.с. [2]

AutoCAD пакеті негізінде инженерлік графика курсы оқу процесіне енгізілген [3]. Онда инженерлік және компьютерлік графика бір-бірін толықтырып, байыта отырып, білім беру тәжірибесінде қатар өмір сүреді.

AutoCAD пакетін 3D баспаға шығаруды өз бетінше, яғни формалды емес білім алу арқылы үйренуге арналған білім бағдарламасы мен оны жүзеге асыру құралдарын әзірлеу қайреге кезеңде өзекті болып табылады. Wikipedia бейресми анықтамалықта формальды емес оқытуды «жартылай жүйеленген» оқыту деп атауды шамалайтын, оқыту компонентін құрайтын, жоспарланған қызмет барысында жүзеге асырылатын оқыту, яғни күнделікті еңбек жағдайлары барысындағы оқыту ретінде түсіндіріледі.

Осы ретте біз AutoCAD пакеті негізінде формальды емес курста 3D баспаға шығаруды оқытуға арналған электронды оқулығын әзірлеп, Торайғыров университетінің оқу үдерісіне енгізуге қатысты жұмыстар жүргізудеміз.

Электрондық оқулықты жасау процесі бірнеше кезеңнен тұрады: проблемаларды талдау кезеңі, жобалау кезеңі, іске асыру кезеңі, тестілеу және бағалау кезеңі. Интерактивтілікті қамтамасыз ету электрондық білім беру құралдарын жасау технологиясының маңызды аспектілерінің бірі болып табылады [4]. Біз электронды оқулықты жоспарлауда келесі кезеңдерді жүзеге асырдық [5]:

1. оқу тапсырмаларын қалыптастыру және оларды шешудің дидактикалық тәсілдерін таңдау;

2. оқу материалын ұсыну нысандарын таңдау;

3. құралдарды таңдау;

4. стратегия мен басқару арналарын таңдау.

Электронды оқулықтың негізгі функционалды және құрылымдық компоненттері келесі модульдер болып табылады: ақпараттық-ұйымдастырушылық модуль; ақпараттық-анықтамалық модуль, практикалық модуль [6].

Осы модульдердің әрқайсысы студенттердің оқу қызметінің тиімділігін арттыру үшін әр түрлі ақпараттық технологияларды интеграциялау арқылы құрылатын электронды оқу ортасында белгілі бір функционалды жүктеме алады.

Ақпараттық-ұйымдастырушылық модуль оқулық туралы жалпы ақпаратты қамтиды (мақсаттары, міндеттері, оқу үдерісіндегі орны, қай пәндерге негізделген және қай пәндерді қолдайды); бөлімдердің мазмұны, тақырыптардың тізімі және пәннің тақырыптары; оқу материалын зерттеуге арналған әдістемелік ұсыныстар, студенттердің пікірін сұрауға арналған сауалнамалар мен парақтар.

1-кесте. AutoCAD пакеті негізінде формальды емес курста 3D баспаға шығаруды оқытуға арналған электронды оқулығында қамтылған тақырыптар

| №  | AutoCAD пакеті негізінде формальды емес курста 3D баспаға шығаруды оқытуға арналған электронды оқулығында қамтылған тақырыптар | Сабақ түрі  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. | AutoCAD графикалық жүйесі, оның ерекшеліктері мен артықшылықтары                                                               | Бейне сабақ |

|     |                                                       |                                |
|-----|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 2.  | Графикалық редактордың сипаттамасы                    | Бейне сабақ                    |
| 3.  | Анықтамалық ақпараттарды алу                          | Бейне сабақ                    |
| 4.  | Әлемдік және қолданбалы координаталар жүйесі          | Бейне сабақ, практикалық жұмыс |
| 5.  | AutoCAD жүйесінде үш өлшемді координаталардың түрлері | Бейне сабақ                    |
| 6.  | Командаларды шақыру тәсілдері                         | Бейне сабақ, практикалық жұмыс |
| 7.  | Нүктелерді енгізу тәсілдері                           | Бейне сабақ, практикалық жұмыс |
| 8.  | Объектілік байланыс функциялары                       | Бейне сабақ, практикалық жұмыс |
| 9.  | Қабаттар                                              | Бейне сабақ, практикалық жұмыс |
| 10. | Графикалық примитивтер                                | Бейне сабақ                    |
| 11. | Күрделі примитивтер. Жазық примитивтер                | Бейне сабақ                    |
| 12. | Сызықтық және параллель өлшемдер                      | Бейне сабақ                    |
| 13. | Редакциялау командалары                               | Бейне сабақ, практикалық жұмыс |
| 14. | Үш өлшемді объектілерді салу және оларды редакциялау  | Бейне сабақ, практикалық жұмыс |

Ақпараттық-ұйымдастырушылық модуль - пән бойынша оқу процесін ұйымдастыру мен жүргізудің негізгі бағыттаушы компоненті.

Ол оқу пәнін зерттеудің ғылыми мазмұнын, әдістемелік құрылымын және реттілігін анықтайды. Электронды оқулықты пайдалану бойынша әдістемелік нұсқаулар - пәннің мазмұнын игеру барысында оқу пәндерінің бағдарлануын (навигациясын) қамтамасыз ететін, әр модульді, тақырыпты және оқу бағдарламасының бөлімдерін ашатын пәнді оқып-үйренуге арналған нұсқаулар жасалған жағдайда пәнді оқу сапасын жақсартуға болады.

Оқу модулі – бұл пәннің мазмұнын игеру үшін студенттердің дербес білім беру және оқу қызметін қолдайтын электрондық оқулықтың функционалды-құрылымдық компоненті. Білім беру және оқыту модулі қажетті фрагменттерді басып шығару мүмкіндігі бар мәтіндік материалдармен жұмыс істеу үшін қажетті навигациялық құралдарды қамтиды.

Практикалық модуль өздігінен оқу процесінде алынған білімдік және кәсіби білімдерді, дағдылар мен дағдыларды шоғырландыруға арналған. Практикалық модуль студенттердің танымдық іс-әрекеттің әдістерін игеруін қамтамасыз етеді, шығармашылық жұмысқа деген қызығушылықты, ғылыми және қолданбалы мәселелерді шеше білуді дамытады. Ол пәннің ерекшеліктеріне байланысты тест түрінде де, тапсырмалар (жаттығулар) жиынтығы түрінде де практикалық тапсырмаларды ұсына алады. Оқу жетістіктерін бағалау құралдарын, басқару құралдары мен коммуникация құралдарын практикалық модульге енгізген жөн.

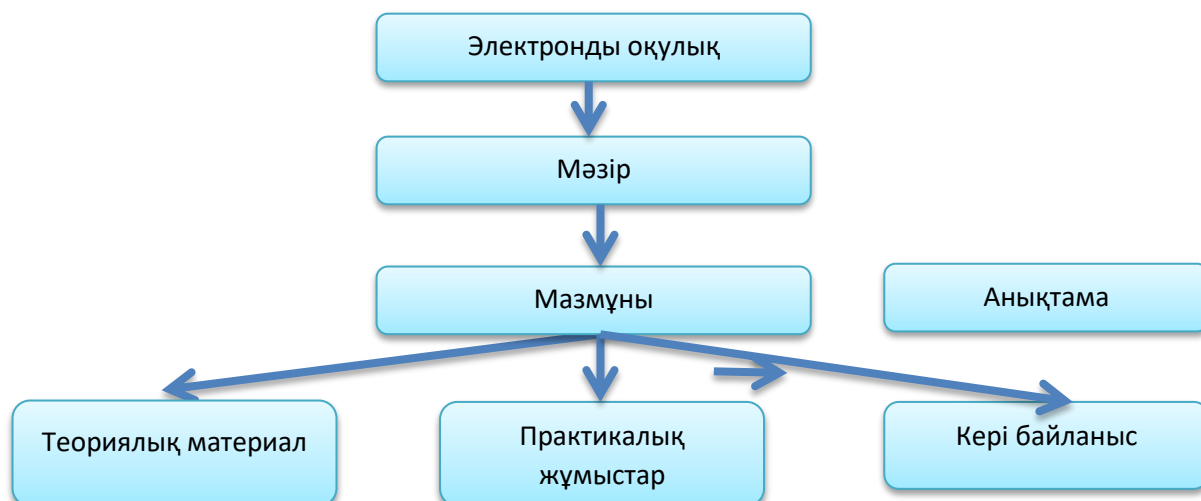
1-сурет. AutoCAD пакеті негізінде формальды емес курста 3D баспаға шығаруды оқытуға арналған электронды оқулығындағы практикалық модуль сұлбесі



Оқыту субъектілерінің білім жетістіктерін бағалау құралдары оқыту субъектісінің білім беру қызметі туралы ағымдағы және тиімді ақпарат жинауды қамтамасыз етеді және жұмыс соңында оған электронды оқулықпен нәтижелер хаттамасы түрінде ақпарат береді. Электрондық тестілеу - бұл бақылаудың және / немесе оқытудың формаланған түрі. Оқытуды бақылау тесттерімен және өзін-өзі бақылау жүйелерімен жұмыс дұрыс емес жауап болған жағдайда түсініктеме бере алады және оқулыққа, тезаурусқа немесе қосымша материалға сілтеме жасауға мүмкіндік береді. Электронды оқулықты білім беру мекемесінің интернет-серверіне орналастырған жағдайда оқытушыға электрондық пошта арқылы әр оқушының жұмысының нәтижесі туралы ақпарат алу мүмкіндігі қарастырылуы мүмкін.

Басқару элементтері оқыту субъектілеріне электрондық оқыту ортасындағы үш режимнің бірін - өзін-өзі басқаруды, оқытушының дифференциалды бақылауын және бағдарламалық қамтамасыз ету құралымен қатаң бақылауды еркін таңдау мүмкіндігін ұсынады. Байланыс құралдары асинхронды және синхронды байланыс құралдарын қолдана отырып, оқыту субъектілері арасындағы электрондық тұлғааралық байланысты ұйымдастыруға арналған. Сонымен бірге оқыту процесі пассивті емес, керісінше белсенділік пен коммуникативті принциптерге сүйенеді.

2-сурет. AutoCAD пакеті негізінде формальды емес курста 3D баспаға шығаруды оқытуға арналған электронды оқулығындағы басқару элементтері



### **Әдебиеттер**

1. Соколова Т.Ю., AutoCAD 2016 «Екі өлшемді және үш өлшемді модельдеу» DMK Press, 2016 ж.
2. Кириллова Т.И., Поротникова С.А., «Компьютерлік графика AutoCAD 2013» Орал университетінің баспасы, 2016 ж.
3. Т.Н. Климачева. AutoCAD 2010. Кәсіби мамандарға арналған толық курс Уильямс, 2010. - 1088 ж
4. Коваль Т.И., Сысоева С.А., Сущенко Л.В. Жоғары оқу орындарының оқытушыларын даярлау: педагогикалық қызметтегі ақпараттық технологиялар: Оқу құралы. - К.: Ред. орталығы ҚҰЛУ, 2009. - 280 б.
5. Полат Е.С., Петров А.Е. Интернет технологияларына негізделген электрондық оқулыққа жалпы талаптар // <http://www.ioso.ru/distant/library/publication/5.htm>.
6. Сердюков П.И. Шет тілдерінде компьютерлік бағдарламалар жасау технологиясы. – К.: Ленвित. 1996. - 112 б. 11. Сысоева С.А. Электрондық білім беру құралдарын құру және енгізу: мәселені теориялық талдау (I бөлім) // Үздіксіз білім. - 2005. - Шығарылым. 1-2. - S. 78-85.

### **А.ХУРРАМОВ**

#### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ: СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД**

##### *ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (УЗБЕКИСТАН)*

В современных условиях развития экономики и образовательных процессов применение информационных технологий как системы реализации функций образования приобретают сложный динамико-эволюционный характер в силу необходимости её включения в ранг факторов социально-профессионального и компетентного развития кадров, отвечающим современным требованиям экономики. При этом знания, являют собой система образующим элементом всей совокупности экономических ресурсов общества, которые могут быть эффективно реализованы, в рамках актуализации этих же знаний посредством реализации информационных систем и технологий в образовании.

В такой постановке проблемы развития образовательного процесса, знания-информации должны рассматриваться в контексте факторов расширения и повышения альтернативности использования экономических ресурсов, так как эти факторы несут на себе источники разработки новых современных механизмов и технологий использования производственных и социальных ресурсов общества и экономики. Рыночные механизмы реализации и развития сферы образования предполагают разработку методов оценки эффективности информационных систем и технологий в образовании с позиций субъектов, которые могут быть вовлечены в данную сферу. Самое важное здесь в том, что эти субъекты должны рассматриваться как система, реализующая свои интересы в данной системе. Согласование же этих интересов как мы предполагаем, должно исследоваться с позиций синергетики, поскольку данная позиция раскрывает внутреннюю функционально-логическую однородность такой системы.

В процессе реализации информационных систем и технологий в образовании участвуют следующие субъекты оценки эффективности от использования продуктов и программных средств последних:

1. Образовательные учреждения (ОУ)
2. Потребители образовательных услуг (ПОУ)

3. Потребители продукции «кадров» образовательных учреждений (ППКОУ)
4. Государственные органы регулирования сферы образования (ГОРСО)
5. Субъекты рыночной инфраструктуры, регулирующие финансовые отношения сферы образования (СРИРФО).

Главнейшей задачей при оценке эффективности информационно-коммуникационных технологий в образовании должна выступать максимизация эффективностей отдельных субъектов оценки в рамках единой системы в целом, элементами которой выступают именно эти субъекты оценки эффективности от использования продуктов и программных средств образовательной направленности. Здесь, под синергетическим подходом мы понимаем подход, в котором знания-информации рассматриваются для всех субъектов (элементов рассматриваемой системы) главными элементами (в синергетическом смысле точками бифуркации), которые в рамках реализации своей внутренней функциональности и образуют именно систему субъектов оценки эффективности информационно-коммуникационных технологий в образовании.

В силу рыночных условий использования знаний, оценка эффективности приобретения их конкретным субъектом-индивидом или его дальнейшим потребителем, носит сложный иерархический характер, поскольку в любом обществе вышеупомянутые субъекты оценки эффективности информационно-коммуникационных технологий в образовании неизбежно вырабатывают с точки зрения эмерджентности системы, дифференцированные оценки от результатов образовательного процесса в контексте существования разных условий и объектов приложения знаний-информаций (разные в отдельности для: (ОУ), (ПОУ), (ППКОУ), (ГОРСО) и (СРИРФО)). Следует здесь указать на то, что в такой трактовке информационно-коммуникационные технологии в образовании не рассматриваются только как процесс информатизации и автоматизации процесса обучения. Этот факт и являет собой краеугольным камнем сложности оценки эффективности информационных систем и технологий в образовании, когда знания информации рассматриваются как ресурс развития общества и экономики.

По мере углубления тенденций глобализации информационных процессов и расширения возможностей равноправного использования знания-информации участниками-субъектами оценки эффективности информационно-коммуникационных технологий в образовании разрыв в интересах использования общих информационных ресурсов экономики будет уменьшаться, что повлечет за собой «запуск» нового процесса обобщения отдельных специфических знаний-информации в статус общедоступных. Это, в свою очередь позволяет дать новый импульс к сглаживанию интересов субъектов по оценке эффективности информационно-коммуникационных технологий в образовании в силу перемены их положения в иерархической структуре, что с точки зрения синергетики, точки бифуркации имеют характер «подстраивания» для новой траектории развития экономики и общества, где новые знания-информации рассматриваются аттракторами всей системы общественных и экономических отношений.

В вышеизложенной постановке вопроса для оценки эффективности информационных технологий в образовании, на наш взгляд, должны реализовываться следующие положения:

1. Реализация экономических ресурсов – это изменение состояния информационной системы общества, которое сопровождается наличием знаний о механизмах актуализации системы экономической информации, и что они эффективно применяются в реальной жизни с помощью информационно-коммуникационных технологий в образовании. Затраты на обеспечение должны сглаживать интересы субъектов оценки эффективности информационно-коммуникационных технологий в образовании должны выступать мерой для оценки эффективности ресурсов, направленных на развитие информационного общества и цифровизации экономики в целом.

2. Должна формулироваться экономические интересы субъектов оценки, которые непосредственно связаны с реализацией знаний о ресурсах (возможностях) обеспечения отдельных интересов, но в рамках всеобщего повышения эффективности системы использования экономических ресурсов.

3. Характер знаний-информации и его актуализация должна происходить по мере изменения содержательного и инновационного составляющего производственных и социальных систем и общественных отношений, сопровождающих данные изменения; эти изменения имеют место в рамках существования вышеуказанных точек бифуркаций и аттракторов для системы образовательного процесса.

### **Литература**

1. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. –М.: Academia, 2008. - 384 с.
2. Чернавский Д.С. Синергетика и информация: Динамическая теория информации. Изд. 2-е, испр., доп. — М.: УРСС, 2004.-326 с.
3. Нижегородцев Р.М. Информационные основы экономического роста. – М.: МГУ, 2002. – 163 с.

ӘОЖ 519.621.2

**С.Р. ШАРМУХАНБЕТ, С.ОМАРОВА, Г.С. АРЫНОВА**

### **МЕКТЕП ИНФОРМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДАҒЫ КЕЙС ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ҚАЖЕТТІЛІГІ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ  
ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада кейс технологияны пайдалану, қазіргі заманғы орта білім беретін мектептердің талап етілетін нәтижені – сыртқы мотивациядан жеке тұлғаны дамыту үрдісінің ішкі уәждемесі мен реттелуін қалыптастыруға көшу, бұл жеке тұлғаға бағытталған оқытуға, оқушыларға жеке көзқарасты дараландыруға және қазіргі заманғы білім беруге құзыреттілік көзқарасты енгізуге сәйкес келеді.

*Кілт сөздер:* кейс технология, мотивация, ақпарат, информатика, оқушылар, жаңартылған білім беру, тұлға.

В статье рассматривается использование кейс-технологии, переход современных средних образовательных школ от внешней мотивации к формированию требуемых результатов-внутренней мотивации и регуляции процесса развития личности, что соответствует внедрению компетентностного подхода к личностно-ориентированному обучению, индивидуализации личностного подхода к учащимся и современному образованию.

*Ключевые слова:* кейс технология, мотивация, информация, информатика, учащиеся, обновленное образование, личность.

The article discusses the use of case technology, the transition of modern secondary schools from external motivation to the formation of the required results – internal motivation and regulation of the process of personal development, which corresponds to the introduction of a competence-based approach to personal-oriented learning, individualization of the personal approach to students and modern education.

*Keywords:* case technology, motivation, information, computer science, students, updated education, personality.

Кейс-технология мектептің білім беру жүйесінде оны қолдану классикалық және заманауи әдебиеттерді дәстүрлі түрде талдауға "жаңа дыбыс" беруге қабілетті. Оқушыларға жыл сайын типтік сұрақтарға жауап беру және типтік тақырыптарды талдау қиын, мысалы,

"Ақпаратпен жұмыс жасау" және т. б. Кейстер әдісі информатиканы оқыту процесін түрлендіруге мүмкіндік береді, сондай-ақ оқушылардың ақпаратпен жұмыс істеуге болатын мамандықтар тізімін жасауға және талдауға қызығушылығын белсендіреді.

Информатика сабағында әртүрлі күрделілік дәрежесі бар кейстерді қолдануға болады.

1. Ең қарапайым кейстердің өзі де, оның шешімі де бар, ол оқушыларға бірден беріледі. Оқушылар осындай шешімнің заңдылығын, логикалығын және тиімділігін бағалап, өз іс-әрекет алгоритмін табуға тырысады. Мысалы, оқушыларға Компьютердің конфигурациясы ұсынылады. Оқушылар дербес компьютердің ішкі және сыртқы құрылғыларының қызметін анықтайды, пайдалану және мақсатына қарай компьютер конфигурациясына тұжырымдайды және өз пікірін көрсету ұсынылады.

2. Қиын кейстер практикалық жағдайға ие, оны табу оқушыларға жүктеледі. Мысалы, деректер базасы тақырыбы - деректер базасын құруды қолданудың маңыздылығын түсіндіру. Ол үшін оқушыларға өз логикасын, өз пікірін және деректер базасын білуін ғана емес, сонымен қатар Excel бағдарламасын қолдану, есеп шығару білімдерін де іске қосу керек.

3. Ең күрделі кейстер топтарда жұмыс, презентация және шешімдерді қорғау болып табылады. Бұл жерде оқушыларға пікір айтуға, жағдайдың баламалы көріністерін табуға мүмкіндік беруге болады. Мысалы, екіөлшемді массивтерді Python программалау тілінде қолданудың маңыздылығын тұжырымдау, матрица ұғымын қалай түсінесің, техникада қай салаларда кездеседі, күнделікті өмірде кесте түрінде берілген деректермен жұмыс жасауға қандай мысалдар келтіре аласың.

Информатика сабағында кейстердің жоғарыда аталған күрделілік дәрежесі әр оқушының жеке дамуына және оқушылардың топтық қызметіне бағытталған. Кейс-технология зерттеу қызметінің элементтерін, жоба әдісін, рөлдік ойындарды, проблемалық және ситуациялық талдауларды және т.б. біріктіреді, бұл кейс-әдістің көмегімен білім беру үдерісі барысында әртүрлі міндеттерді шешуге мүмкіндік береді. Сынып үшін жалпы проблеманы шешу ұжымды біріктіреді, оқушыларға оқу материалын толық түсінуге, оны механикалық емес, аналитикалық түрде өз пікірін, қосымша ақпаратты, құрдастарының пікірін іске асыруға мүмкіндік береді.

Кейс-технологияны қолдана отырып оқыту метапредметтік өзара байланысты қалыптастыруға, оқушылардың негізгі құзыреттіліктерін дамытуға, оқытудың жеке-бағытталған және вариативті тәсілдерінің ұстанымдарына сәйкес келуге мүмкіндік береді. Кейс-әдіс танымдық қызығушылықты, зерттеу қызметіне уәждемені, зерттелетін материалға қатысты креативті ойлауды белсендіреді, ғылыми зерттеу әдіснамасын қолдану үшін топырақты қамтамасыз етеді, ойлау мен танымда дербестікті дамытады, шығармашылық қабілеттер мен ерік-жігерді белсендіреді.

Кейстер түрінде ұйымдастырылған оқу материалы белсенді және шығармашылық фронтальды және топтық жұмыстарды көздейді: оқушылар мақсатты болжауды, жағдай проблематикасын бөлуді, ақпаратты жинау және талдау негіздерін, гипотезаны қалыптастыру мен тексеруді, өз пікірін қорғау мен таныстыруды, тұжырымдар мен түпкілікті қорытындыны қалыптастыруды, алынған нәтижелер мен білімді өзін-өзі бақылау негіздерін игереді.

Мектепте информатика сабақтарында кейстер әдісін қолдану ерекшелігі мыналардан тұрады:

кейстер шағын топтарға – 5 адамнан артық емес ұсыну керек;

барлық топтардың жалпы міндеті болуы тиіс;

кейс жағдайы бір мағыналы шешімі болмауы тиіс;

кейс оны шешу үшін қажетті ақпаратты қамтуы тиіс, бірақ ақпараттың артық немесе кемдігін пайдалануға болады.;

кейс міндетті түрде кіші топта шешілуі керек, содан кейін сыныпқа таныстыруы керек.

Технологиялық тұрғыдан кейспен жұмыс істеу қарапайым және жұмыстың алдыңғы бөлімінде сипатталған алгоритм қажет:

оқушыларды кейспен таныстырады;

оқушылар берілген материалға талдау жасайды, топтарға бөлінеді және кейспен жұмыс істейді – мәселені анықтайды, шешу жолдарын іздейді, гипотезалар, баламалы көзқарастарды ұсынады;

кіші топта жұмыс шешімі келісіледі, содан кейін оқытушының және басқа топтардың алдында таныстырылады және негізделеді және фронталды пікірталас шеңберінде сарапталады;

содан кейін жалпы шешім шығарылады және рефлексия жүргізіледі.

Оқытушы кейспен келесі түрде жұмыс істейді

- жағдайды таңдап, кейс материалын дайындайды;

- кейс оқушыларға ұсынып, оның шешімі бойынша оқушылардың қызметін ұйым-дастырады.

Жағдайды талдау кезіндегі оқытушының негізгі сұрақтары: "Сіз не істедіңіз?", "Сіз іс-әрекеттің қандай аспектілерін дұрыс деп санайсыз?", "Не жақсы болды?", "Сіз бұл мәселені қалай шеше аласыз?", "Біз не істей аламыз?", "Мәселе неден тұрады?", "Проблемаға жақындаудың мүмкін жолдары қандай?", "Не болуы мүмкін және не әкелуі мүмкін, егер...". Талқылау барысында жағдайдың баламалы көрінісі мен оны шешу жолдарын туындататын пікірталас байланады.

Информатика сабағында кейс-технологияны қолдану негізгі құзыреттіліктерді дамытуда келесі нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді:

әлеуметтік – кіші топ пен командада жұмыс істей білуді қалыптастыру, өз көзқарасын жеткізе білу және оппонентті тыңдау, сын қабылдау және оны негізді түрде айта білу.

коммуникативтік-білім саласы бойынша өз ойларын қорғау, өз іс-әрекеттері мен шешімдерін талдай білу дағдыларын дамыту

ақпараттық – әртүрлі ақпараттық технологияларды қолдану және әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істей білуді дамыту [36].

Педагог үшін кейс-технология келесі артықшылықтарды береді: оқу үдерісін икемді ұйымдастыру мүмкіндігі, оқушылардың оқу материалы мен оқыту үдерісіне қызығушылығын арттыру мүмкіндігі, біліктілікті арттыру мүмкіндігі, қосымша оқу және әдістемелік материалдарды тарту мүмкіндігі, шығармашылық даму және өзін-өзі жүзеге асыру мүмкіндігі.

Сонымен, қазіргі заманғы информатика сабағының негізгі мақсаты-оқушыларды ұйымдастыру техникасының, бағдарламалардың және бағдарламалық қамтамасыз етудің негізгі компоненттерімен таныстыру емес, оны өз бетінше оқуға, талдауға деген қызығушылық пен уәждемені үйрету, оқушылардың шығармашылық қабылдауы мен ойлауын жандандыру. Бұл мақсат үшін кейс-әдіс тартылады, оның барысында оқушылар пікірталасты және оқытушының көмегімен ми шабуылдарын ұйымдастыра алады. Кейстер кейіпкерлер мен сюжеттің психологизмін аша алады, оқушыларды оның кейіпкерлеріне арналған шығармадағы проблемалар мен перспективаларды талдауға ынталандырады, шығармадағы хронологияны және оның картографиясын реттеуге көмектеседі.

Кейстердің шешімі жұп, шағын топтарда да, бүкіл сынып деңгейінде де бірдей тиімді жұмыс істейтін болады. Кейстерді қорғау жеке, шағын топтарда немесе оқытушыға класты оппоненттеу форматында өтуі мүмкін. Шешімді ауызша, жазбаша, шығарма, презентация түрінде және басқа формада таныстыруға болады.

Бұл технологияны дұрыс пайдалану қазіргі заманғы орта білім беретін мектептердің талап етілетін нәтижені береді – сыртқы мотивациядан жеке тұлғаны дамыту үрдісінің ішкі уәждemesі мен реттелуін қалыптастыруға көшу, бұл жеке тұлғаға бағытталған оқытуға, оқушыларға жеке көзқарасты дараландыруға және қазіргі заманғы білім беруге құзыреттілік көзқарасты енгізуге сәйкес келеді.

### Әдебиеттер

1. Метод case-study как современная технология ориентированного обучения: Реферативный обзор [Текст] / Под ред. Комиссаровой. - М.: 2. Финансовая академия при правительстве РФ, 2012. – 80 с.



2. Михайлова, Е.И. Кейс и кейс-метод: общие понятия [Текст] / Е.И. Михайлова // Маркетинг. - 2010. - №1. – С.54-59.
3. Айгүлім Айтбаева. Білім беру барысындағы жаңа технологиялар (Кейс – стади әдісі.82-86 бет.)
4. Мұғалімге арналған үлестірме материал. - Астана, 2016

УДК373.1.02:372.8

**ШЕКЕРБЕКОВА Ш.Т., АСАНБАЕВА А.**

## **ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМУЫ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ Қ., АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада оқушылардың логикалық ойлауын дамыту мәселесі қарастырылған. Мақалада ойлау, логикалық ойлау ұғымдары және ойлау түрлері сипатталады. Логикалық ойлау әдістері келтіріледі. Информатиканы оқытуда оқушылардың логикалық ойлауын дамыту жолдары баяндалады.

*Кілттік сөздер:* ойлау, логикалық ойлау, оқушылардың логикалық ойлауын дамыту, информатика.

В статье рассматривается вопрос развития логического мышления учащихся. В статье описываются понятия мышления, логического мышления и виды мышления. Приводятся методы логического мышления. Излагаются пути развития логического мышления учащихся в обучении информатике.

*Ключевые слова:* мышление, логическое мышление, развитие логического мышления учащихся, информатика.

The article deals with the development of logical thinking of students. The article describes the concepts of thinking, logical thinking and types of thinking. Methods of logical thinking are given. The ways of development of logical thinking of students in teaching computer science are described.

*Keywords:* thinking, logical thinking, development of logical thinking of students, informatics.

Қазіргі ақпараттық қоғамда еңбек нарығы интеллектуалдылығы жоғары қызметкерлерді талап етеді. Сондықтан оқушыларды қазіргі заманғы ақпараттық қоғамдық өмірге дайындау үшін бірінші кезекте логикалық ойлауды, талдауға (объектінің құрылымын ажыратуға, өзара байланысты анықтауға, ұйымдастыру принциптерін сезінуге) және синтезге (жаңа схемалар, құрылымдар мен модельдер жасауға) қабілеттерін дамыту қажет. Оқытудың жаңа мазмұны мұғалімнен жаңа әдістеме әзірлеуді талап етеді, ол оқушыларға білімнің барлық хабарлауды ғана емес, сонымен қатар ғылыми ақпаратты қабылдау, өңдеу және меңгерудің тез қарқындарын, жаңа білімді өз бетімен толықтыра ала білуді, оларды сыни тұрғыдан ойлай білуді қамтамасыз етуі тиіс.

Қазіргі уақытта информатика оқу пәні ретінде қалыптасу кезеңі өтіп жатыр,оның мазмұны бойынша және әр түрлі зерттеу кезеңдерінде пікірталастар белсенді жүргізілуде. Бірақ оқу жоспарларына енгізу қажеттілігі даусыз бірқатар мәселелер бар. Қазіргі жағдайда оқушылардың логикалық ойлауын қалыптастыру мен дамыту ерекше өзектілікке ие болып отыр, атап айтқанда, келесі біліктіліктер: талдау, салыстыру (жалпыны және ерекшені бөліп көрсету), ұқсастықтар жүргізу, жіктеу, басты нәрсені бөліп алу және жалпылау, себеп-

салдарлық және өзге де байланыстарды орнату және т.б. Бұл оқушыларға қоршаған ортаны ұғынуға, онда неғұрлым табысты бағдарлауға, ғылыми дүниетанымның негіздерін қалыптастыруға көмектеседі.

Егер біз оқушылардың логикалық ойлауының даму ерекшеліктерін зерттейтін болсақ, оны дамытудың тиімді әдістерін анықтасақ, логикалық ойлауды дамыту бойынша сабақтар жүйесін жасап, практикада қолданатын болсақ, онда бұл оқушылардың логикалық ойлауының дамуына ықпал етеді.

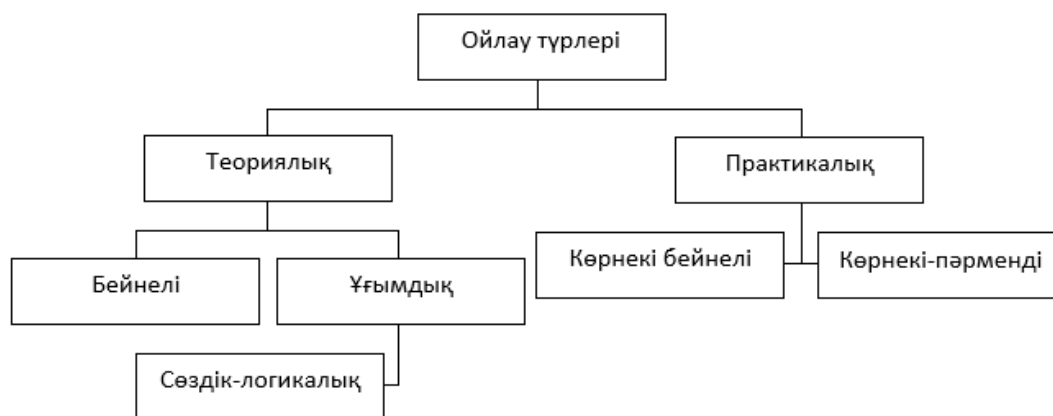
Психологтар "ойлау" ұғымын басқаша анықтайды. Ойлау дегеніміз - сөйлеумен ажырамас байланыста болатын, айтарлықтай жаңа заттарды іздеу мен ашудың әлеуметтік шартты психикалық процесі, оны талдау және синтездеу барысында шындықтың жанама және жалпыланған көрінісі. Ойлау сезімдік танымнан практикалық іс-әрекет негізінде пайда болады және оның шегінен асып кетеді [1].

Ойлау-бұл субъективті жаңа білімді ашумен, мәселелерді шешумен, шындықтың шығармашылық өзгеруімен байланысты танымның психикалық процесі [2,3].

Дамыта оқыту сөздің кең мағынасында ойлау процесін жетілдірумен тығыз байланысты, өз бетімен білім алуға ықпал ететін, тұлғаның ақыл-ой, ерік және эмоциялық қасиеттерінің жиынтық қалыптасуын білдіреді: тек қана оқу немесе өмірлік тапсырманы өздігінен ойлай отырып, оқушы өзінің ақыл-ой қызметінің жеке тәсілін әзірлейді, жұмыстың жеке стилін табады, ойлау операцияларын пайдалану дағдыларын бекітеді.

Соңғы жылдардағы бірқатар педагогикалық зерттеулерде арнайы ойлауды қалыптастыруға, интеллектуалды біліктерді мақсатты дамытуға, басқаша айтқанда, ой іс-қимылдарын, танымдық ізденістер тәсілдерін оқытуға ерекше көңіл бөлініп келеді. Ойлау міндетіне шарттар мен уақытқа байланысты бір-бірінің функцияларын орындай алатын себептер мен салдарларды дұрыс анықтау кіреді [4].

Ойлау-танымдық объектілер арасындағы байланыс пен қарым-қатынасты белгілейтін психикалық көріністің ең жалпыланған және жанама түрі. Ойлау проблемалық жағдайдан, түсіну қажеттілігінен басталады. Адам мәдениетінен толық оқшаулауда өскен адам ешқашан дұрыс ойлауды үйрене алмайтыны белгілі. Ойлаудың түрлері теориялық және практикалық болады, теориялық бейнелі, ұғымдық, ал практикалық көрнекі бейнелі, көрнекі пәрменді болып бөлінеді (1-сурет).



1-сурет. Ойлаудың түрлері

Оқу үрдісінде оқушылардың ойлау қабілетін дамыту деп ойлаудың барлық түрлерін, нысандары мен операцияларын қалыптастыру және жетілдіру, танымдық және оқу қызметінде ойлау заңдарын қолдану бойынша білік пен дағдыны, сондай-ақ ойлау іс-әрекетінің тәсілдерін бір білім саласынан екіншісіне көшіруді жүзеге асыру біліктерін қалыптастыру түсініледі.

Осылайша, ойлауды дамыту келесілерді қамтиды:

1. Ойлаудың барлық түрлерін дамыту және бір мезгілде олардың бір түрден екінші түрге көшу процесін ынталандыру.

2. Ойлау операцияларын қалыптастыру және жетілдіру.

3. Біліктілікті дамыту:

- заттардың маңызды қасиеттерін бөліп, оларды елеусіз;
- нақты әлемнің заттары мен құбылыстарының негізгі байланысы мен қатынасын табу;
- фактілерден дұрыс қорытынды жасау және оларды тексеру;
- пікірдің шынайылығын дәлелдеу және жалған пікірлерді жоққа шығару;
- дұрыс ойлаудың негізгі формаларының мәнін ашу (индукция, дедукция және ұқсас);
- өз ойын анық, дәйекті, қарама-қайшы емес және негізді түрде баяндау.

4. Операцияларды және ойлау тәсілдерін бір білім саласынан басқасына көшіруді жүзеге асыру білігін жасау; құбылыстардың дамуын болжау және қорытынды жасай білу.

5. Оқушылардың оқу танымдық іс-әрекетінде формальды және диалектикалық логика заңдары мен талаптарын қолдану бойынша біліктері мен дағдыларды жетілдіру.

Ал, логикалық ойлау - ұғымдармен логикалық операциялардың көмегімен жүзеге асырылатын ойлау түрі. Логикалық ойлау туа біткен емес, сондықтан оны дамыту керек. Логикалық ойлауды ерте жастан дамыту керек, негізі 12 жасқа дейін қаланады, бірақ өмір бойы оны дамыту қажеттілігі туындайды.

Логикалық ойлауды қалыптастыру-педагогикалық процестің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Оқушыларға өз қабілеттерін толық көрсетуге, бастамашылықты, дербестікті, шығармашылықты дамытуға көмектесу - қазіргі заманғы мектептің басты міндеттерінің бірі. Бұл тапсырманы ойдағыдай жүзеге асыру көп жағдайда оқушылардың танымдық қызығушылықтарының қалыптасуына байланысты.

Мектеп оқушыларында ойлаудың логикалық әдістерін қалыптастыру олардың танымдық іс-әрекеті мен өнімді ойлау процестерінің дамуына ықпал етеді.

Логикалық ойлау әдістері, егер олардың қалыптасу процесі келесі әдістемелік талаптарға сәйкес келсе, тиімді қалыптасады және дамиды:

- оқушылардың жас ерекшеліктерін есепке алу;
- логикалық ойлау тәсілдерін қалыптастырудың жүйелілігі;
- оқытудың әртүрлі кезеңдерінде логикалық ойлау тәсілдерін қалыптастыру және дамыту әдістемесіндегі үздіксіздік және сабақтастық.

Логикалық ойлауды дамытудың нақты алғышарттарын информатика сабақтарында іске асыруға болады. Алайда, осы пәнді оқу кезінде қалыптасуы керек логикалық ойлау әдістерінің нақты бағдарламасы жоқ.

Оқушы мұғалімнің басшылығымен, ең алдымен, информатика тапсырмаларының мазмұнын талдайды, оны сандық деректерге, шарттар мен сұраққа бөліп көрсетеді.

Тапсырмаларды шешу кезінде неғұрлым күрделі және неғұрлым қарапайым талдау мен синтезді қолдану талап етіледі. Күрделі тапсырмалардың мазмұнын талдау, қарапайым сияқты, оны сандық мәліметтерге, шарттарға және сұраққа бөлуге дейін алып келеді.

Оқушыларға көп таңбалы сандарға есептер шығару тәсілдері бойынша жаңа нәрсені түсіндіргенде көбіне ұқсастық қолданылады: мұғалім есептерді ауызша жүргізуге болатын шағын сандармен ұқсас есептер шығаруды ұсынады.

Логикалық ойлауды дамытуға алгоритмдерді құру дағдыларын қалыптастыру ықпал етеді. Сондықтан информатика пәнінде программалауды өтуден алдын алгоритмдеу бөлімі қарастырылады. Алгоритмдеуді оқытудың негізгі мақсаты - оқушылардың алгоритмдік ойлау негіздерін қалыптастыру болып табылады.

Алгоритмдік ойлау қабілеті деп қажетті нәтижеге қол жеткізу үшін іс-әрекет жоспарын құруды талап ететін әртүрлі типтегі тапсырмаларды (есептерді) шеше білу қабілеті түсініледі.

Әрбір адам үнемі алгоритмдерді орындайды. Әдетте, қандай іс-әрекет және бұл ретте қандай тәртіппен жасалатыны туралы ойлаудың қажеті жоқ. Егер алгоритм бұрын таныс

емес адамға (немесе, айталық, компьютерге) түсіндіруді талап етсе, онда алгоритмді қарапайым әрекеттердің нақты реттілігі түрінде ұсыну қажет.

Кез-келген ресми орындаушы (оның ішінде компьютер) шектеулі әрекеттер (операциялар) жиынтығын орындауға арналған. Онымен жұмыс жасау кезінде студенттер белгіленген операциялар жиынтығын (командалық жүйе) қолдана отырып, алгоритмдер құруді құру қажеттілігіне тап болады.

Сонымен, алгоритм ұғымы – оқушылардың компьютерде ақпаратты автоматты түрде өңдеу туралы түсініктерін қалыптастырудың алғашқы кезеңі болып табылады. Алгоритмдер тек есептеу есептерін шешу кезінде ғана емес, сонымен қатар көптеген практикалық есептерді шешу үшін де қолданылады. Алгоритмдерді құру кезінде оқушылар іс-әрекет жоспарын талдау, салыстыру, сипаттау, қорытынды жасауға үйренеді; оларда өз ойларын қатаң логикалық реттілікпен баяндау дағдылары қалыптасады.

Логикалық ойлауды дамытудағы информатиканың рөлі өте зор. Информатиканың ерекше рөлінің себебі-бұл мектепте оқылатындардың ішіндегі ең практикалық ғылым, ол абстракцияның жоғары деңгейіне ие.

Есептерді шеше білу-даму деңгейінің негізгі көрсеткіштерінің бірі, оқу материалын игеру тереңдігін білдіреді. Есептерді таңдау кезінде басты назар мақсаттарға жету үшін қол жетімді әдістемелік ұсыныстарды біріктіруге аударылуы керек:

- оқушылардың ой-өрісін кеңейту, есте сақтау қабілетін, зейінін дамыту;
- оқушылардың танымдық дамуы - оларды қоршаған әлемнің қарапайым байланыстары мен тәуелділіктерін тану;
- оқушылардың ойлау логикасын, кеңістікті бейнелеуін, қиялын дамыту;
- оқушылардың салыстыру және жіктеу қабілеттерін дамыту;
- оқушылардың шығармашылық, зерттеушілік қасиеттерін қалыптастыру;
- оқушылардың ойлаудың оперативті стилін қалыптастыру;
- тапсырмалардың компьютерлік нұсқасын қабылдауға дайындық.

Оқушылардың логикалық ойлауын дамыту оларға алған білімдерін жаңа жағдайларда қолдануға, типтік емес мәселелерді шешуге, оларды шешудің ұтымды жолдарын табуға, оқу іс-әрекетіне шығармашылықпен қарауға, белсенді, өз оқу процесіне қызығушылықпен қатысуға мүмкіндік береді.

### **Әдебиеттер**

1. Выготский Л.С. Мышление и речь: собрание сочинений. В 6 т. Т.2. – М., 1982.
2. Возрастная и педагогическая психология. Под ред. В. Давыдова – М., 1979.
3. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М., 1981.
4. Шекербекова Ш.Т. Программалау пәні бойынша студенттердің ойлау қабілетін дамытуға бағытталған есептер жүйесін құрастыру / Хабаршы Абай ат.Қазақ Ұлттық педагогикалық университет. -2013.- С.202-207.
5. Павлова Н.Н. Логические задачи. Информатика и образование №1, 1999.

**Ш.Т. ШЕКЕРБЕКОВА<sup>1</sup>, Г.С. АРЫНОВА<sup>1</sup>, Ж.Е. АРЫНОВА<sup>2</sup>, Б.Ж. ЖУНИСОВА<sup>3</sup>**

**НЕГІЗГІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНА ИНФОРМАТИКА  
ПӘНІНДЕ «МОДЕЛЬДЕУ» БӨЛІМІН ТАПСЫРМАЛАР АРҚЫЛЫ ОҚЫТУ**

<sup>1</sup>АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ,

<sup>2</sup>№178 МЕКТЕП ЛИЦЕЙІ,

<sup>3</sup>М.ЖЫЛЫСБАЕВ АТЫНДАҒЫ №14 ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕБІ

Мақалада негізгі мектеп оқушыларына информатика пәнінде «модельдеу» бөлімін оқыту қарастырылған. Негізгі орта мектепте жаңартылған білім мазмұны бойынша модельдеуді оқытуда тапсырмалар пайдаланып оқыту ерекшеліктері келтірілген.

*Кілттік сөздер:* информатика, модельдеу, объектілер, 3D модель, объектілердің 3D моделі.

В статье рассматривается вопрос обучение раздела «моделирование» для учащихся основной школы. Приведены особенности обучения моделирования с использованием заданий по обновленному содержанию образования в средней школе.

*Ключевые слова:* информатика, моделирование, объекты, 3D модель, 3D модель объектов.

The article discusses the issue of teaching the "modeling" section for primary school students. The features of teaching modeling with the use of tasks for the updated content of education in secondary school are given.

*Keywords:* informatics, modeling, objects, 3D model, 3D model of objects.

Еліміздегі әлеуметтік-экономикалық өзгерістер мен бүкіл өркениетті әлемдегі ақпараттық даму білім берудің дәстүрлі қалыптасқан жүйесін, әдістері мен технологиясын қайта қарауды талап етуде. Бұл үдеріс білімнің жаңа аймақтарына енудің қажеттілігі мен оны жеке тұлғаның толық көлемде меңгеруінің қиыншылықтары арасындағы қарама-қайшылықтары ретінде белең алып отыр. Осыған орай, бүгінгі ғаламдық білім беру кеңістігіне сай білім беру, танымды, ойлауды дамыту, өзінше ғылыми тұжырым жасауға, олардың қажетіне қарай ғылым жетістігін сұрыптауға, оқушының өзінің іс әрекетінің субъектісі болуына мүмкіндік туғызып отырады. Өйткені, тек жоғары білімді маман ғана қоғамның экономикалық, әлеуметтік және мәдени өркендеуінің көшбасшысы бола алады.

Қазіргі уақытта информатиканы оқытудың мазмұны едәуір өзгеріп келеді. Бұл өзгерістердің негізгі мотиві информатика ғылымының даму болашағымен информатика және ақпараттық технологияларды оқытуда әлемдік дамумен сәйкестендіру болып табылады. Сол себептен оқушылардың тиісті біліктіліктері мен дағдыларын қалыптастыру бойынша мақсатқа лайықты жұмыс жүргізу қажет. Мұндай жұмыс информатиканың заманауи курсымен жақсы үйлеседі, модель және модельдеу негіздеріне үлкен көңіл бөлуді білдіреді.

Модельдеу процесінің іс-әрекеттік сипатын баса айта кеткен маңызды. Ақпараттық модельдеу информатикада зерттеу нысаны болып қана табылмайды, ол сонымен қатар танымдық, оқу және практикалық қызметтің аса маңызды әдісі болып табылады. Оны сондай-ақ ғылыми зерттеудің әдісі ретінде және жеке қызмет түрі ретінде қарастырып отыруға болады.

Адамзат ертеден-ақ объектілерді, процестерді, әр түрлі саладағы құбылыстарды зерттеу барысында модельдеу (қасиеттері ұқсас шағын үлгісін, баламасын салу) тәсілін қолданып келеді. Осы зерттеулердің, нәтижелері нақты объектілер мен процестердің қасиеттерін анықтауда, құбылыстардың болу себептерін ашуда, жаңа объектілерді құрастыру мен ескілерін талдауда т.б. маңызды орын алады. Модельдеу адамның өз іс-әрекетін алдын ала

жоспарлап, дұрыс шешім қабылдауына әсер етеді. Адам қолымен жасалған абстрактылы немесе материалды объектілер модель бола алады. Модельді талдау нәтижесінде нақты күрделі объектіні тереңірек білуге мүмкіндік туады. Мұндағы шын мәніндегі нағыз табиғи объект, яғни нақты объект прототип немесе түпнұсқа деп аталады. Модель дегеніміз нақты объектіні, процесті немесе құбылысты ықшам әрі шағын түрде бейнелеп көрсету. Ал модельдеу объектілерді, процестерді немесе құбылыстарды зерттеу мақсатында олардың моделін (макетін) құру болып табылады[1].

Жаңартылған мазмұндағы негізгі орта білім беру деңгейінің 5-9-сыныптарына «Информатика» пәні бойынша бағдарламаның мазмұны 4 бөлімді қамтиды: компьютерлік жүйелер; ақпараттық процестер; компьютерлік ойлау; денсаулық және қауіпсіздік. Осы аталған бөлімдердің ішінде «Компьютерлік ойлау» бөлімі модельдеу, алгоритмдер және программалау бөлімшелерден тұрады. Негізгі орта білім беру деңгейінің негізгі міндеттерінің бірі талдау, абстракция, модельдеу және программалау арқылы білім алушыларға әр түрлі тапсырмаларды шешуді үйрету болып табылады. Сонымен қатар, білім алушыларда логикалық, алгоритмдік, сонымен қатар, жалпылау мен үйлестік, тапсырмаларды құрамдас бөлікке ажырату мен ортақ заңдылықтарды бөлу, қойылған тапсырмаларды шешуге тиімді және рационалды тәсілдер табу мүмкіндіктерін қосатын есептік ойлауды дамыту қажеттігі де келтіріледі.

Оқушылар нысандар мен оқиғаларды модельдеу бөлімі бойынша оқушылар редакторларында нысандар мен оқиғалардың 3D моделін құруды, атап айтқанда үш өлшемді модельдер, редакторға кіріктірілген нысандар, нысандардың үш өлшемді модельдері және оқиғалардың үш өлшемді модельдерін құруды үйреніп, 3D модель туралы мәліметтер алады [2, 3].

Негізгі мектепте модельдеуді оқыту барысында оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың негізгі үш принципіне сүйеніп отыру қажет болады:

- қол жетімділік принципі;
- деңгейлестік принципі;
- уақыт бойынша даму принципі.

*Қол жетімділік принципі* ғылыми-зерттеу қызметін ұйымдастыруды көздейді, ол тақырыпты белгілеуді және оқушының жасын ескереді.

*Деңгейлестік принципі* ғылыми-зерттеу қызметін сыныптың жұмысын ұйымдастырудың барлық деңгейлерінде басқаруға негізделген. Бұл жағдайда «оқушылардың деңгейі» әр оқушының зерттеу қызметіне даяр болу дәрежесін, оның қызығушылығын, мүмкіндіктері мен қабілеттерін, ғылыми бейімін ескереді.

*Уақыт бойынша даму принципі* әрбір ғылыми зерттеуге арнап уақыт аралығын белгілеуге негізделген, сондай-ақ ғылыми зерттеуді әзірлеу, ұйымдастыру және жүргізу кезеңдерімен, сәтсіздіктер мен қиындықтардың алдын-алу шараларымен байланысты. Уақыт бойынша даму принципі оқушылар үшін аса қиынға түседі, себебі ол қиындықтарды еңсерудегі табандылық және мақсатқа жету, ынталылық, жігерлілік, еңбекқорлық және т.б. сол сияқты сияқты жеке қасиеттерін қалыптастыруды қажет етеді.

Негізгі орта мектепте жаңартылған білім мазмұны бойынша модельдеу бөлімін оқыту ерекшеліктері:

- оқушылардың психология-физиологиялық ерекшеліктерін ескеру;
- оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың негізгі қағидаларына сүйену;
- негізгі ұғымдарды енгізудің жалпы түсініктерін қалыптастыру ;
- оқушылардың қабылдауы үшін күрделілік деңгейінің өсуі бойынша есептерді бөліп көрсету;
- тапсырмаларды таңдау принциптерін тапсырмалар жасауда қолдану.

Модельдеу бөлімін оқытудың ерекшеліктерінің бірі оқушылардың материалды қабылдауы үшін күрделілік деңгейінің өсуі бойынша үш түрдегі есептерді бөліп көрсетуге болады:

- объектінің ақпараттық моделі берілді; оны түсінуге, қорытынды жасауға, міндеттерді шешу үшін пайдалануға үйрену;

- нақты объект (жүйе, процесс) туралы жүйелендірілмеген көптеген деректер берілді; жүйелендіру және осылайша ақпараттық модель алу;
- нақты объект (процесс, жүйе) берілді; ақпараттық модель құру, оны компьютерде іске асыру, практикалық мақсаттар үшін пайдалану.

Оқушылармен жұмыс істеу кезінде оқу қызметін ұйымдастырудың негізгі үш ұстанымы құрастырылды: қолжетімділік ұстанымы; деңгейлестік ұстанымы; уақыт бойынша даму ұстанымы, біз оларға тапсырмалар жүйесін құрастыру кезінде сүйеніп отырдық. Объектілердің 3D модель құруға тапсырмалар дайындалды.

Жаңартылған білім мазмұны бойынша модельдеуді оқытуда белсенді әдістер қолданылады. Оқыту әдістері – бұл педагог пен оқушының оқу мақсатына жетуге бағытталған реттелген іс-әрекеті. Интерактивті оқыту-танымдық қызметті ұйымдастырудың арнайы түрі.

Оқытудың интерактивті әдісін пайдалану өмірлік жағдайларды моделдеуді, рөлдік ойындарды пайдалануды, проблемаларды бірлесіп шешуді көздейді. Әсер ету объектісінен оқушы өзара қарым-қатынас субъектісі болады, ол өзінің жеке бағытын ұстана отырып, оқу процесіне белсенді қатысады.

Интерактивті оқытудың белгілері:

- оқушылардың қойылған оқу тапсырмасын шешу жолдары мен нұсқаларын өз бетінше іздеу (ұсынылған нұсқалардың бірін таңдау немесе өз нұсқасын табу және шешімді негіздеу);

- жұмыстың ерекше шарттары;

- бұрын алған білімдерін бейтаныс жағдайларда белсенді пайдалану.

Оқушылар жаңа білім алумен қатар өз бетінше іздеуге үйренеді, оқушылардың белсенділігі артады. Мұғалімдер міндеті оқушыларға олардың бастамасы үшін жағдай жасау болып табылады. Сондықтан сабақ барысында интерактивті білім беру технологиялары шағын топтарда жұмыс жасау, рөлдік және іскерлік ойындар, проблемалық оқыту әдістері және т.б. сабақ барысында пайдаланылды.

Негізгі мектепте модельдеу бөлімін оқыту 3D редакторының мүмкіндіктерін қарастырудан басталады. Күнделікті пайдаланатын заттардың, көліктер мен ғимараттардың, құрылыстардың бейнесін алдын ала жобалауда компьютердің қызметі қаншалықты маңызды екендігін меңгереді. Қарапайым үшөлшемді денелердің моделін жасауға арналған бағдарлама SketchUp қолданып, объектілерді моделдерін жасауға үйренеді.

SketchUp – қарапайым үш өлшемді нысандарды – ғимараттарды, жиһаздарды, интерьерді модельдеу бағдарламасы.

Үш шөлшемді графика - көлемді объектілерді үшөлшемдік кеңістікте модельдеу жолымен сурет немесе бейне жасау әдістеріне арналған компьютерлік графика бөлімі.

3D модельдеу - бұл объектінің үшөлшемді моделін жасау процесі.

3D модельдеу мақсаты - керекті объектінің көлемді визуалды көрінісін жасау. Сонымен қатар модель шынайы өмірдегі объектілерге (автокөліктер, ғимараттар, дауыл, астероид) сәйкес келе алады, немесе толық абстрактілі (төртөлшемді фракталь проекциясы) болуы мүмкін.

Оқушылар жоба тақырыптарының бірін таңдап, SketchUp программасында модельдеу.

3D модельдеу бойынша жоба тақырыптары бойынша мысалы, *киіз үйдің моделін құруды* келтіреміз. Ол үшін келесілерді орындау керек:

- Google SketchUp программасын таңдап, суретте киіз үйді салыңдар (бар текстураны қолданыңдар).

- жұмыс файлына модельді сақтаңдар.

- жасалған жұмыстың 2-3 суретін түсіріп, jpg форматында сақтаңдар.

*Бәйтеректің моделін салу үшін келесні орындаймыз.*

- Google SketchUp программасын таңдап, суреттегі Бәйтерек монументін салыңдар.

- модельді жұмыс файлына сақтаңдар.

- жасалған жұмыстың 2-3 суретін фотоға түсіріп, jpg форматында сақтаңдар.

3D модельдеу жобаны орындап болған соң оқушылар өз есептерін тапсыруға келесі талаптарды орындаулары тиіс:

- жұмыстың мақсаты;
- жұмыстың міндеттері;
- қолданылған құралдың сипаттамасы;
- графикалық материалдың қолданбасы бойынша жұмыс нәтижелері;
- берілген тапсырма бойынша презентация дайындау (3-5 слайдтан тұратын).

Тапсырмалардың бұл жүйесін қолдану информатика сабақтарында модельдеулер құру шеберлігін қалыптастыруға мүмкіндік береді, нысандарды және олардың арасындағы байланыстарды көріп және оларды суреттеу шеберлігін қалыптастырады, өз білімдеріне терең талдау жүргізуге арнап жағдай тудырады, оқытушының оқушыларының оқу мен танып білудің әмбебап аспабы – модельдеуді меңгеруіне ықпал етеді.

Информатикадан моделдеу негіздерін меңгеру оқушылардың жалпы, ақыл-ойын дамытуға, олардың ойлау және шығармашылық қабілеттерін нығайтуға елеулі әсер етеді. Сонымен, информатиканы оқытудың білім беру дамытушылық мақсаты оқушының шығармашылық қабілетін, жеке тұлғалық қасиетін қалыптастыруға, ақыл-ойын, ойлау өрісін, ынтамен дамытуға, яғни қызмет субъектісі ретінде қалыптастыруға бағытталады. Сонымен қатар, оқушылардың еңбекке және политехникалық дайындығына үлес қосу, олардың мектеп бітіргеннен кейінгі еңбек етуіне дайындығын қамтамасыз ететін білімдермен, дағдылармен қаруландырады.

### **Әдебиеттер**

1. Титова Ю.Ф. Методика обучения моделированию в базовом курсе информатики / авт.канд.пед. наук. - 2002. -19 с.

2. Шекербекова Ш.Т., Арынова Г.С., Арынова Ж.Е. Негізгі орта білім беру деңгейінде информатика пәнінде «модельдеу» бөлімін оқытудың ерекшеліктері Т.Рысқұловтың 125 жылдығына арналған "Педагогикалық білім берудің заманауи трендтері" атты Халық. ғылыми-практ.конф.еңбектері Қазақстан, Тараз.- 2019.-Б.97-99.

3. Тарасова О.А. Методика обучения трёхмерному компьютерному моделированию в курсе информатики профильной школы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук.-Санкт-Петербург.- 2005.-19 с.



**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІ  
ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ STEM БІЛІМ БЕРУ  
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ И STEM ОБРАЗОВАНИЕ  
DIGITIZATION OF PHYSICS AND MATHEMATICS  
EDUCATION AND STEM EDUCATION**

ӘОЖ 378.016.026

**Г.Б. АЛИМБЕКОВА<sup>1</sup>, М.ТҰРҒАНОВА<sup>2</sup>**

**ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚТАРДЫ «ФИЗИКА» ПӘНІН  
ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

*<sup>1,2</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ. АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

«Электрондық оқулықтарды физика пәнін оқытуда қолдану арқылы сабақтың сапасын арттыру». Қазіргі заманғы жаңа технологияларды, оның ішіндегі электрондық оқулықтарды пайдалану оқушылардың ақпаратпен жұмыс істей білуін қалыптастырады. Электрондық оқыту кешендерімен оқыту жүйесінің сабақ сапасын арттырумен қатар бірқатар пайдалы жақтары бар.

*Кілттік сөздер:* электрондық оқулықтар, ақпараттандыру, мультимедия - оқыту немесе мультисенсорлы оқыту жүйесі, телекоммуникация.

«Усовершенствование качества уроков физики с помощью электронных учебников». В статье рассматриваются вопросы использования электронных - обучающих комплексов, как средство информатизации образования и улучшение качество образовательного процесса. Описываются основы создание мультимедийно-обучающей или мульти-сенсорно обучающей системы.

*Ключевые слова:* электронных учебников, информатизации, мультимедийно - обучающей или мульти-сенсорно обучающей системы, телекоммуникация.

«Increase the quality of the lessons of physics with electronic textbooks». This article discusses the use of electronic - learning systems, as a means of informatization of education and improving the quality of the educational process. We describe the basics of multimedia - learning or multi-sensory learning system.

*Keywords:* electronic textbooks, informatization, multimedia-learning or multi-sensory learning systems, telecommunications.

Қазіргі таңда еліміздің білім беру жүйесінде қолданылып жүрген білім беру технологиялары отандық білімнің жаңа талаптары мен республиканың саяси-экономикалық таңдауына сай қолданылып келеді. Осындай өмірдің өзі талап етіп отырған технологияның бірі – электрондық, компьютерлік және қашықтан оқыту технологиясы. Соңғы 10-15 жылдың ішінде телекоммуникациялық технологияның және гипермедияның қарқынды дамуына байланысты оқытуда компьютерді қолданудың тиімділігі артып отырғаны мәлім.

Бүкіл әлемді қамтитын «Интернет» желілік байланысы қашықтан білім беру жүйесінің пайда болуына негіз болды. Ғылым мен техниканың дамуы білімді ақпараттандыру үдерісін жетілдіруді талап етті. Сонымен бірге, әлеуметтік өмірдің барлық саласында кеңінен қолданысқа ие болуы, физика-математика ғылымдарын цифрландыру жүйесін іске асыруды қажет етіп отыр.

*Интерактивті әдістер* белсенді әдістерге қарағанда студенттердің тек оқытушымен белсенді әрекеттесуге ғана негізделмеген, онда студенттер бір-бірімен белсенді түрде әрекеттеседі.

Қоғамның ақпараттандырылуы мектеп оқушылары мен студенттерінен жаңа ақпаратты құралдардың барлық түрін қолдана алуын талап етеді. Жоғары оқу орындарында оқитын студенттерге іс қағаздарын қашықтан оқыту, *біріншіден*, мемлекеттік тілді және шетел тілдерін оқытудың ғылыми-теориялық және әдістемелік жағының жоғары болуына, *екіншіден*, студенттің кәсіби құзыреттілігінің жетілуіне, *үшіншіден*, уақыт үнемдеуге, *төртіншіден*, алыста тұратын тыңдаушыларға білім алуға көмектеседі. Кәсіби құзыреттілікті жетілдіруді қажет ететін заманда өзінің арнайы мамандығына қатысты білімді жаңартып отыру, оқытудың тиімді де ұтымды түрін қолдану қажеттігі туып отыр. Еліміздің экономикалық және әлеуметтік, мәдени жағдайына сай, қоғам өмірінің барлық салаларында өзін-өзі жетілдіріп, дамытатын, барлық іс-әрекеттерде шығармашылық бағыт ұстанатын білікті де білімді маман тәрбиелеу – өзекті мәселе.

Электрондық баспаны дайындау жұмыстарын мультимедиялық зертханаларлардың мамандары (бағдарламалаушы, дизайнер, инженер) жалғастырады.

*Электрондық оқулықтың құрамы [1]:*

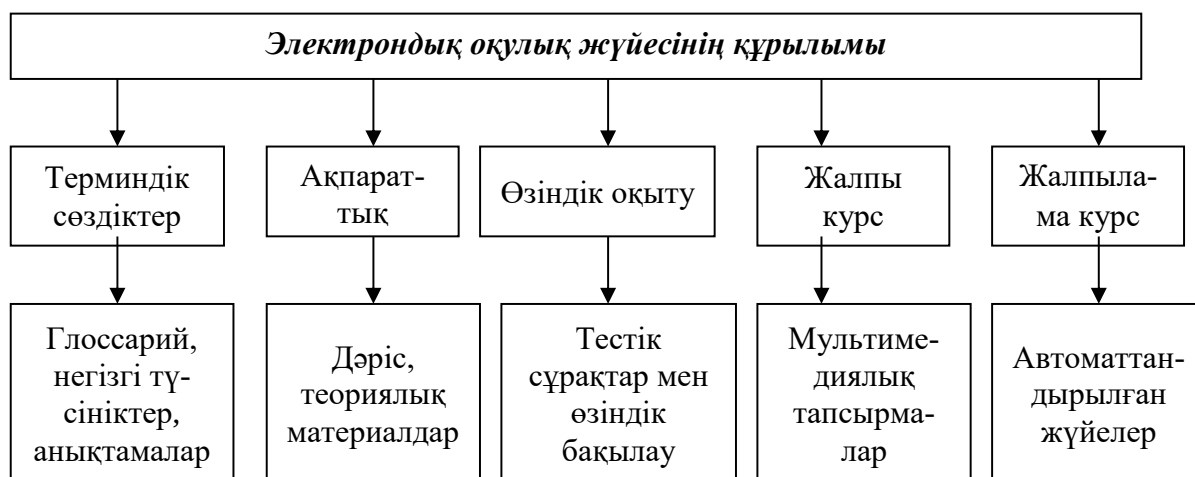
- аннотация;
- пән туралы қысқаша ақпарат;
- жұмыс бағдарламалары;
- электрондық оқулықпен және оның бөліктерімен жұмыс жасау туралы әдістемелік нұсқаулар;
- ұсынылатын білім беру бағдарламалары;
- теориялық материалдар (дәріс конспектілері);
- теориялық материалдарға негізделген оқу құралы;
- практикалық жұмыстарды орындауға негізделген әдістемелік құрал;
- практикалық жұмыс пен бақылау жұмыстарының тапсырмаларының тізімі;
- бақылау тапсырмалары;
- зертханалық жұмыстардың әдістемелік нұсқалары;
- білімді бағалау критерийлерін айқындайтын тапсырмалар;
- бақылау тестілерінің жинағы;
- телекоммуникациялық құрылғыларды қолдану арқылы консультация түрлері мен графигі;
- глоссарий;
- әдебиеттер тізімі және Интернеттің ақпараттық ресурстарына сілтемелер;
- озат мұғалімдердің жасақтаған қосымша авторлық материалдары;
- үйренушінің жұмыс папкасы;
- мұғалімнің жұмыс папкасы.

Аталған құрам арқылы электрондық оқулықтың құрылымы тұрғызылады (1-сурет).



Сурет-1. Электрондық оқулықтың құрылымы

*Электронды оқулықтар* – электронды оқыту құралдарының негізгі құралы. Электронды оқулық бағдарлама мен стандарттың дидактикалық бірліктері анықтайтын пән білімінің стандартты мамандығына, бағыттарына толық сәйкес болып жоғары ғылыми әдістемелік деңгейде жасалады (2-сурет).



Сурет 2. Электрондық оқулықтың жалпы ішкі мазмұны

Қазіргі кезеңде «Физика» пәнінен сапалы білім беру үшін электронды оқыту құралдарын қолдану өте қажет. Оларды теориядан гөрі іс жүзінде асыруға мүмкіндік береді [2]:

- оқушылардың білімдерін өз бетінше көрсету әрекетінің алуан түрлерін ұйымдастыру;
- оқыту әрекетінің сан алуан түрлерін орындау барысында қазіргі ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялардың барлық мүмкіндіктерін пайдалану;
- гипермәтінді және гипермедиа жүйелердің, мультимедиа технологиясының мүмкіндіктерін пайдалану арқылы оқу үдерісіне тура және ассоциациялық мәліметтерді еңгізу;
- оқушылардың интеллектуалдық мүмкіндіктерін, білік, дағды, білім деңгейін, жалпы білім беру пәндерінің белгілі сабаққа дайындық деңгейін, мемлекеттік білім беру стандартының талаптарына сәйкес материалды меңгеру нәтижелерін объективті тұрғыдан бағалау және диагностикасын жүргізу;
- жеке оқушының интеллектуалдық деңгейіне, оның білік дағды білім деңгейіне, ерекшеліктеріне сәйкес қолданылатын оқу құралдары мен әдістерін ескере отырып, оқушылардың оқу іс - әрекетін басқару;
- оқушылардың жеке өздік оқу жұмысын жүзеге асыруға жағдай туғызу, өз бетінше біліктіліктерін дамыту, жүзеге асыру, білімін жетілдіру дағдыларын қалыптастыру;

- білімнің мазмұны мен мақсаттарына сәйкес қазіргі өзекті ақпаратпен ата аналарды, оқытушыларды, оқушыларды уақытында қамтамасыз ету;
- оқытудың тиімділігін арттыруға бағытталған оқушылар мен оқытушылардың, ата - аналардың арасындағы тұрақты қарым - қатынастарының негізін қалайды.

Электронды оқыту құралдары мен ресурстарының білім беру жүйесінің басты қажеттілігін негізгі төрт топқа бөліп көрсетуге болады.

*Бірінші топқа* – оқушылардың белгілі білім жүйесін қалыптастыру қажеттілігі жатады. Электронды оқыту құралын қолдану қажеттілігі оқушыларды математика, физика, химия, биология, т.б. пәндерін бір кезеңде қатар қарастыру интегралды сипаттағы циклдарымен таныстырудан туындайды.

Электронды оқыту құралында қажетті микро және макро дүниенің элементтерін, қолдану құралдарын зерттеуден туындайды. (Мысалы, өсімдіктердің жасушаларын, атом құрылымын, Күн жүйесіндегі үдерістерін зерттеуге мүмкіндік беретін электронды оқыту құралдары, т.с.с.)

*Екінші топқа* – оқушылардың репродуктивтік дағдыларын меңгерту қажеттілігіне байланысын жатқызамыз. Есептеу жүргізу жағдайларында пәндік репродуктивтік дағдыларды меңгеруге байланысты электронды оқыту құралында қажеттілік туындайды. Есеп жүргізу, оны тексеру, нәтижелерді өңдеуге арналған уақытты қысқарту барысында электронды оқыту құралын қолдану өте тиімді (мысалы, физикада өлшеу құралдарының бірліктерін анықтау, химияда көміртек изомерлерін құрастыру, математика типтік тригонометриялық есептерді шешу).

*Үшінші топқа* – өз бетінше іздеу жолы арқылы субъективтік жаңа білім алуға көмектесетін оқушылардың шығармашылық дағдыларын қалыптастыру қажеттілігі жатады. Алған өнімнің жаңашылдығы шығармашылықпен байқау негізгі белгісі болып табылады. Шығармашылық әрекетінің міндетті шарты – танымдық үдеріс барысында кездесетін қиыншылықтар. Сонымен, шығармашылық дағдыларын қалыптастыруды арнайы ұйымдастырылған танымдық әрекеттерден, арнайы құрастырылған оқу міндеттеріннен талап етеді. Үдерістің ең тиімді нұсқасын немесе ең үнемді жолын таңдау мәселелерін шешу барысында электронды оқыту құралдары өте қажет.

Электронды оқыту құралдарында қажеттілік болжам нәтижелерін тексеруге бағытталған мәселелерді шешуде қолданылады. Сонымен қатар, электронды оқыту құралдары «Физика және астрономия» пәнінен зертханалық тәжірибелерді өткізуде, есептеулер жүргізуде өте қажетті құрал болып табылады.

*Төртінші топқа* – оқушылардың жеке тұлғалық қасиеттерін қалыптастыруға керекті қажеттіліктері жатады. Электронды оқыту құралының мазмұны, *біріншіден*, ақпаратты сақтау, өңдеу, ұсыну дағдыларын қалыптастыруға бағытталған. Бағдарламаның теориялық бөлігі орта мектеп оқушылары үшін ақпараттың оңайлығына бағытталып информатика саласындағы барлық теориялық сұрақтарды қамтиды.

Электрондық оқытуды «физика және астрономия» сабағында *пайдаланудың тиімділігі*: қазіргі мектептің даму болашағы қоғамның даму үдерісімен үнемі өсіп отыратын ақпарат көлемінің әртүрлі тегімен анықталады, оқушыларға білім беруде жаңа оқыту технологияларын қолдану, инновациялық бағытта жұмыс жасау заман талабына сай талап етілуде.

Атап айтсақ, мектеп оқушыларының өз бетімен ізденісі, пәнге деген қызығушылығын арттырып, шығармашылығын дамытуға, дербес жұмыстарын ұйымдастыруға ерекше қолайлы жағдай туғызып отыр (3-сурет).



Сурет-3. «Физика» пәнін электрондық оқулықтың көмегімен оқытудың ерекшеліктері

Электрондық оқулық арқылы түрлі суреттер, видеокөріністер, дыбыс және музыка тыңдатып көрсетуге болады. Бұл, әрине мұғалімнің тақтаға жазып түсіндіргенінен әлдеқайда тиімді, әрі әсерлі. Меңгерілуі қиын сабақтарды компьютердің көмегімен оқушыларға ұғындырса, жаңа тақырыпқа деген баланың түсінігі мен қызығушылығы артады.

*Білім беру саласындағы негізгі талаптарының бірі – оқушылардың білім сапасын арттыру.* Бұл тұрғыдан электронды оқу құралдарына қойылатын дидактикалық талаптар білім беру жүйесіндегі негізгі міндеттерді қамтиды.

Әдістемелік талаптар белгілі бір пәннің ерекшелігін ескеріп, оқушылардың дайындық сапасын арттыруға бағытталады [3]:

1. Көптеген техникалық құралдары мен жүйелер оқытуды ақпараттандыруға арналып, оқушылардың ойлау компоненттерінің байланысына негізделуі қажет.

2. Электронды оқыту құралдары оқытудың жүйелілігін дәлелдеп, әр деңгейі пән бойынша белгілі ғылыми ұғымдарын жүйеге келтіру керек.

3. Электронды оқыту құралдары оқушыларға оқу материалын меңгеруде дағдыландыру әрекеттерін ұсыну керек.

*Электронды оқытудың, дәстүрлі қағаз кітаптардан айырмашылығы* жанды болып келеді. Педагогика ғылымдарының негізін салушы Ян Амос Каменский тұжырымдыған: «Барлық мүмкін деген нәрселерді қабылдауды сезіммен жүзеге асыру керек, атап айтқанда, қабылдау үшін көруді, көзбен; естуді есту қабілетімен; иістерді иіс түйсігімен; дәмге тиістіні дәммен; түйсікке қатыстыны түйсіну жолымен.

Бүгінгі таңда ақпараттандыру дәуірі техникалық және кәсіпті қолдануды қажет етеді. *Білім беру жүйесін ақпараттандыру – білім сапасын көтеруге бағытталған үдеріс, ол келешек ұрпақтың жан-жақты сапалы білім алуына, іскер, талапты, шығармашыл, еркін дами алатын педагогикалық жағдай жасауға тигізер пайдасы мол.* Алдыңғы қатардағы жетекші ғалымдар өз зерттеулерінде білім беру жүйесін ақпараттандыру, ақпараттық технология құралдары арқылы педагогикалық мәселерді шешу жайлы құнды пікірлер айтқан.

Физика пәнінен эксперименттік тәжірибелерді жасау әдетте қымбат және оны шынайы түрде іске асыру қиын болады. Міне, сондықтан да компьютерлік демонстрацияны қолдап тәжірибе жасаудың артықшылығы бар. Компьютер арқылы экранда үдерісті бірнеше рет қайталауға, оны кез-келген кезеңіне өтуге болады.

Заманауи ақпараттық технология құралдарын оқу - тәрбие үдерісіне пайдалану білім мазмұны бойынша берілетін тапсырмаларға қойылатын талаптар мен оның мазмұнын кеңейтуге, оқушылардың білім алуға құлшынысын арттыруға, оқу үдерісіне белсенділігін дамытуға, дайындық сапасын бағалау, тексеру түрлерін өзгертуге, оқушылардың іс-

әрекетінің рефлексиясын қалыптастыруға жағдай тудыратынына көз жеткіздік. *Физика және астрономия* пәндерін оқыту кезінде оқушылардың дайындық сапасын арттыруды заманауи ақпараттық технологияны пайдаланудың дидактикалық мүмкіндіктері өте көп.

#### **Әдебиеттер**

1. Тыщенко О.Б. «Новое средство компьютерного обучения - электронный учебник» 1999. С. 322.
2. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании М., 1994. С.165.
3. Клейман Г.Н. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. Издательство «Школа пресс» -М., 1994.С.205.

УДК 378.016.02:004.896(574)

**Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ, Т.О. БАЛЫКБАЕВ, Ж.К. НУРБЕКОВА,  
К.М. МУХАМЕДИЕВА, Г.Ш. НУРГАЗИНОВА**

#### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ  
ПАВЛОДАР, ПАВЛОДАРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

Формирование цифровой трансформации является ключевой задачей для казахстанских вузов на самом высоком стратегическом уровне. Цифровая трансформация высшего образования является частью процесса изменений, влияющих на общество в целом. Целью данной статьи было исследование подхода к проектированию образовательной технологии по робототехнике, которая позволяет обеспечить организацию учебной деятельности по робототехнике для гарантированного достижения результата обучения, чему и посвящено наше исследование. Решение данных проблем видится нами в необходимости разработки функциональной модели проектирования образовательной технологии по робототехнике, которая позволит увидеть от целостного представления до детализированных процессов проектирования и реализации образовательной технологии. Процесс взаимодействия субъектов образовательного процесса для формирования деятельностного профессионализма в области робототехники нами организована цифровая экосреда, которая является необходимым условием эффективного проектирования образовательных технологий по робототехнике с использованием цифровых технологий.

*Ключевые слова:* цифровизация, STEM-образования, образовательная технология, робототехника, цифровая экосреда, технологическая карта.

Цифрлық трансформацияны қалыптастыру - бұл қазақстандық жоғары оқу орындарының стратегиялық деңгейдегі басты міндеті. Жоғары білімнің сандық трансформациясы - бұл бүкіл қоғамға әсер ететін өзгерістер процесінің бөлігі. Бұл мақаланың мақсаты робототехника бойынша білім беру қызметін ұйымдастыруға мүмкіндік беретін, оқыту нәтижесіне қол жеткізуді қамтамасыз ететін робототехникадағы білім беру технологиясын жобалау тәсілдерін зерттеу болды, біздің зерттеу жұмысымыз да осыған арналған. Бұл мәселелердің шешімін біз робототехникада білім беру технологиясын жобалаудың функционалды моделін жасау қажеттілігінен көреміз, бұл білім беру технологияларын мақсатты елестетуден бастап жобалау мен жүзеге асыру үрдісін егжей-тегжейлі көруге мүмкіндік береді. Робототехника саласындағы іскери кәсібилікті қалыптастыру үшін оқу

процесі суб'єктивітерівні өзара әрекеттесу үдерісі үшін біз цифрлық технологияларды қолдана отырып робототехникада білім беру технологияларын тиімді жобалаудың алғышарты болып табылатын цифрлық экоортаны ұйымдастырдық.

The formation of digital transformation is a objective for Kazakhstani universities at the highest strategic level. The digital transformation of higher education is a part of the process of change that affects society. We see the solution to these problems in the need to develop a functional model for the design of educational technology in robotics, which will allow us to change our approach to the process of design and implementation of educational technology from a holistic to a detailed view. The process of interaction between the educational process subjects involved in the formation of activity-oriented professionalism in robotics has led to the organization a digital environment, which is a prerequisite for the effective design of educational technologies in robotics utilizing digital technologies.

На сегодняшний день перед образовательными учреждениями, в том числе и перед педагогическими университетами республики Казахстан стоит вопрос систематической подготовки специалистов в области цифровизации образования, которая рассматривается нами как подготовка будущих педагогов к осуществлению своей профессиональной деятельности в условиях использования цифровых технологий.

Формирование цифровой трансформации является ключевой задачей для вузов на самом высоком стратегическом уровне. Цифровая трансформация высшего образования является частью процесса изменений, влияющих на общество в целом. В мире уже началась четвертая промышленная революция, а повсеместная цифровизация экономики ведет к необходимости элементов четвертой промышленной революции, таких как автоматизация, роботизация, робототехника и мехатроника, искусственный интеллект, технология моделирования 3D объектов, обмен «большими данными».

Поэтому вопрос передовых цифровых технологий, целесообразных для внедрения в обучение студентов может быть решен исходя из этих элементов четвертой промышленной революции. Сфера робототехники являясь важной сферой осуществления промышленной революции и современного развития экономики требует подготовки специалистов, в том числе учителей робототехники. Важной является проблема повсеместного обучения преподавателей для проведения основных и дополнительных занятий по робототехнике и мехатронике в школах, колледжах и вузах. Система образования испытывает явную потребность в педагогах, владеющих на высоком уровне соответствующими методиками обучения.

#### **Направление STEM-образования в учебном процессе**

Развитие высокотехнологических секторов промышленности Казахстана повлияло на стратегию развития образования, которое ориентирует систему школьного образования на интеграцию знаний и увеличение роли STEM-образования. Направление STEM-образования предполагает полноценное планомерное обучение, включающее в себя изучение естественных наук совокупно с инженерией, технологией и математикой с применением междисциплинарного и прикладного подхода. В рамках STEM образования широкое распространение получила образовательная робототехника, обозначающая изучение самой робототехники и использование возможностей ее в учебном процессе различных дисциплин в дошкольной подготовке (G. Keren, A. Ben-David, M. Fridin); в начальной школе (M. U. Bers and M. Portsmor, F.B.V. Benitti); в вузе как раздел специальной профессиональной подготовки (Е.Ы. Бидайбеков, Н.К. Абишев, В.А. Далингер, Ж.К. Нурбекова, А.Ж. Асаинова G. Tewolde , J. Kwon, Е.А. Краснобаев и другие); для повышения мотивации школьников и студентов (K. Zawieska, R. Wyffels, P. L.Alfieri и другие); в качестве уникального средства углубления междисциплинарных знаний (D. Alimisis, J. Carme, A.M. Vollstedt и другие).

Внедрение робототехники в систему школьного образования определило необходимость качественной подготовки учителей, готовых преподавать образовательную робототехнику. В наше время в педагогических вузах уже осуществляется подготовка будущих учителей информатики и робототехники.

Рассмотрение условий подготовки студентов к будущей педагогической деятельности в сфере образовательной робототехники изучено немногими исследователями. Начало развития методики обучения робототехнике было положено в исследовании группы ученых (во главе с D. Alimisis) в рамках проекта повышения квалификации преподавателей в области образовательной робототехники и методики ее преподавания - TERECoP (D. Alimisis, A. Pina, J. Arlegui, E. Menegatti, M. Moro). В исследовании рассматриваются активные методы обучения робототехнике, дидактические средства, построенные на основе конструкционизма. Несмотря на имеющиеся наработки, множество исследований с описанным опытом обучения робототехнике представляют собой эмпирический материал, решение вопросов по разработке и совершенствованию педагогического воздействия педагога на студента в рамках обучения робототехнике недостаточно полно описано, поскольку не охватывает технологию разработки учебного материала по робототехнике. В большинстве случаев испытываются трудности в использовании методов и форм обучения на основе конструкционизма, метод проектов используется лишь частично, в основном материал подается в готовом виде и в виде пошаговых инструкций. Эти недостатки могут быть преодолены при использовании так называемой образовательной технологии, которая является составной (процессуальной) частью методической (дидактической) системы. Так, например, если методическая система направлена на решение следующих задач: 1) чему учить? 2) зачем учить? 3) как учить? То технология обучения, прежде всего, отвечает на третий вопрос с одним существенным дополнением: 4) как учить результативно? Таким образом, методическая система обучения ложится в основу разработки образовательной технологии, используются данные из системы для выбора методов, средств, форм обучения в конкретных условиях обучения робототехнике.

#### **Образовательная технология, как объекта педагогического проектирования**

Методологи теории обучения, такие как Б.Т. Лихачёв, В.А. Сластёнин, П.И. Пидкасистый и многие другие, доказали в своих исследованиях, что одним из гарантированных способов повышения эффективности образовательного процесса является использование образовательной технологии.

Как известно образовательная технология (технология в сфере образования) - это совокупность научно и практически обоснованных методов и инструментов для достижения желаемого результата в любой области образования. Точно определяют образовательные технологии как поле, авторами N. Simsek и R. Luppici, в котором осуществляется связь с проектированием, разработкой, использованием, управлением и оценкой процессов и ресурсов для обучения.

Проблемам проектирования системы работы учителя на основе образовательной технологии посвящены работы Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, И.М. Чередова и др. Согласно этим работам, образовательная технология представляет собой систему сложных элементов, и для гарантированного достижения результата в процессе обучающего воздействия необходимо точно спроектировать последовательность алгоритмических шагов по организации учебного процесса.

Структура образовательной технологии в рамках методической системы обучения определяется множеством факторов, зависящим от поставленной образовательной цели и она включает:

- компетентностно-целевой этап: осуществляется анализ исходного уровня компетенций обучающихся, совместно с ними подбирается набор компетенций, которые будут формироваться в процессе изучения дисциплины и определяются цели обучения;
- содержательный этап: производится отбор содержания образования с учетом типовых учебных планов, типовых учебных программ профессиональной подготовки, возможностей обучающихся, современными тенденциями развития науки и технологий, а также его компоновку в программу обучения в соответствии с логикой усвоения учебного материала;



– методический этап: разрабатывая методическое сопровождение в соответствии с целями, содержанием учебного материала, выполняет отбор средств обучения или их создание инструментально-дидактическими средствами и формирует содержание каждого тематического блока в системе;

– оценочно-диагностический этап: разрабатывая систему диагностики и контрольно-измерительные материалы к каждому тематическому блоку, осуществляет оценку достижения поставленных целей.

Проведенный нами анализ состояния обучения робототехнике в стране и в мире показывает, что при создании методики обучения робототехнике авторы не обходятся без использования образовательной технологии, но в полной мере образовательная робототехника не была использована в их исследованиях как объект педагогического проектирования.

Поэтому ясно, что для полного охвата технологии разработки учебного материала по робототехнике возникает необходимость использования образовательной технологии, как объекта педагогического проектирования для гарантированного достижения результата обучения по робототехнике, чему и посвящено наше исследование.

### **Цифровая трансформация образования**

Проектирование образовательной технологии по робототехнике требует строгой логической последовательности с включением экспертных знаний и решений в области робототехники, что возможно реализовать при помощи цифровых технологий.

Проблеме цифровой трансформации образования посвящены исследования Е. Ы. Бидайбекова, М.П. Лапчика, В. В. Гринскуна, Т.О. Балыкбаев, Ж. К. Нурбековой, А. Е. Сагимбаевой и других ученых. В работах подчеркивается, что цифровая трансформация становится ключевой задачей для вузов на самом высоком стратегическом уровне. Цифровизация интегрирована в общее развитие вузов, как решение существующих проблем на фундаментальном уровне. Также цифровизация создает новые возможности и сферы действия для повышения профиля вузов, увеличивая их видимость на международном уровне, расширяя и укрепляя их роль в обществе.

Использование цифровых технологий для педагогического проектирования была рассмотрена в нескольких работах. Группа ученых во главе с доктором педагогических наук Д.Ш. Матрос была разработана программа конструирования системы уроков по информатике для школьного образования. Также ученые по главе с профессором Ж.К. Нурбековой разработали программное обеспечение, позволяющее проектировать содержание учебных курсов: с использованием теории графов структурируется содержание и строится его информационная модель. Исследование охватывало лишь область на структуризации содержания обучения, но, тем не менее, оно отражает необходимость применения цифровых технологий в построении учебного процесса.

Разработка программного обеспечения для проектирования образовательных технологий по робототехнике требует структурирования содержания обучения образовательной робототехнике применительно к педагогическому вузу с учетом межпредметности содержания, систематизации и формализации методической системы обучения робототехнике.

Таким образом, предлагаемый нами подход к проектированию образовательной технологии по робототехнике позволяет обеспечить организацию учебной деятельности по робототехнике методом проектов, что является целевым результатом межпредметных данных и исследований.

Проектирование образовательной технологии – это многоступенчатая деятельность, требующая системного подхода к конструированию педагогического объекта. Предъявляются требования ко всем элементам образовательной технологии. Для того, чтобы наглядно показать технологичность процесса проектирования образовательных технологий, начиная с этапа «промысливания» и заканчивая реализацией и распространением результатов нами был использован схематические изображения.

Используя особенности проектирования образовательных технологий по робототехнике, последовательность проектирования, язык методологической теории деятельности и схематических изображений построим функциональную модель проектирования образовательной технологии (рисунок 1).

Представленная функциональная модель проектирования образовательной технологии по робототехнике позволит увидеть от целостного представления до детализированных процессов проектирования и реализации образовательной технологии.

Функциональная модель проектирования образовательных технологий включает в себя блок определения компетенций (постановка целей/планируемых результатов обучения), блок формирования содержания обучения, методический блок (отбор методов, средств, форм и приемов обучения робототехнике), блок реализации образовательной технологии в цифровой экосреде, блок рефлексии (анализ, оценка образовательной технологии, коррекция при необходимости).

Процесс взаимодействия субъектов образовательных процесса для формирования деятельностного профессионализма в области робототехники нами организована цифровая экосреда, которая является необходимым условием эффективного проектирования образовательных технологий по робототехнике с использованием цифровых технологий.

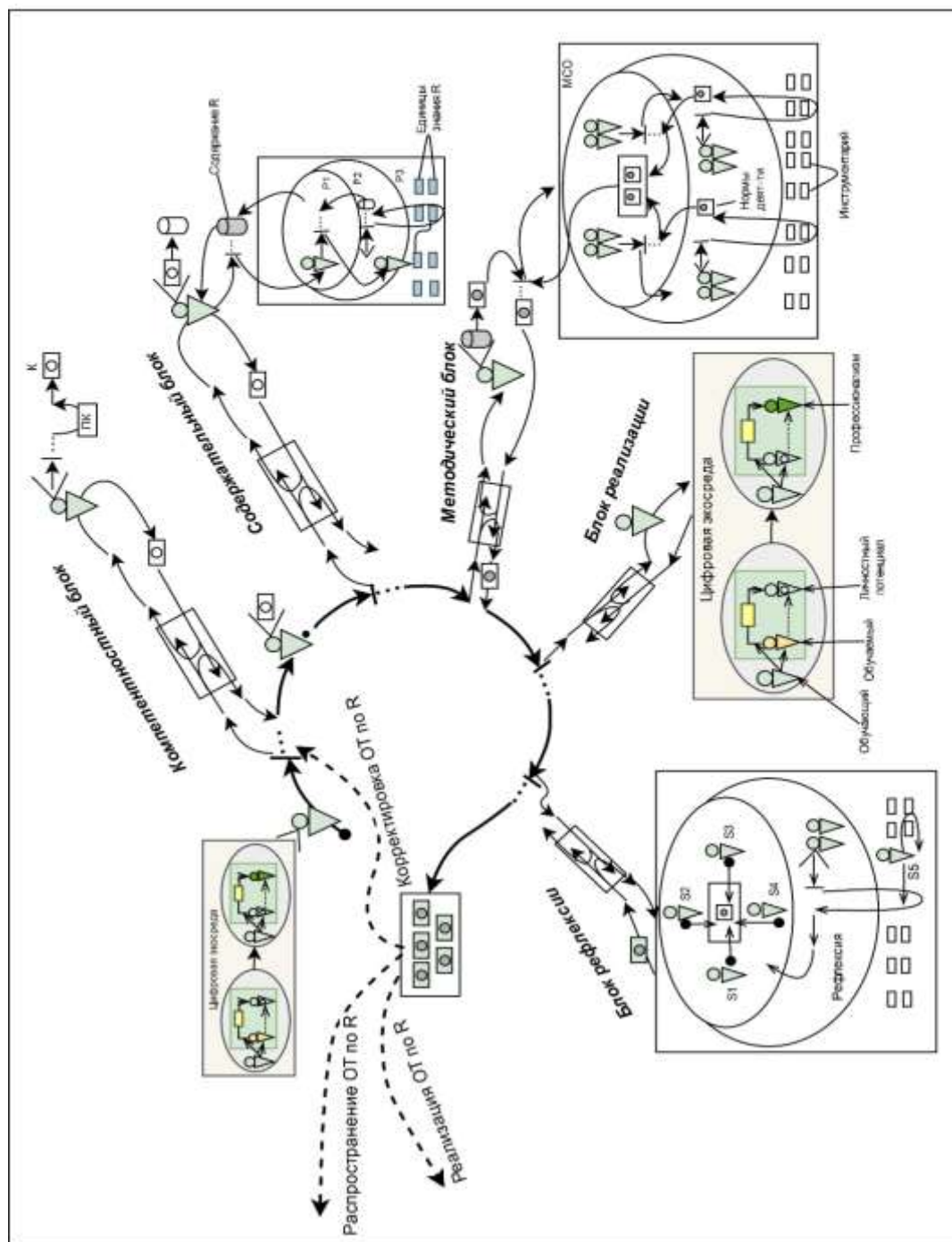


Рисунок 1 - Функциональная модель проектирования образовательной технологии

Цифровая экосреда создает пространство, в котором преподаватель проектирует и реализует образовательные технологии с использованием IT-инструментов. В соответствии с этапами проектирования и реализации образовательных технологий, в цифровой экосреде определяются блоки разработки компетенций, содержания обучения, конкретных моделей обучения, диагностический и управляющие блоки. Для реализации обучения также крайне важны инструментальные средства обучения и ресурсы на основе цифровых технологий (цифровые образовательные ресурсы с элементами AR-объектов, компьютерная программа по проектированию образовательных технологий, электронный практикум по образовательной робототехнике, анимационные презентации, STEM лаборатории и парки, робототехнические платформы) (рисунок 2).

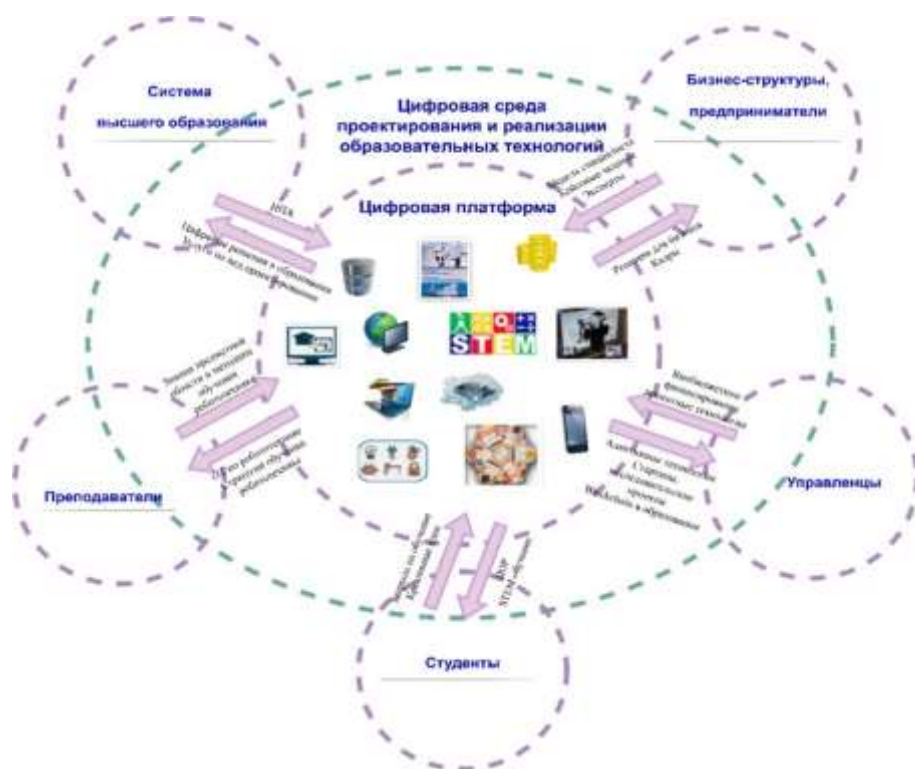


Рисунок 2 - Состав цифровой экосреды обучения

Центральным элементом цифровой экосреды проектирования преподавателем образовательных технологий по робототехнике является программное обеспечение составления технологических карт, который позволяет преподавателю пошагово создавать каждый элемент образовательной технологии с набором решений экспертов в области робототехники.

Результатом выполнения является технологическая карта, которая представляет собой форму учебной документации, в которой описан поэтапный процесс обучения по образовательной технологии, при этом содержание структурируется согласно логике жизненного цикла создания робота (планирование, создание прототипа, оценка конструкции, диагностика, документирование). Технологическая карта включает цели (планируемые результаты), продолжительность технологии, материально-техническая база, целевая группа и пререквизиты, учебная деятельность, оценка достижения целей, механизмы управления образовательной технологией.

Процесс обучения, выстроенный на основе технологического подхода:

- является личностно-ориентированным, превращая студента в субъект, который осознанно и самостоятельно строит собственную траекторию обучения;
- становится открытым и снижает перегрузки обучающихся;

- гарантирует усвоение учебного материала каждым обучающимся, и обеспечивает объективную и однозначную оценку уровня усвоения учебного материала;
- организует самостоятельную познавательную деятельность обучающихся;
- формирует профессиональную компетентность студентов в соответствии с поставленными целями образовательной программы.

Таким образом процесс обучения по образовательной технологии реализуется с помощью программы создания технологических карт, в которых разрабатываются проекты обучения робототехнике.

Так как, формирование цифровой трансформации является ключевой задачей для вузов созданная нами цифровая экосреда включает не только неживые объекты материального мира, ИКТ-инфраструктуру, программное обеспечение, но и участников взаимодействия в образовательном процессе, реализуемое посредством образовательной технологии, в которой обеспечиваются потребности студентов и преподавателей, управляющих органов, а также их взаимодействие между собой. При этом осуществляется равноправное управление: согласование мнений всех участников образовательного процесса, на нанося вред экологической среде, а именно субъектам процесса обучения. Цифровая экосреда представляется, как среда взаимодействия субъектов обучения и преподавания через цифровые инструменты и цифровые решения.

### Литература

- 1 Балыкбаев Т.О., Бидайбеков Е.Ы. О подготовке педагогов в условиях цифровизации образования. Высшая школа Казахстана, №3(3), 2018. – С.39-42.
- 2 Strawhacker A. and Bers M.U. ‘I want my robot to look for food’: Comparing Kindergartner’s programming comprehension using tangible , graphic, and hybrid user interfaces.”- Middlesex, Massachusetts, 2014. – P.112-119.
- 3 Keren G., Ben-David A., and Fridin M. Kindergarten Assistive Robotics (KAR) as a Tool for Spatial Cognition Development in Pre-school Education. 2012 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. - Vilamoura, Algarve, Portugal.- 2012.-October 7-12.
- 4 Baidildinov T.Zh., Sakhipov A.A. Introduction of elements of robotics into the educational space of the school. // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки». – Алматы, 2018. – №2 (58). – С. 249– 253.
- 5 Bers M.U. and Merredith P. Teaching Partnerships: Early Childhood and Engineering Students Teaching Math and Science Through Robotics// Journal of Science Education and Technology.-2005. - Vol. 14, № 1./DOI: 10.1007/s10956-005-2734-1.
- 6 Benitti F.B.V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. Computers & Education 58.- 2012. – P. 978-988.
- 7 Бидайбеков Е.Ы., Бостанов Б.Г., Кожажул А.Т. О необходимости подготовки будущих учителей информатики к обучению образовательной робототехники // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки». – Алматы, 2017. – №4(60). – С.216-220.
- 8 Нурбекова Ж.К., Мухамедиева К.М., Асаинова А.Ж. Обзор использования образовательных технологий в робототехнике // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки». – Алматы, 2017. – №3(59). – С.237-241.
- 9 Tewolde G., Kwon J. Robots and Smartphones for Attracting Students to Engineering Education. Proceedings of 2014 Zone 1// Conference of the American Society for Engineering Education (ASEE Zone 1). - 2014. North Central Section. P. 235-242.
- 10 Краснобаев Е.А. Лабораторные работы по курсу Теоретические основы робототехники // Методические рекомендации. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 22 с.
- 11 Zawieska K. Duffy B. The Social Construction of Creativity in Educational Robotics.- Affiliated with Industrial Research Institute for Automation and Measurements PIAPSMARTlab /School of Education// Progress in Automation, Robotics and Measuring Technique of the series

Advances in Intelligent Systems and Computing.: College of Human Sciences.- University College Dublin (UCD).-2010, Vol. 351. – P.329-338.

12 Wyffels, F., Hermans, M., Schrauwen, B.: Building robots as a tool to motivate students into an engineering education. In //Proc. 1st Int. Conf. on Robotics in Education. – Bratislava, Slovakia, 2010. – P.113-116.

13 Alfieri L., Higashi R., Shoop R., Schunn C. Case studies of a robot-based game to shape interests and hone proportional reasoning skills // International Journal of STEM Education. 2015. PittsburghUSA, P.57-62

14 Alimisis D.: Robotics in education & education in robotics: Shifting focus from technology to pedagogy. In// Proc. 3rd Int. Conf. on Robotics in Education. - Prague, Czech Republic, 2012, P.7-14.

15 Carme J., Juan O.A.: Spatial ability learning through educational robotics// International Journal of Technology and Design Education, Tarragona, Spain, 2016. P. 185–203.

16 Vollstedt A.M., Robinson M., & Wang E. Using robotics to enhance science, technology, engineering, and mathematics curricula// In Proceedings of American Society for Engineering Education Pacific Southwest annual conference.- Honolulu, Hawai.- 2007. P. 122-129.

17 Alimisis D. Book: Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods// Published 2009 by School of Pedagogical and Technological Education (ASPETE).- Athens, Greece. 2009. ISBN 978-960-6749-49-0. 295 p.

18 Лихачев Б.Т. Педагогика / Б. Т. Лихачев. - М.: Юрайт, 1998. - 464 с.

19 Сластенин В.А. и др. Педагогика. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И. Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с.

20 Пидкасистый, П.И. Компьютерные технологии в системе дистанционного обучения / О.Б. Тыщенко // Педагогика. - 2000. - №5.-С.7-13.

21 Simsek N., Luppici R. "A Systems Definition of Educational Technology in Society"// Educational Technology & Society, 2005.-P.103-109.

22 Бидайбеков Е.Ы., Бостанов Б.Г., Гриншкун В.В., Ошанова Н.Т., Сагимбаева А.Е. Педагогикалық бағыттағы бакалаврларға білім берудегі цифрлық технологияларды оқытудың ерекшеліктері // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. «Педагогика және психология» сериясы. - Алматы, 2018. - №2 (35). - Б. 142-151.

23 Лапчик М.П. Структура и методическая система подготовки кадров информатизации школы в педагогических вузах: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – М., 1999.– 82 с.

24 Матрос Д.Ш. Технология конструирования содержания образования и системы уроков по информатике / Е.А. Леонова, Л.С. Носова // Информатика и образование. -2004. - №10. – С. 17-24.

25 Анисимов О.С., Цой В.И. Схемы и их педагогическое использование в развивающем обучении. – М.: ИПК государственных служащих, 2005. – 591 с.

26 Цой В.И. Инструментальное обеспечение управленческого мышления. Часть 1. Инструменты / Академия системной аналитики и моделирования. – Астана, 2016. – 59 с.

**Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ<sup>1</sup>, Б.Г. БОСТАНОВ<sup>2</sup>, С.Г. ГРИГОРЬЕВ<sup>3</sup>, К.К. НУРЛЫБАЕВ<sup>4</sup>**

**БІЛІМ БЕРУ РОБОТОТЕХНИКАСЫНЫҢ ИНФОРМАТИКАМЕН  
ПӘН АРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТАҒЫ РӨЛІ МЕН АЛАТЫН ОРНЫ**

<sup>1,2,4</sup> АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ, АЛМАТЫ Қ., ҚАЗАҚСТАН  
<sup>3</sup>РОССИЯ, МОСКВА, МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Білім сапасын көтеру мақсатында пәнаралық байланыс негізінде оқыту білім алушыларға білім алумен қатар ғылыммен айналысуға, алған білімдерін өндірісте қолдана білуге жағдай жасайтын бірден-бір жол болып табылады. Осыған орай мақалада білім беру робототехникасының информатика пәнімен пәнаралық байланыстағы рөлі мен алатын орны туралы қарастырылады. Атап айтқанда информатиканың ең күрделі тарауларын, яғни оқытуда робототехника элементтерін пайдалана отырып программалау тілінің қолданылу саласын нақты айқындау және құрылған бағдарламаларды тәжірибелік дәлелдеу негізінде терең білім алуға мүмкіндік берететіндігі де мақала аясында анықталады. Мәселен, білім беру робототехникасының негізі болып табылатын LEGO Mindstorms және Arduino конструкторлық жиынтықтарды оқыту барысында білім алушылар кез-келген роботтарды қозғалысқа келтіру және қоршаған ортамен байланысқа түсіре отырып программалау тілінің алатын орны мен маңыздылығын білетіндігі турасында айтылған.

*Кілттік сөздер:* робототехника, болашақ информатика мұғалімдерін даярлау, информатика және робототехника, пәнаралық байланыс.

В целях повышения качества образования, обучение на основе межпредметных связей, является одним из путей, позволяющих обучающимся наряду с получением знаний заниматься наукой, применять полученные знания на производстве. В этой связи, в статье рассматривается роль и место образовательной робототехники в междисциплинарной связи информатикой. В частности, это определяется в рамках статьи, что позволяет получить глубокие знания на основе наиболее сложных разделов информатики, то есть с четким определением области применения языка программирования с использованием элементов робототехники в обучении и практическим подтверждением разработанных программ. Так, в процессе обучения конструкторских комплектов LEGO Mindstorms и Arduino, являющихся основой образовательной робототехники, обучающиеся рассказывают о роли и важности языка программирования, приводя к движению и контакту с окружающей средой любые роботы.

*Ключевые слова:* робототехника, подготовка учителей информатики, информатика и робототехника, межпредметная связь.

In order to improve the quality of education, training on the basis of intersubject connections is one of the ways that students, along with obtaining knowledge, can engage in science and apply their knowledge in production. In this regard, the article discusses the role and place of educational robotics in the interdisciplinary communication of computer science. In particular, this is defined in the article, which allows you to get deep knowledge based on the most complex sections of computer science, that is, with a clear definition of the scope of the programming language using elements of robotics in training and practical confirmation of the developed programs. So, in the process of learning LEGO Mindstorms and Arduino design kits, which are the basis of educational robotics, students talk about the role and importance of the programming language, leading to movement and contact with the environment of any robots.

*Keywords:* robotics, training of computer science teachers, computer science and robotics, intersubject communication.

XXI ғасыр ғылым мен техниканың қарқынды дамып, әлемнің автоматтандырылған жүйеге бет алысымен ерекшеленеді. Ұлттық бәсекелестік қабілеті бірінші кезекте оның білімділік деңгейімен айқындалатыны риясыз шындық. XXI ғасыр білімнің жаңа философиясын, жаңа ақпараттық-коммуникациялық және педагогикалық технологияларды талап етеді. Қазіргі таңда дамыған алдыңғы қатарлы елдерде бұл мәселе оң шешімін тауып, үлгілі нәтижесін көрсетіп келеді. Ал біздің мемлекетіміздің алға қойған мақсаты дамыған 30 елдің қатарына ену болып отыр. Осы мәселе бойынша 2017 жылғы 31 қаңтарында Мемлекет басшысы Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына жолдауындағы негізгі факторлардың бірі Төртінші өнеркәсіптік революция элементтерін жаппай енгізу болуы тиіс. Бұл – автоматтандыру, роботтандыру, жасанды интеллект, «ауқымды мәліметтер» алмасу, тағы басқа міндеттер [1]. Яғни елімізде робототехника және инженерия саласын дамыту қажеттілігіне назар аударды. Сол себепті қазіргі таңда білім беру үдерісіне робототехника саласын енгізу өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Қазіргі уақытта робототехникалық құрылғылардың жаңа мүмкіндіктерінің пайда болуына байланысты олар тұрмыста, ауыл шаруашылығында және өнеркәсіпте қолдану үшін кең таралуда. Осының барлығы робототехникамен байланысты мамандықтар спектрін кеңейтуді анықтады, атап айтқанда роботтарды пайдалануға адамның бейімделуіне бағытталған қызметтің түрлері өзектілендірілді. Осылайша, робототехника саласындағы инженерлік мамандықтармен қатар робототехника саласындағы мұғалім мамандығы пайда болады. Осыған орай еліміздің педагогикалық жоғарғы оқу орындарында оқу пәндері цикліне «Білім беру робототехникасы» енгізілуде.

Білімге жаңа көзқарас, оның құнды мағынасын заманға лайықты түсінуден шығатын әлемдік тәрбиенің тұтас контекстімен арақатынасын белгілейді, білім мазмұны құрылымының нәтижесі ретінде білімнің жаңа формаларын жасауға бағыттайды. Бұл проблеманы шешудің тәсілдерінің бірі оқу материалының мазмұнын ұйымдастыру формасы ретіндегі интеграциясымен байланысты. Интеграция (латын тіліндегі қайта құру, толықтыру деген сөзден шыққан) кез келген элементтер мен бөліктерді тұтас біріктіруді көрсетеді. Интеграцияның диалектикалық аспектісі контексте оқу материалы мен ғылымның арақатынасын анықтау проблемасын қарастырады. Қазіргі таңда білім беру жүйесі барлық пәндерді өзара байланыстыра, кіріктіре, сабақтастыра отырып оқыту арқылы білім беріп, жастарды шығармашылық іс-әрекетке үйрету, жекебас дербестігін дамыту, бойларына жауапкершілік, орнықтылық қалыптастыру т.б. мәселелерді шешу мақсатын көздеп отыр. Бүгінгі күні оқу пәндерінің мазмұны мен мақсаты тәрбиелеу мен оқытудың жұмыс түрлерін ұштастыра отырып, одан әрі жетілдіруді, өмірмен байланыстыруды міндеттеп отыр. Теориялық білімді игерту мен жаңғырту және оны жаңа жағдайға іс жүзінде лайықтап қолдануға үйреткенде ғана білім алушылардың алған білімі мен біліктілігі шынайы да нақтылы қалыптасады. Осындай жолмен қалыптасқан білім мен біліктіліктің танымдық маңызы да зор болады.

Пәнаралық байланыстарды орнату базалық пән үшін өзекті болып табылады, оның негізінде пәнаралық байланысты іске асыру үшін басқа пәндердің мазмұнынан мәліметтерді жинақтау рәсімі жүзеге асырылады. Осы негізгі зерттеу аясында объектілер мен тиісті заңдар мен ережелердің сипаттамасы арасында жалпы және тұрақты қатынастар орнатылады. Бұл ұғымдар, заңдар және т.б. тізбегі біріктірілген түйін ретінде бір білім беру саласы аясында пәндермен серіктестік орнатуды көрсетеді. Демек, білім беру кеңістігінде интеграцияланған түйіндердің қалыптасқан тізбегін растайтын қосымша оқу материалдарын таңдау арқылы пәнаралық байланыстар орнатылады. Заманауи цифрлық технологияларды дамыту және адам қызметінің барлық салаларын цифрландырудың жылдам қарқынмен өтуіне байланысты «STEM» білім беру маңызды және өзекті мәселе болып табылады. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) - ғылым, технологиялар, инженерия және математика ұғымын білдіреді. STEM негізінде бұл түсініктің жаңа нұсқалары пайда болды, солардың ішінде анағұрлым кең таралғаны STEAM (ғылым, технологиялар, инженерия, өнер және математика) және STREM (ғылым, технологиялар, робототехника, инженерия және математика) болды. Қазіргі уақытта STEM әлемдік білім берудің басты трендтерінің бірі



болып табылады. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында білім беру ұйымдарының цифрлық инфрақұрылымын (сымсыз коммуникациялар, бұлтты технологиялар, микросерверлер, компьютерлер мен перифериялық жабдықтар, жергілікті желі, кең жолақты интернетке қол жеткізу және т.б.) дамыту жұмысы жалғастырылады [2]. Мектептер химия, биология, физика пәндері кабинеттерімен, STEM-кабинеттермен жаратқандырылады – деп атап көрсетілген. STEM-білім беру – инженерлік шығармашылық пен математика, жаратылыстану ғылымдары мен технологиялардың кіріктірілуі негізінде жоба және пәнаралық амалдарды байланыстыратын жаңаша ойлау және жаңа технологияларға бағытталған ғылымдардың бірігуі. STEM-білім беру артықшылықтары: сыни тұрғыдан ойлау, ғылыми-техникалық білімді күнделікті өмірде пайдалану, белсенді қарым-қатынас құру және командамен жұмыс жасау, техникалық пәндерге қызығушылықты арттыру, жобаларға креативті және жаңашыл көзқарас, оқу мен карьераның ұштасуы. STEM дегеніміз – оқытудың біріктірілген тәсілі. Яғни, бұл тәсіл аясында академиялық ғылыми-техникалық тұжырымдамалар шынайы өмір контекстінде зерттеледі. Мұндай тәсілдің мақсаты – мектеп, қоғам, жұмыс және бүкіл әлем арасында STEM-сауаттылықты дамытуға және әлемдік экономикадағы бәсекеге қабілеттілікке ықпал ететін нық байланыстарды орнату. STEM-білім беруде негізгі басым бағыттардың бірі робототехника болып отыр. Робототехника - роботтардың құрылысымен, оның жұмысы және қолдануымен, оған қоса оларды басқару, сезіну, мәліметтерді өңдеумен айналысатын механикалық, электр және электронды инженерия мен компьютер ғылымдарының біріккен саласы. Робототехникалық құрылғыларды қолдану саласы өте кең-бұл денсаулық сақтау, машина жасау, ғарыштық технологиялар, қауіпсіздік жүйелері және т.б. "Робототехника" - қолданбалы ғылым, оның басты мақсаты – автоматтандырылған жүйелерді әзірлеу және енгізу болып табылады. Қазақстандағы оқу робототехникасының негізінен LEGO Mindstorms және Arduino конструкторлық сериялары пайдаланылады. Көптеген оқу орындарында робототехника сабағын ұйымдастыру бойынша ең танымал конструктор ретінде LEGO MINDSTORMS (Данияда шығарылған) болып табылады [3].

LEGO Mindstorms немесе Lego WeDo жиынтығы қарапайым блоктар конструкторлау және датчиктермен басқару үшін қолданылады. Яғни білім алушы LEGO Mindstorms конструкторымен жұмыс жасау барысында робототехника негіздеріне алғашқы қадам жасай отырып роботтардың қоршаған ортамен байланысын, робот қозғалысын басқарудың алгоритмін құруды және арнайы программалау ортасында программалауды үйренеді. Яғни негізгі алгоритмдік құрылымдарды үйрену, атап айтқанда программаның қадамдарын игеруді, зерделеп нақтылайды. Осы курсты жалғастыра отырып микроконтролерде сенімді құрылғыларды бағдарламалауды үйренеді. Arduino микроконтролерімен жұмыс істеу барысында білім алушылар бізді қоршаған ортадағы автоматтандырылған жүйелерді өздері жасай отырып оларды тәжірибелік дәлелдейді. Робототехника негіздерін оқыту барысында білім алушыларда физика, математика, мехатроника, информатика және технология пәндері бойынша білім қалыптастырылуы тиіс. Жоғарыда аталған барлық пәндер білім беру аясында оқытылады, бірақ тіпті жақсы меңгерілгендердің өзінде білім алушылар роботтар мен оларға арналған бағдарламаларды толыққанды құра алмайды. Себебі роботтарды дұрыс құрастырумен ғана шектелген жағдайда роботтарымыз іске жарамсыз болмақ. Дұрыс құрастырылған роботты қозғалысқа келтіру және қоршаған ортамен байланыстыру үшін міндетті түрде бағдарламасын құру қажеттілігі туындайды. Бұл дегеніміз робототехниканы оқытуда информатика пәнімен пәнаралық байланыстың бар екендігінің айқын дәлелі. Кез-келген роботтарды басқаруда информатика пәнімен пәнаралық байланыс, атап айтқанда программалық жабдықтау негізінде жүзеге асады. Қазіргі қоғамның дамуы ақпараттандырумен жаһандық әлеуметтік процесс ретінде сипатталады, оның ерекшеліктерінің бірі информатика мен ақпараттық технологияларды қазіргі заманғы білім берудің пәндік салаларымен ықпалдастыру болып табылады. Пәнаралық байланыс құбылысы көп өлшемді екені бәрімізге белгілі. Оқытуда пәнаралық байланысты жүзеге асыру міндетінің пайда болуы оқыту үдерісінің пәндік құрылымына тарихи себепші болады, ол өз кезегінде білім

алушылардың санасында шынайы өмірдің түрлі құбылыстары туралы жеке білім жүйесінің қалыптасуына әсер етеді.

Болашақ информатика мұғалімдері әмбебап және арнайы құзыреттілікке ие, кәсіби мобильді және бәсекеге қабілетті болуы керек. Сонымен қатар, қазіргі информатика мұғалімдері зияткерлік компьютерлік бағдарламаларды құру технологиясы саласында іргелі білімге ие болуы керек. Осыған байланысты информатика мұғалімдерін даярлау бағдарламасына жасанды нейрондық желілерді жобалауды, әзірлеуді және оқытуды зерттеуге байланысты пәндер міндетті түрде енгізілуі керек[4]. Информатика пәнін оқытуда білім беру робототехникасымен пәнаралық байланыста оқыту шексіз мүмкіндіктер береді. Себебі информатикада ең күрделі болып табылатын бөлімдерінің бірі программалау тілі болып отыр. Мектеп практикасы басқа тақырыптармен салыстырғанда, программалау тілдерін оқу кезінде оқушылардың үлгерімі күрт төмендегенін көрсетеді. Бұл, соның ішінде, программалау тілдерінің ескірген ортасын пайдаланумен, пәнаралық байланыстардың жоқтығымен, есептеуіш есептердің басқа да үлгілерінен басым болуымен және соның салдарынан оқушылардың пәнге деген қызығушылығының төмен болуымен түсіндіріледі. Программалау тілдерін оқытуда оқушылардың үлгермеушілігі пән ретінде информатикаға деген қызығушылығының жоғалуына, эмоциялық жай-күйінің нашарлауына, интеллектуалды пассивтілікке әкеп соғады. Аталған мәселені жақсартуға робототехникаға көмектесе алады, өйткені робототехникалық жүйені бағдарламалық басқарудың серпінді дамитын бағыттарының бірі бағдарламалау. Информатика пәнінде аталған бөлімдерді оқытуда робототехникалық жүйелерді қолдана отырып білім беру, білім алушыларға тек программа құрумен шектелмей оларды роботтардың көмегімен тәжірибелік дәлелдеу негізінде терең білім берері анық. Программалаудың алғашқы қадамдарының бірі алгоритм. LEGO Mindstorms құрастырғышы негізінде алгоритм ұғымын білім алушыларға нақты тәжірибелік дәлелдеулер негізінде жетік меңгертуімізге мүмкіндік туындайды.

Айта кету керек, робототехниканы зерттеу кезінде әртүрлі пән салаларын интеграциялау жүзеге асырылады.:

- танымдық даму (бала ауызша есепті, Сан құрылымын меңгереді, сандарға қарапайым арифметикалық әрекеттерді орындайды, оның қоршаған әлем туралы түсініктерін дамытады),

- Коммуникациялар есебінен, қоршаған адамдармен әр нәрсені талқылау уақытында, процеске байланысты жинақтың ерекшеліктерін талқылау кезінде бала тілінің дамуы жүзеге асырылады.

- көркемдік қабылдауды дамыту жүзеге асырылады, құрылған модельді ертегі, спектакль және т. б. элементі ретінде түсіндіруге болады.,

- басқа балалармен қарым-қатынас жасау қажеттілігімен байланысты әлеуметтік-коммуникативтік даму ұжымдық жұмыс дағдысы қалыптасады [5].

Мұғалімнің міндеті — оқушыларға қазіргі заман қоғамның талаптарына жауап беретін пәндегі өзекті мазмұнды көрсету. Робототехника өзінің жұмыс істеу кезінде кедергілерден түсетін және әртүрлі датчиктермен (ультрадыбыстық, инфрақызыл, оптикалық, дыбыстық, температуралық және т.б.) есептелетін аналогтық сигналдардан бастап және сымсыз байланыс бойынша әртүрлі құрылғылардан алынған робот сигналдарын қабылдаумен аяқталатын түрлі деректерді пайдаланады. LEGO MindstormsEV3 құрастырғышының датчиктерін пайдалана отырып, оқушыларды ақпараттық процестердің өту негіздеріне үйретуге болады. Робототехникалық конструкторлар оқушыларға виртуалды нысандарды ғана емес, нақты нысандарды жасауға мүмкіндік береді. Бұл әртүрлі жетекші қабылдау арналары бар білім алушылардың оқу материалын табысты игеруі үшін маңызды. Датчиктердің көмегімен ақпаратты өңдеу және датчиктердің өздерін баптау білім алушыларға тірі жүйелермен әлемді түсіну мен қабылдаудың әртүрлі нұсқалары туралы түсінік береді. Ақпарат түрлерінен басқа, білім беру робототехникасын программалау негіздерін зерттеуде қолдануға болады. Legomindstorms ev3 конструкторының бағдарламаланатын блогы компьютерді пайдаланбай желілік бағдарламаларды жасауға мүмкіндік

береді, бұл білім алушыларға командалардың пайда болған реттілігінің практикалық маңыздылығын түсінуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда робот әмбебап орындаушы болады. LEGO Mindstorm EV3 роботтарды бағдарламалау ортасы визуалды бағдарламалау - LabVIEW белгілі ортасына негізделеді және болашақта кәсіби іс-әрекет үшін практикалық маңызы бар C#, VisualBasic сияқты танымал программалау тілдерін үйренудің алғашқы сатысы бола алады. Құрастырғыштар жиынтығы модельдеуді неғұрлым көрнекі түрде зерттеуге мүмкіндік береді. Қарапайым және түсінікті программалау ортасы – Arduino ортасы бастаушы пайдаланушылар үшін де, тәжірибелі пайдаланушылар үшін де қолайлы. Arduino Processing программалау ортасына негізделген, бұл оқытушылар үшін өте ыңғайлы, себебі осы ортамен жұмыс істейтін студенттер Arduino-мен де таныс болады. Кеңейту мүмкіндігі бар және бастапқы мәтінмен ашық бағдарламалық жасақтама – Arduino арқылы тәжірибелі пайдаланушылар толықтыра алатын құрал ретінде шығарылады. Тіл C++ кітапханаларымен толықтырылуы мүмкін. Техникалық нюанстарды түсінгісі келетін пайдаланушылар C++ негізделген AVR с тіліне өту мүмкіндігіне ие. Сәйкесінше, AVR-C ортасынан кодты Arduino бағдарламасына қосу мүмкіндігі бар[4]. Яғни, білім алушыларға өз қолымен толық жұмыс істейтін модельдерді жасай отырып, құрылғылардың жұмыс істеу принциптерін жақсы түсінуге мүмкіндік береді. Біздің көзқарасымызша, "Алгоритмдер және бағдарламалау элементтері" мазмұндық желісінің оқу материалын оқу кезінде робототехника элементтерін пайдалану ең тиімді болып табылады. Программалау мен робототехниканы параллельді зерттеу мүмкіндіктерін қарастырайық. Жоғарыда айтылғандай, бағдарламалау, біріншіден, объективті күрделі пән болып табылады, екіншіден, оқушылар бағдарламалауды үйренуге ынталы. Робототехника элементтерін енгізу бағдарламалауды оқу кезінде оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады, оқу іс-әрекетін түрлендіреді, оқытудың топтық белсенді әдістерін қолдануға мүмкіндік береді. Бастысы программалау мен робототехниканы бірлесіп зерттеу үлкен танымалдыққа ие болып, оң нәтижелер береді.

Қорыта келгенде, информатика пәнін оқытуда робототехника элементтерін пайдалану-білім алушыларға теориялық алған білімдерін роботтардың көмегімен тәжірибелік дәлелдеуге мүмкіндік береді. Екінші тұрғыдан қарағанда кез-келген роботтарды қозғалысқа келтіру және қоршаған ортамен байланысқа түсіру үшін программалау тілін меңгеру маңызды. Бұл өз кезегінде информатика және робототехника пәндерінің арасындағы пәнаралық байланыстың маңыздылығының айқын дәлелі болмақ.

### Әдебиеттер

1. Мемлекет басшысы Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына жолдауы. 2017 жылғы 31 қаңтар.
2. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы №988 қаулысы.
3. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана 2017.
4. Бидайбеков Е.Ы., Медетов Б.Ж., Сагимбаева А.Е., Шекербекова Ш.Т. Об образовательной программе подготовки будущих учителей информатики и робототехники на базе специальности информатика (образование)// Хабаршы №2 (62) – Алматы, 2018. – 99 б.
5. Бидайбеков Е.Ы., Григорьев С.Г., Бостанов Б.Ғ. Оқытудағы робототехника. Оқу құралы. – Алматы, 2019. – 119 б.

**А.У. БЕКБАУОВА, А.М. БАЙГАНОВА, К.Ж. ТУРЕБАЕВА**

## **ZHUBANOV UNIVERSITY-ДЕ STEM БІЛІМ БЕРУДІҢ ҰЙЫМДАСТЫРЫЛУЫ**

*Қ.ЖҰБАНОВ АТЫНДАҒЫ АҚТӨБЕ Өңірлік университеті, АҚТӨБЕ, ҚАЗАҚСТАН*

Қазіргі уақытта STEM білім беру белсенді дамып келеді, негізгі идеясы жаратылыстану ғылымдарының интеграциясы болып табылатын бағыт ретінде, технологиялар, модельдеу, өнер, математика, пәнаралық және қолданбалы тәсілдерді қолдану. Сонымен қатар, білім беру негізгі міндеті оқыту үшін пәнаралық, шығармашылық, жоба негізіндегі тәсіл негізінде білім алушылардың құзыреттілігін дамыту болып табылады. Мақалада STEM білім берудің ұйымдастырылуы және жүргізу үрдісі сипатталған.

*Кілттік сөздер:* STEM, STEM білім беру, робототехника, 3D модельдеу, сандық бағдарламалық басқару.

В настоящее время STEM образование активно развивается, как направление, основной идеей которого является интеграция естественных наук, технологии, моделирование, искусство, математика, применение междисциплинарных и прикладных подходов. Кроме того, основной задачей образования является развитие компетенций обучающихся на основе междисциплинарного, творческого, проектного подхода к обучению. В статье описан процесс организации и проведения STEM-образования.

*Ключевые слова:* STEM, STEM-образование, робототехника, 3D моделирование, цифровое программное управление.

Currently, STEM education is actively developing as a direction, the main idea of which is the integration of natural sciences, technology, modeling, art, mathematics, the use of interdisciplinary and applied approaches. In addition, the main task of education is to develop the competencies of students on the basis of an interdisciplinary, creative, project-based approach to learning. The article describes the process of organizing and conducting STEM education.

*Keywords:* STEM, STEM education, robotics, 3D modeling, digital software control.

Елбасы Н.Ә. Назарбаев Қазақстан халқына арналған «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» атты жолдауында жоғары оқу орындары алдында цифрлық білім беру ресурстарын дамыту және цифрлы жүйеге көшу - жаһандық бәсекеге қабілеттілік негізі екенін айтқан болатын. Елбасы жоғары білікті кадрлар даярлауда заманауи трендтерді және мамандардың сұранысын ескеруді тапсырды [1].

Ақпараттық жаһандану дәуірінде және технологияның тез эволюциясы кезінде машина жасау, ғылым, өнер, IT технологиясы және т.б. байланысты мамандықтар барған сайын танымал бола бастады. Таяу уақытта болашақта елестету қиын болып келетін мамандықтар пайда болды, олар жаратылыстану ғылымдарымен интерфейсте технологиялармен жоғары технологиялық өндіріспен байланысты. Осы бағытта Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті жаңа мамандықтармен толықтырылды. Атап өтсек, 6B06105-Компьютерлік инженерия, 6B06106 - IT медицина.

Елбасы айтқандай, төртінші өнеркәсіптік революция экономикадағы кең тараған цифрландыру, автоматтандыру, роботтандыру, робототехника және мехатроника, жасанды интеллект, 3D объектілі модельдеу технологиясы, «үлкен деректермен алмасу» сияқты үдерістерге деген қажеттілікті тудырып отыр.

Қазіргі таңда робототехника және роботтандыру белсенді дамып келеді. Робототехника пәні мектепте 4 сыныптан бастап енгізіліп, информатика пән мұғалімдері біліктілік курстарынан өткізіледі. Осыған орай, білім беру бағдарламаларын әзірлеу жұмыс

берушілердің ұсыныстары мен Батыс Қазақстан аймағындағы еңбек нарығының ерекшеліктерін ескере отырып жүзеге асырылуда. Техникалық мамандықтар мен мұнай-газ саласына қызмет көрсететін мамандықтардың білім беру бағдарламаларының мазмұнына дуалды оқытудың және жеке оқу траекториялары бойынша оқытудың элементтері енгізілді. Атап айтсақ, 6B01503-Информатика мамандығында «Білімдік робототехника» траекториясы, 6B06102 Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету мамандығында «Робототехникалық жүйелер», «Программалық инженерия» траекториясы енгізілді. Білім беру бағдарламаларының базалық, кәсіптік пәндерінің 40% траектория пәндері құрайды.

Сонымен қатар STEM білім беруді ұйымдастыру мақсатында Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университетінде Инновациялық технологиялар Паркі жұмыс жасайды[2]. Инновациялық технологиялар паркінің құрамына ғылыми-зерттеу орталығы, 6 ғылыми зертхана және 1 оқу зертханасы кіреді.



1-сурет. Оқу зертханалары

Ғылыми зертханалар мен оқу зертханалары заманауи программалық және техникалық жабдықтармен қамтылған. Пәндердің программалық жүйелері мен зертханалық жабдыкталуына тоқталайық: «Робототехникалық жүйелер» зертханасы Arduino, Raspberry Pi, лазерлік станок, 3D принтер, паялник, микроскоп және т.б жабдықталған. ҚР Білім және Ғылым Министрлігі тарапынан жабдықтармен қамтылып, зертханалық, практикалық сабақтар жүргізілуде. Аталған құрылғыларымен роботтың негізгі үлгілерін модельдеу, роботты программалау және тестілеу, тәжірибеден өткізу жұмыстары жүргізіледі. 3D модельдеу зертханасы - «3d модельдеу», «3d модельдеу технологиясы» және т.б. пәндер бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды орындауға арналған. Лазерлік жабдықты басқарудың бағдарламалық аспектілері кесу, нақыштау моделін құру үшін редакторлар және жабдық функционалын басқару бағдарламаларын меңгереді.

Сандық бағдарламалық басқару көмегімен лазерлік оюлау мен кесуді ұйымдастыру барысында графикалық редакторларды қолданады.

Сандық бағдарламалық басқару көмегімен лазерлік оюлау мен кесуді ұйымдастыруда CorelLaser бағдарламасын меңгереді.



2-сурет. CorelLaser бағдарламасында дайындалған өнімдер

Студенттер жаңа білімдер мен дағдыларға ие болады, зерттеу жұмыстарына қатысады, бұл оларға өндірісте ғылыми жұмыстың дағдыларын қалыптастырады. Бұл тәсіл кәсіби ғалымдармен өзара әрекет жасауға мүмкіндік береді. STEM білім беру саласындағы білім беру саясатын жүзеге асыру үшін білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға бағытталған заманауи технологияларды, ғылыми зерттеу және жобалық жүргізу дағдыларын дамытуға бағытталған оқу бағдарламаларында STEM элементтері енгізілді[3]. Жаратылыстану пәндері бойынша мұғалімдер даярлау бағытындағы барлық мамандықтарға (физика, математика, информатика, математика-информатика, математика-физика, физика-информатика) элективті курстар енгізілді. Информатика және ақпараттық технологиялар кафедрасында «Робототехника жүйелері» және «3d модельдеу» үйірмелері жұмыс істейді. Үйірме мүшелері халықаралық, республикалық жарыстардың жеңімпаздары.



3-сурет. «RoboGame» қалалық сайысы

Атап айтсақ, 2019-2020 оқу жылында ерекше білім беруді қажет ететін балалар арасында «RoboGame» қалалық сайысы ұйымдастырылды. STEM бағдарламасын іске асыруда оқытушылардың да біліктілігін шыңдау және тәжірибе алмастыруы қамтылған. Академиялық ұтқырлық бағдарламасы аясында өзара тәжірибе алмасу мақсатында Корей Республикасы Пуссан қаласы Тонмен университетінің ғалымы Таэ-Кук Ким тәжірибесімен бөлісті( сурет 4).





4-сурет. Пуссан қаласы Тонмен университетінің ғалымы Таэ-Кук Ким

Қазіргі уақытта STEM білім беру белсенді дамып келеді, негізгі идеясы жаратылыстану ғылымдарының интеграциясы болып табылатын бағыт ретінде, технологиялар, модельдеу, өнер, математика, пәнаралық және қолданбалы тәсілдерді қолдану. Сонымен қатар, білім беру негізгі міндеті оқыту үшін пәнаралық, шығармашылық, жоба негізіндегі тәсіл негізінде білім алушылардың құзыреттілігін дамыту болып табылады.

Қазіргі жас маман, өзгермелі әлемге бейімделе алуына көмектесетініне сенімді болуы керек. Себебі ертеңгі күнгі жұмыс орны шығармашылық пен инновацияны талап етеді. Бұл дағдыларды бүгіннен бастап үйрету, болашақ кәсіби қызметке дайын болуына көмектеседі.

#### Әдебиеттер

1. «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» атты Қазақстан Республикасы Президентінің 2018 жылғы 10 қаңтарындағы Жолдауы.
2. STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. «Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы» РМҚК. – Б.322., 2017 ж.
3. Байганова А.М., Рысдаулетова А.А. Сандық бағдарламалық басқару көмегімен лазерлік оюлау мен кесуді ұйымдастыру // Международный научный журнал «НАУКА И ЖИЗНЬ КАЗАХСТАНА», №12, 2019 г., стр103-108.

UDC 004.5

**B.M. BEKBOLAT**

#### **SMART TECHNOLOGIES AS AN INDICATOR OF THE SERVICE SECTOR**

*EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY NAMED  
AFTER L.N. GUMILYOV. NUR-SULTAN. KAZAKHSTAN*

Considering smart technologies as one of the most remarkable modern attributes of a higher level and quality of life of the population, it is impossible to pass by the problem of information security

**Keywords:** smart technologies in the life of society, the standard of living and smart society, smart technologies, smart technologies and quality of life of the population.

Ақылды технологияларды халықтың өмір сүру деңгейі мен деңгейінің ең заманауи атрибуттарының бірі ретінде қарастыра отырып, ақпараттық қауіпсіздік мәселесінен өту мүмкін емес.

*Кілттік сөздер:* қоғам өміріндегі ақылды технологиялар, өмір деңгейі және ақылды қоғам, ақылды технологиялар, ақылды технологиялар және халықтың өмір сапасы.

Рассматривая умные технологии как один из самых замечательных современных атрибутов более высокого уровня и качества жизни населения, невозможно пройти мимо проблемы информационной безопасности.

*Ключевые слова:* умные технологии в жизни общества, уровень жизни и умное общество, умные технологии, умные технологии и качество жизни населения.

We can talk a lot about innovations, but we must recognize that they are taking place at the present time, which makes us think objectively as one of the factors that determine the socio-economic development of society. To confirm this thesis, it would be enough to cite a few opinions of scientists and practitioners.

Among them, first of all, I would like to highlight the point of view of O. A. Zhdanova: "currently, innovations are an active link in all spheres of society's life. It is impossible to imagine the modern world without innovations that have already been implemented and become familiar, as well as without future ones that contribute to further evolution. Most scientists agree that innovation has become the main driver of economic and social development. Innovative activity has led the world community to a new, higher stage of development" [1].

In 2012, the Crocus Expo exhibition center hosted the international educational forum "the World on the way to a smart society": "what is a smart society? to the question "a new quality of society that will improve the quality of life of Smart-trained people to share new technologies" [2]. In other words, attention is paid not only to successive changes in the stages of social development, but also to qualitative changes.

The wide spread of intellectual technologies that have recently become apparent cannot be considered only from the point of view of scientific and technological progress, which defines and prepares new ideas for entering various spheres of public life, as well as in the conditions of the General population. Also at the global and regional levels, there is a net demographic subtext associated with a number of trends in population development. First of all, it is necessary to highlight the ongoing and deepening process of demographic aging of society.

At the same time, we must not forget the demographic segment of society, such as children and young people. It is important to understand the "demographic" basis of any novelty, as well as smart technology. In this context, we draw attention to the fact that different stages perceive changes in the conditions of public life in completely different ways. Currently, the younger generation differs for subjective and objective reasons in that it is ready to correctly perceive smart technologies that change the image and quality of life of the population for the better. It should not be recognized that young people and children of the late twentieth and early twenty-first centuries were brought up in the waves of the information society, where they cannot live without various means of communication, the Internet, etc. As a result, we can come to the conclusion that young people cannot imagine their living society without the latest achievements of science and technology, which will allow them to develop in a comfortable environment. Therefore, it is a reasonable necessity to be able to contact the car, apartment, relatives via a smartphone or the Internet. Currently, there is absolutely no doubt that living without smart technology is not only difficult, but also not harmful. Therefore, smart technologies are a platform for the younger generation not only free and comfortable, but also unable to live now.

In the context of understanding the role of intelligent technologies in modern civilization, one obvious, rather disturbing fact should be remembered about the proportion of older people who, due to their age and health status, need constant support, social security, etc., the population Of our planet is constantly growing. Many of them are always of a daily nature, depending on the limitations of physical capabilities that are typical not only for financial, but also for all older people.



The old inhabitants of the planet need objective help and care, but at the same time they want to be relatively active and independent members of society, do not want to be a constant burden for relatives and friends. In this direction, they can be greatly helped by various intelligent technologies that allow them to perform certain actions at home with minimal costs, and keep in touch with doctors and home assistants.

Given the real world trends in the General spread of smart technologies, it is impossible to stop at the current situation in the modern world. At the same time, to evaluate it, we set a kind of course, which is formulated by one of the well - known theorists of smart society, scientific Director of the state University of Economics and Informatics, President Of the international consortium "Electronic University", doctor of Economics V.P.Tikhomirov. He said: "Without smart technologies, innovation is impossible. For example, if the education system lags behind these areas of development, it goes to the brake" [3]. In this aspect, it is very important to understand how smart technologies adopt trends that determine where our country is in relation to the process of penetration into various spheres of public life.

Smart technologies cannot be considered as one of the most well-known modern attributes of the standard of living of the entire population and solve the problem of information support. In this access, one can come to understand that data reflecting the use of specific technologies defined by the word smart in certain countries of the world is almost non-existent. It is easier to find information about the production of smart technologies, such as smartphones, smart TVs, etc. It should be borne in mind that the results of the practical dissemination of smart technologies are a slightly different aspect of the problem. It is much more interesting to find out who and how much money is invested in the development of Smart technologies, and what income is generated after the commercialization of the received achievements.

Summing up, it should be noted that smart technologies are currently one of the current trends in the development of modern society, the broad practical implementation of which has a significant impact on improving the level and quality of life of the population in various regions of the world.

### References

1. Zhdanova O.A. Rol' innovacij v sovremennoj jekonomike // Economy, management, finance: Proceedings of the International Scientific Conference (Perm, June 2011). Perm': Merkurij, 2011, S. 38-40.
2. <http://smartgrid.ru/zhizn-v-stilesg/raznoe/na-poroze-formirovaniyasmart-obshchestva/> (date accessed: 24.11.2014)
3. Tihomirov V.P., Tihomirova N.V., Dneprovskaja N.V., Seletkov S.N., Pavlekovskaja I.V. i dr. Monograph. NP «Center of modern educational technology», «Company Panda», 2012.

ОӘЖ 004.3

**А.Б. ЗАКИРОВА, Ж.Б. АХАЕВА, Г.Б. ТОЛЕГЕНОВА**

### **ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНАЙЫЛЫҚ ЭЛЕМЕНТІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП РОБОТОТЕХНИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛІ**

*ҚАЗАҚСТАН, НҰР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫ,  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада болашақ мұғалімдерге мектепте робототехника сабақтарын өткізуге көмектесетін жобаның соңғы кезеңі келтірілген.

*Кілттік сөздер:* робототехника, шынайылық элементтері, мультимедия, QR-коды, жоба.

В статье приводятся заключительный этап проекта, который поможет будущим учителям проводить занятия по робототехнике в школе.

The article presents the final stage of the project, which will help future teachers conduct classes in robotics at school.

Қазіргі цифрлық қоғамдағы білім беру робототехникасы белгілі және өте маңызды орын алады. Бір жағынан, отандық білім беру робототехникасын дамыту қазіргі заманғы ақпараттық қоғамның қажеттіліктерін іске асыруға бағытталған, екінші жағынан, жас ұрпақтың инженерлік мамандықтарды дамытуға назарын аударумен байланысты қоғамдағы жаһандық өзгерістерге бағытталған ұлттық технологиялық бастама білім беру робототехникасының дамуына ықпал етеді.

Қазіргі балалар өткен ғасырдың жабдықтарымен қосымша білім берудің техникалық шығармашылық орталықтарына қызығушылық таныта алмайды. Жаңа білім беру технологияларын енгізуге мүмкіндік беретін білім беру мекемелері желісінде жаңа жағдайлар жасау қажет. Осындай перспективалы бағыттардың бірі білім беру робототехникасы болып табылады.

Тұңғыш Президент Қорының қолдауымен Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің командасы Толықтырылған шынайылық элементін қолдана отырып, робототехниканы оқытудың инновациялық тәсілі бойынша жобасы жүзеге асырылды. Бұл жобаны іске асыру үшін Тұңғыш Президент Қоры 2019 жылдың қазан айында демеушілік көмек көрсетті, жобаны іске асыру бір жылға жоспарланған [1].

Жоба толықтырылған шынайылық элементтерін қолдану негізінде мультимедиялық оқыту технологиясын әзірлеу мен енгізуге бағытталған. Білім беруде цифрлық технологияларды қолдану оқытудың тиімділігін жақсарту үшін көптеген мүмкіндіктер береді, бірақ сонымен бірге білім беру үшін эргономикалық сапасыз жағдайларды қамтамасыз ету қаупі бар. Осыған байланысты авторлық әзірлемелер негізінде ұсынылатын технологияларды апробациялау, эксперименттік тексеру және енгізу жүргізілді. Робототехниканы оқыту кезінде толықтырылған шынайылық элементтерін пайдалану, бұл білім алушыларды дайындау кезінде инновациялық тәсіл берді [2].

Жоба аяқталғаннан кейін келесі жұмыстар орындалды:

1. Робототехника бойынша EV3 оқу-әдістемелік кешені әзірленді (орыс және қазақ тілдерінде).
2. Мультимедиялық білім беру ресурсы құрылды (орыс және қазақ тілдерінде).
3. Толықтырылған шынайылық элементтерімен EV3 робототехникасына арналған оқу-әдістемелік кешені әзірленді (орыс және қазақ тілдерінде).
4. QR-кодтың көмегімен оқу-әдістемелік кешенді жаңғырту.

Жобаның мақсаты оқыту сапасын арттыру, ұлттық құндылықтарды танымал ету және білім алушылардың мәдени әлеуетін дамыту үшін толықтырылған шынайылық элементтерін пайдалану негізінде оқу процесінде мультимедиялық оқыту технологиясын әзірлеу және енгізу болды.



Кітаптар 2020 жылдың маусым айында Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университетінің Ақпараттық технологиялар факультетінің, Информатика кафедрасының үшінші курс студенттері сынақтан өткізгеннен кейін еркін қол жетімді болды. Бұл кафедра болашақ мектеп мұғалімдері мен ЖОО оқытушыларын дайындайды. Бұл оқу әдістемелік кешенінде дәріс материалдары, практикалық жұмыстар, өзіндік жұмыстарға арналған тапсырмаларымен тест тапсырмалары бар. Сондай-ақ, бұл кітаптар анимациямен және кеңейтілген шынайылық элементтерін қолданумен электронды түрде жасалды. QR-код оқу-әдістемелік кешенді интернеттен электрондық түрде жүктеп алуға мүмкіндік береді.



Бұл кітаптар болашақ информатика мұғалімдеріне мектепте робототехника сабақтарын өткізуге көмектеседі, сонымен қатар материалды ЖОО оқытушылары қолдана алады.

Таралымы 100 дана қазақ және орыс тілдерінде Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің ақпараттық технологиялар факультеті мен кітапханасына берілді. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің электрондық кітапханасында мультимедиялық кітаптың электронды нұсқасын жүктеуге болады [3].

### Әдебиеттер

1. <https://old.presidentfoundation.kz/competitions>
2. Х.Папагианнис. Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологии будущего, 2019 г.
3. <http://5.63.119.131/storage/LMEV3-kz.pdf>

**А.Б. ЗАКИРОВА, Ж.Б. АХАЕВА, Г.Б. ТОЛЕГЕНОВА**

## **ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ SMARTCITY**

*РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, г. НҰР-СҰЛТАН,  
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л.Н. ГУМИЛЕВА*

Бұл мақалада бүкіл әлемде және Қазақстанда смарт технологияның дамуы сипатталған. Смарт сити саласында мамандар даярлау.

В данной статье описывается развитие смарт технологии во всем мире и в Казахстане. Подготовка специалистов в области Смарт сити.

*Ключевые слова:* Smart city, умный город, Цифровой Казахстан, концепция.

This article describes the development of smart technology around the world and in Kazakhstan. Training of specialists in the field of Smart city.

Впервые понятие «Smart city» было употреблено не в сфере градостроительства. В 1950 году известный американский экономист и теоретик менеджмента Питер Друкер в своей работе «Практика менеджмента» использовал термин «smart city» для описания условий эффективного управления, где: specific — конкретный; measurable — измеримый; achievable — достижимый; realistic — реалистичный; timed — определенный по времени. В свою очередь термин «smart city» в сфере городского устройства и развития был использован намного позднее [1].

Смарт сити – умный город., на данный момент является актуальной темой во многих странах. В данное время концепция умного города применяются во многих странах. В мировой практике есть два основных подхода для создания умных городов:

1. Создание умного города с нуля – Масдар сити (ОАЭ), Нью Сонгдо (Южная Корея), Тяньцзинь (КНР);

2. Постепенное внедрение умных технологий в устоявшиеся городские системы – Амстердам (Нидерланды), Лондон (Великобритания), Стокгольм (Швеция), Фуджисава (Япония) и др.

Зачастую формирование «умного города» предусматривает внедрение эффективных технологий в такие отрасли, как государственные услуги, управление транспортной сетью, рациональное использование природных ресурсов, здравоохранение, образование, инновационное сельское хозяйство и утилизация отходов [1].

Государственная программа «Цифровой Казахстан» – это важная комплексная программа, которая нацелена на повышение уровня жизни каждого жителя страны за счет использования цифровых технологий [2].

Основными целями Программы стали ускорение темпов развития экономики Республики Казахстан и улучшение качества жизни населения, а также создание условий для перехода экономики на принципиально новую траекторию – цифровую экономику будущего.

История цифровой трансформации Казахстана началась в 2013 году. Именно тогда была принята программа «Информационный Казахстан-2020» – комплексный план перехода к информационному обществу, сфокусированный на совершенствовании государственного управления, создании институтов открытого и «мобильного правительства», росте доступности информационной инфраструктуры не только для корпоративных структур, но и для граждан страны [3].

В Казахстане одним из основных показателей государственной программы «Цифровой Казахстан» является развитие Smart City в пяти крупнейших городах страны — Smart Astana, Smart Karaganda, Smart Ontystuk, Smart Almaty, Smart Aktobe [4].



Умные города — это не просто следование тенденциям или гонка за технологиями. Это одна из важных составляющих при построении цифровой экономики [5].

Проекты реализуются и как в каждом новом направлении требуются хорошие специалисты со знаниями в данной области. Проект Эразмус+ «SMARTCITY: инновационный подход к магистерской программе по технологиям «Smart City» нацелен на подготовку будущих специалистов в области Смарт Сити, где магистранты имеют возможность получить практические знания обучаясь в зарубежных странах, таких как Германия, Греция, Болгария, Латвия. Первый опыт обучения получен. Прошедшие обучение магистранты в будущем по завершению университета будут работать в компаниях по разработке и внедрению программ в умные города. Устойчивостью проекта является, то что с каждым годом желающих поступить на данную специальность увеличивается. Так как есть потребность в специалистах в области smart технологии.

### Литература

1. strategy2050.kz: <https://strategy2050.kz/ru/news/52068/>
2. <https://digitalkz.kz/o-programme/>
3. <https://www.kazpravda.kz/articles/view/tsifrovoy-kazahstan-ot-kontseptsii-k-voploshcheniu1/>
4. <https://iict.kz/2018/01/04/kontseptsiya-smart-sity-vnedryaetsya-v-pyati-krupneyshih-gorodah/>
5. <https://profit.kz/articles/14545/Umnie-goroda-v-Kazahstane-Kazahtelekom-zadaet-standarti/>

**С.К. КАЙРБЕКОВА**

### **ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ – ШАГ В БУДУЩЕЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, КОММУНАЛДЫ  
МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕ "№45 ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕП"*

Современные роботы, созданные на базе самых последних достижений науки и техники, применяются во всех сферах человеческой деятельности. Поэтому в данной статье рассматривается история развития робототехники, современные виды роботов и их применения в разных сферах. А также способы перемещение веществ с помощью роботов.

*Ключевые слова:* робототехника; техническая культура; обучение физике; образовательная робототехника; конструктор Lego.

Ғылым мен техниканың соңғы жетістіктері негізінде жасалған заманауи роботтар адам қызметінің барлық саласында қолданылады. Сондықтан бұл мақалада робототехниканың даму тарихы, роботтардың заманауи түрлері және олардың әр түрлі салаларда қолданылуы, роботтар көмегімен заттарды жылжыту тәсілдері қарастырылады.

*Түйінді сөздер:* робототехника; техникалық мәдениет; физиканы оқыту; білім беру робототехникасы; Lego құрылыс жиынтығы.

Modern robots, created on the basis of the latest achievements of science and technology, are used in all spheres of human activity. Therefore, this article examines the history of the development of robotics, modern types of robots and their application in various fields. And also ways to move substances using robots.

*Keywords:* robotics; technical culture; teaching physics; educational robotics; Lego constructor.

Данную статью хочу начать со слов Елбасы Н.А.Назарбаева из Послания народу РК: «Цифровые и нанотехнологии, робототехника, регенеративная медицина и многие другие достижения науки станут обыденной реальностью, трансформировав не только окружающую среду, но и самого человека. Мы должны быть активными участниками этих процессов».

Так вот на сегодняшний день наука стремительно растет, что требуют от человека новых качеств. Прежде всего, речь идет о способности к творческому мышлению, самостоятельности в принятии решений, инициативности. Задачи по формированию этих качеств, в том числе, возлагаются на образование, а именно на учителей. Учитель теперь должен быть технологом в образовательном процессе, который руководит процессом добывания знаний, является при этом талантливым исследователем, воспитателем и консультантом для учащихся. Инновационное развитие страны требует, чтобы все учебные программы и методы обучения были обновлены с использованием компетентностного подхода к образованию. То есть, акцент делается на внедрение исследовательских и проектных методов, вовлекающих школьников в практическую и научно – исследовательскую деятельность.

Для нашего Казахстана робототехника – это самая юная отрасль в науке. Например, страны как Япония, США, Германия с помощью кропотливому труду достигли немалых достижений в сфере робототехники, и по сегодняшний день обогнали нашу страну на 20-30 лет вперед. Мы тоже сможем добиться немалых высот, но для этого нужно трудиться.

Для начало давайте разберемся с термином робототехника.

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics — роботика, роботехника) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Слово «робот», придумал в 1920 г. чешский писатель Карел Чапек в своей научно-фантастической пьесе. Робот – автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма, действующее по заранее заложенной программе. Информацию о внешнем мире робот получает от датчиков и имеет связь с оператором или действует автономно. Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов- роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Робототехника – это, несомненно, наше будущее, ставшее уже настоящим. Завтра роботы будут выполнять большинство работ, все, что останется нам – создавать их. Уже появились такие виды робототехники: строительная, промышленная, авиационная, бытовая, экстремальная, военная, космическая, подводная.

Поэтому робототехническое образование становится востребованным уже сегодня. Робототехника быстро становится неотъемлемой частью учебного процесса, потому, что она легко вписывается в школьную программу обучения. В последнее десятилетие значительно

увеличился интерес к образовательной робототехнике. Образовательная робототехника представляет собой дидактическую модель робототехнической науки.

Поэтому в настоящее время организация занятий по робототехнике в школе приобретает всё большую значимость и актуальность. В связи с этим перед сферой образования встаёт задача включения робототехники в учебный процесс. Образовательная робототехника органично встраивается в различные составляющие учебного процесса:

- 1) урочные формы работы (выполнение учебных проектов, подготовка эксперимента, экспериментальных установок для лабораторных работ)
- 2) формы внеурочной деятельности (творческие работы учащихся, участие в конкурсах и научно-практических конференциях, включая сетевые формы реализации);
- 3) работа в системе дополнительного образования (клубная и кружковая работа).

Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству, способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности. Большие возможности в этом направлении имеет кружок робототехники.

Почему кружок робототехники это перспективно?

Потому, что занятия в кружке по робототехнике - это первый шаг на пути осознания учеником важности своего обучения! Программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, обучающихся необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые они сами смогут спроектировать, сконструировать и запрограммировать. В учебные программы кружка робототехники входит изучение механики, основ электроники и 3D- программирования, алгоритмики, моделирования, микропроцессорных систем, устройства компьютера и программного обеспечения, безопасной работы в глобальной сети "Интернет", WEB- программирования. Занятие в кружке повышают мотивацию учащихся в освоении школьных предметов. учит применять полученные знания. На практике ученики начинают понимать, как применять математические формулы для расчёта траектории движения, физические законы (закон Ома) для расчета заряда аккумулятора и мощности моторов, химические формулы и процессы для проведения замеров и расчётов. Расхождение между вычислениями и практическими результатами эксперимента научат учащихся осознавать роль упрощений, разбивать сложные задачи на подзадачи и поэтапно их решать.

Конструирование совместно с созданием 3D-моделей и проведение огромного количества экспериментов позволяют не только разработать усидчивость, приобрести навыки работы в команде, но и развить пространственное мышление и воображение, столь необходимые в повседневной жизни.

Примером доказательства значимости кружковой работы по робототехнике служит мой личный опыт. Я начала руководить кружком, который работал по дополнительной общеобразовательной программе «Основы робототехники».

Программа моего кружка была ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Учитывая, что одним из эффективных путей овладения элементарными основами робототехники является конструирование роботов при помощи универсальных конструкторов Lego, я в качестве платформы использовала конструктор Lego Mindstorms NXT, а для программы, по которой должна действовать модель, использовался Lego Digital Designer. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth, можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Этот конструктор и программное обеспечение к нему предоставил возможность обучающимся учиться на собственном опыте. А это, в свою очередь, вызывало желание



двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавлял уверенности в себе. Обучение проходило особенно успешно, когда дети были вовлечены в процесс создания значимого продукта, который представлял для них интерес. Важно, что при этом ученик сам строил свои знания, а учитель лишь консультировал его. Учащиеся на занятии собирали конструкторы не только по готовым схемам, но им предлагались «технические задания». Они должны придумать сами, как его выполнить, имея определённые условия, попутно разбираясь, почему одни решения работают, а другие — нет. Это и есть то самое творческое инженерное начало, которое должен развивать подобный кружок.

Работая с этим конструктором индивидуально, парами, или в командах, учащиеся могли учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

По окончании обучения учащиеся узнали конструктивные особенности различных роботов; приобрели опыт конструирования с использованием специальных элементов; научились разрабатывать и собирать собственные конструкции, управлять блоком NXT робота: запускать программы на выполнение, удалять программы, проверять работоспособность датчиков. Ими собраны стандартные модели Lego Mindstorms: Робот «Щенок», «Гимнаст», шарикопульт, робот-база с 2-мя двигателями. Lego-робот помог в рамках изучения данной темы им понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривался в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

В качестве примера могу показать конструированную модель «Щенок». В результате работы над проектом мы научились: Строить модель механического щенка, запрограммировать его так, чтобы он поднимался и опускался на передних лапах, садился, ложился и издавал лающие звуки «Гав-гав», по Датчику цвета он определяет и лает, останавливается при прикосновении косточки (Рисунок 1).



Рисунок 1. Модель «Щенок»



Всё так просто, как кажется. Но, как всякая новая отрасль, робототехника в образовании имеет свои недостатки, которые включают следующие составляющие: методическое сопровождение, финансирование. Проблема методического сопровождения существует в связи с нехваткой учебных и методических пособий по данному направлению.

Подводя итог, хочется отметить, что робототехника в школе – это не только отличный способ для подготовки детей к современной жизни, наполненной высокими технологиями, но и главное средство создания успешного будущего для всего человечества. А робототехника будущего Казахстана в настоящее время представляется как гармоничное соединение интеллектуальных и программных роботов, которые могли бы обеспечить удовлетворение нужд общества.

#### **Литература:**

1. Козлова В.А. Робототехника в образовании Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
2. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
3. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.
4. Интернет-ресурсы:  
[http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaeva-narodu-kazahstana-14-dekabrya-2012-g](http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaeva-narodu-kazahstana-14-dekabrya-2012-g)

ӘОЖ 37

**Г.И. КЫЛАНОВА**

### **STEM БІЛІМ БЕРУДІ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ**

*ҚАЗАҚСТАН, ТАРАЗ, ЖАМБЫЛ ПОЛИТЕХНИКАЛЫҚ ЖОҒАРЫ КОЛЛЕДЖІ*

Бұл мақалада STEAM жүйесі туралы, анықтамасы және шығуы жайлы, осы жүйенің артықшылықтары жайлы жазылған. Сонымен қатар Қазақстандағы және басқа да мемлекеттердегі STEAM жүйесінің қазіргі жағдайы туралы жалпы мәселесі қарастырылған.

*Кілт сөздер:* цифрлық, ақпараттық, компьютерлік, STEAM.

В этой статье обсуждаются преимущества этой системы, о системе STEAM, ее определении и ее происхождении. В то же время рассматривается общая проблема системы STEAM в Казахстане и других странах.

*Ключевые слова:* цифровой, информационный, компьютерный, STEAM.

This article discusses the benefits of this system, about the STEAM system, its definition and its origin. At the same time, the general problem of the STEAM system in Kazakhstan and other countries is being considered.

*Keywords:* digital, informational, computer, STEAM.

Қазіргі заман талабына сай адам іс әрекетінің барлық саларында еркін қолданысқа енген цифрлық технологияның жедел дамуы мен адам қызметінің барлық саласын цифрландырудың жылдам дамуымен байланысты STEM білім беру маңызды және өзекті мәселе, білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде ерекше назар аударуды талап етеді. Бәсекеге қабілетті елдер қатарында болу үшін STEM –білім беру мен оқуды бірдей бағытта

ілгерілетуіміз қажет. Сол себепті, бәсекеге қабілетті елдер қатарында болу үшін STEM – білім беру мен оқуды бірдей бағытта ілгерілетуіміз қажет. STEM-білім берудің соңғы 15 жылда қарқынды дамуы мен тарауы бірнеше қазіргі заманның сын-тегеуріндеріне байланысты.

Біріншісі: мемлекет деңгейіндегі инновациялардағы экономиканың бәсекеге қабілеттілігі мен көшбасшылығы үшін жаңа серпін іздеу.

Екіншісі: бизнес және жоғары технологиялық өндіріс тарапынан еңбек нарығы мен білімге қойылатын жаңа талаптар;

Үшіншісі: әлеуметтік мәселелерді шешу.

Әлемдік көшбасшы елдер (бірінші кезекте АҚШ, сондай-ақ ЕО) 2000-шы жылдардың басында өзі үшін жаңа дереккөздер мен инновациялық экономика мен білім экономикасы үшін даму және ресурс іздей бастады. Олар кадрларды даярлау мен білім жүйесін талдау барысында сандық технологиялар дәуірінде, әсіресе инженерлік кадрларға қажет пәндерді оқыту сапасының төмендегенін байқаған. Инновациялық экономиканың іргетасына айналған заманауи технологиялар барлық деңгейдегі кадрларға жаңа талаптар қойып отыр. Осыдан өндірістер тарапынан кадрларға деген сұранысты үшке бөлуге болады:

1. инженерлік ойлауы мен өнертапқыштық әлеуеті дамыған, технологияларды дамыту мен басқару үшін құзыреттіліктер жиынтығына ие мамандарға сұраныс;

2. күрделі технологиялық объектілермен жұмыс істеу дағдылары бар білікті мамандарға сұраныс (STEM-қызметкерлер);

3. жалпы STEM-сауаттылығы және проблемалық-бағдарлы ойлаудың жалпы дағдылары дамыған, яғни кез келген орта мен кәсіби салада (медицинада, экологияда, психологияда, IT, фармацевтика, нанотехнологиялар, авиақұрылыс 131 және т.б. салаларында) міндеттерді орындай алатын, сандық және әлеуметтік құзыреттері бар мамандарға сұраныс.

Аталған сұраныстар тек білімді жақсарту ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаның нақты мәселелерін шеше алатын адамдарды дайындайтын жаңа амалдарды іздеу міндеттерін қояды.

Сондықтан HR мамандар қосалқы дағдыларға, нақтырақ айтқанда адам бойында түрлі гуманитарлық және техникалық дағдылардың бірдей жақсы дамуына көбірек көңіл бөледі. Олардың арасында жетекші дағдылар 4К: коммуникация, коллаборация, креативтілік және сыни ойлау.

Білім беру жүйесі, мектеп және жеке сабақ немесе білім беру бағдарламасы деңгейінде STEM-білім беру қалай жұмыс істейді? STEM-ді дамыту және жылжыту үшін білім беру кеңістігінің әртүрлі субъектілер не істейді және жасай алады? Сарапшылар STEM дамуының қандай келешегі мен бағыттарын көреді? Сияқты сұрақ барша педагог қауымын мазалайтыны рас. Енді осы сұрақтар аясын қарастырып көрейік.

STEM-тәсіл–бұл қоғам және кез-келген жеке адам болашаққа дайын болу үшін бағытталған іс-әрекеттердің, тәсілдердің, тәжірибенің өте кең, ауқымды кешені.

Бұл тәжірибе бүгінде тек пысықталып жатыр және STEM-білім берудің шектерін нақты және бір мәнді анықтайтын нақты тұжырымдама жоқ. Дегенмен 15 жыл ішінде түрлі елдерде бұл бағытта білім беруді дамытуда үлкен тәжірибе жинақталған. Жүргізілген рефлексия, талдау және арнайы зерттеулер бұл тәсілдің ең маңызды қасиеттері мен ерекшеліктерін жинақтап көрсетуге мүмкіндік берді.

Көптеген елдерде STEM- білім келесі себептер бойынша басымдыққа ие:

Таяу болашақта әлемде және, әрине, Қазақстанда: IT-мамандар, бағдарламашылар, инженерлер, жоғары технологиялық өндіріс мамандары және т. б. жетіспейді.

Болашақта қазір елестетуге қиын мамандықтар пайда болады, олардың барлығы жаратылыстану ғылымдармен түйісіп технологиямен және жоғары технологиялық өндіріспен байланысты болады. Әсіресе био-және нанотехнологиялар мамандары қажет болады.

Болашақ мамандарға жаратылыстану ғылымдары, инженерия мен технологияның әр түрлі білім беру салаларынан жан-жақты дайындық және білім қажет болады.

Көптеген елдерде STEM-білім беру келесі себептерге байланысты басымдыққа ие:

## STEM технологиясының артықшылықтары

1. STEM-білім беру күшейтілген қаржыландыру аймағына айналады: әртүрлі коммерциялық емес ұйымдар мектептерге технологиялық-бағытталған жобаларды іске асыру үшін гранттар бөледі.

2. Білім алушылардың технологияларға қолжетімділігі. Бүгін, әлемде компьютерлік желілердің қарқынды дамуы кезінде, балалар сандық контент жасайды, олармен алмасады және тұтынады. Олар веб-сайттарды іске қосып, телефондарға фильм түсіреді және өздері ойындар жасай алады.

3. STEM технологиясы білім алушыларға белсенді болуға мүмкіндік беретін оқыту ортасы, оқыту үдерісінде білім алушылар өзіндік оқуға белсенді тартылады. Нәтижесінде білім алушы тек енжар бақылаушы болмай, өзі үдеріске белсенді қатысу арқылы үйренгенін жақсы есте сақтайды.

4. STEM технологиясы білім алушылардан сыни ойлау, командада да, өз бетінше де жұмыс істей алу қабілетті талап етеді.

5. Әр баланың жас және жеке ерекшеліктерін ескере отырып, балалардың қызмет түрлері арқылы техникалық шығармашылыққа ынталандыру.

Білім берудегі STEM-тәсілі қоғамның дамуы мен кадрлық ресурстардағы өзгермелі қажеттіліктерге назар аударады. Білім беру жүйесі үшін бұл қазіргі білім берудің мазмұны мен мақсаттары мәселесі. Бүкіл әлем аталған мәселеге жауап іздеуде түрлі нұсқалар ұсынуда. Осы сұраққа жауап іздеуде біз екі негізгі жолды тандайаламыз: барлығы үшін STEM-сауаттылықты дамыту және жоғары технологиялық салалар үшін кадрлар даярлау. Барлығы үшін STEM-сауаттылықты дамыту: Әр оқушыны инновациялық ойлау құралдарымен және математика, инженерия мен ғылымды түрлі кәсіби міндеттерді шешуде қолдану тәжірибесімен қамтамасыз ету: дамыған ой мен логика; міндет қою және оны шеше білу; әлемге ғылыми көзқарас, зерттеу, талдау, дәлелдей алу білігі; командалық жұмыс, коммуникация; шығармашылық; сандық сауаттылық.

Жоғары технологиялық салалар үшін кадрлар даярлау: студенттер мен жоғары сынып оқушыларын техника мен ғылым саласында табысқа жете алу мүмкіндігін беру, технологиялық секторға кіре алу үшін тереңдетілген STEM-оқыту: инженерлік және техникалық мамандықтар мен ғылым және технологиялар саласында мансапқа жетуді ынталандыру; тәжірибе мен машықтар үшін эксперимент жасалатын және өнеркәсіпті міндеттер шешетін лабораториялардың қолжетімлігі; мансаптық және кәсіби өсуді шектейтін кедергілердің болмауы; ғылым, технология, инженерия және математика салаларында терең білім. Жалпы STEM-сауаттылыққа ерекше көңіл бөлу жағдайында білім беру мазмұны мен ұйымдастыру қағидаларын қайта қарау және оған жаңа негіздерді енгізу өзекті мәселе болып табылады. Бүкіл жүйе деңгейінде STEM-білім беру модельдерін одан әрі терең пысықтау үшін мынадай кіші үрдістерді ажырату маңызды: дайындық, функционалдық сауаттылық, оқыту және тәрбиелеу. Білім беру жүйесі шеңберінде STEM- тәсілін іске асыру бір қатар талаптарды қамтиды: Мектептер мен жоғарғы оқу орындарының оқыту үдерісіне STEM компонентін қосу. Осы мақсатта ең әуелі бастауыш және орта мектептердің білім беру бағдарламаларын реформалау немесе түзету жүргізілуі тиіс. Мысалы, АҚШтың бастауыш мектеп бағдарламасына STEM-пәндер енгізген, ал орта және жоғары мектепте мамандандыру жүргізіледі, бизнес және университеттер мен әріптестік бағдарламалар құрылған. Ресей мектеп тәжірибесіне «Технология» білім беру саласы енгізілген, ал АҚШта «Ғылым» жалпы пәні әзірленген. Математика, физика, биология, программалау т.б. пәндерді күшейту мен қатар оқушылардың жоба жұмыстарын жүргізу тәжірибесін дамыту, инженерлік және технологиялық құрылғылар жасау, мәселелердің шешімін табу және т.б. туралы әңгіме болып отыр. Жаңа білім беру бағдарламаларын жүзеге асыратын білім мен құзыреттілікке ие оқытушыларды даярлау және қайта даярлау. Осы мақсатта көптеген елдерде мұғалімдерді қолдау ұлттық бағдарламалары қабылданған. Мемлекеттен тыс, педагогикалық STEM кадрларды даярлауға және олардың біліктілігін арттыруға коммерциялық агенттер де тартылған. Олар мұғалімдер мен STEM-мамандықтары білімгерлердің кәсіпқойлығын

арттыруға баса назараударады. Бұдан басқа, АҚШ пен Еуроодақта мемлекеттік деңгейде мектептер мен жоғары оқу орындарында STEM-пәндерді оқыту үшін ресурстар біріктірілген платформалар жұмыс істейді (мысалы, Нью-Йорктегі Ұлыбританияның Ұлттық STEM—орталығы).

Қазақстан жағдайында педагогтердің зерттеу жүргізу қабілеттері мен тәжірибесін дамыту, білім беру бағдарламаларына осындай дағдылары мен тәжірибесі бар практиктерді қосу өзекті болып табылады. «Мектеп-Университет-Қала-Индустрия" арасындағы тығыз байланыс. Мектеп мұғалімдері мен оқушылар жобалары университеттердің білім беру және зерттеу бағдарламалары жүйесіне кіреді. Бұл педагогтердің біліктілігін үнемі арттырып отыруға және білім беру бағдарламасының барысында ғылыми мәселелердің өзектілігін шешуге мүмкіндік береді. Оқыту тақырыптарын, мәселе мен міндеттерді көпжағдайда «Қала» - жергілікті өзін-өзі басқару органдары, қауымдастықтар, индустриялар ұсынады. Жоғары біліммен, тәжірибе және қала индустриясы мен ұштасу әлеуметтік жауапкершілікті дамытуды, мектепті жергілікті қоғамдастық проблемаларды шешуге тартуды, икемді және практикалық кәсіптік бағдар беруді қамтамасыз етеді. Бүкіл ел аясында инновациялық үдерістердің ауқымдылығын қамтамасыз ету үшін STEM-білім беруді дамытуды заңнамалық деңгейде бекіту қажеттілігі туындайды. АҚШ-та STEM-білім беру курсы мемлекет деңгейінде STEM-білім беру бойынша Федералды 5-жылдық стратегиялық жоспарда (2013-2018) және әрбір оқушының табыстылығы туралы заңда (2015) қосымша тіркелген. Ресейде STEM-білім беруді дамытудың мемлекеттік бағдарламасының пайда 134 болуы күтілуде. Еуропада Ұлттық және жалпы еуропалық деңгейде STEM білім беру саласындағы заңнамалық бағдарламалар жұмыс істейді. STEM білім беруді дамытудың маңызды факторы академиялық бағыт болып табылады-іске асырылып жатқан тәжірибелерге терең зерттеулер жүргізу, әсерлерді бағалау және мониторинг құралдарын іздеу, STEM бойынша стратегиялық жоспарлар мен оқу материалдарын тұжырымдау және әзірлеу болып табылады. Қазіргі кезде цифрлық технологияның жедел дамуы мен адам қызметінің барлық саласын цифрландырудың жылдам дамуымен байланысты STEM білім беру маңызды және өзекті мәселе, білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде ерекше назар аударуды талап етеді.

#### **Әдебиеттер**

1. STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2017. – 160 б.
2. STEM - подход в образовании идеи/методы/практика/перспективы. Минск – 2018.
3. Ногайбаева Г. Развитие STEM образования в мире и Казахстане. «Білімді ел-Образованная страна» №20 (57) от 25 октября 2016 г.

УДК 378.147:004.9

**Л.В. КОВАЛЕВА, И.С. МУСАТАЕВА**

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАРТИС-ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*КАЗАХСТАН, СЕМЕЙ, НАО «МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕМЕЙ»*

В статье рассмотрены основные направления использования тактильных технологий в подготовке будущих медицинских работников. Актуальность исследования обусловлена высокой потребностью поиска эффективных технологий обучения при переходе на дистанционное обучение. Показаны возможности и перспективы развития Нартис-технологий в высшем медицинском образовании.

*Ключевые слова:* медицинское образование, тактильные технологии, виртуальная реальность, дистанционное обучение.

Мақалада болашақ медицина қызметкерлерін дайындауда тактильді технологияларды қолданудың негізгі бағыттары қарастырылған. Зерттеудің өзектілігі қашықтықтан оқытуға көшу кезінде оқытудың тиімді технологияларын іздеудің жоғары қажеттілігіне байланысты. Жоғары медициналық білімде Haptic-технологияларды дамыту мүмкіндіктері мен перспективалары көрсетілген.

*Түйінді сөздер:* медициналық білім, тактильді технологиялар, виртуалды шындық, қашықтықтан оқыту.

The article discusses the main directions of using tactile technologies in the training of future medical workers. The relevance of the study is due to the high need to search for effective learning technologies when switching to distance learning. The possibilities and prospects for the development of Haptic technologies in higher medical education are shown

*Keywords:* medical education, tactile technologies, virtual reality, distance learning.

Во время сложной эпидемиологической обстановки во всем мире все образовательные организации, в том числе высшие учебные заведения, вынужденно перешли на дистанционное обучение. В этот период педагоги обеспокоены поиском эффективных образовательных технологий, способов доставки контента и средств коммуникации в информационно-образовательной среде. Одним из перспективных направлений педагоги и ученые в своих исследованиях считают использование виртуальной реальности. [1-3]

Достижения современных технологий в области виртуальной реальности быстро захватывают все сферы жизнедеятельности, начиная с игровых приложений, сферы туризма, заканчивая образованием, предоставляя пользователям широкие возможности.

Технические возможности и функциональные особенности технологий виртуальной реальности позволяют реализовывать различные обучающие тренинги и применяются в качестве эффективного средства в науке, образовании и уже в практическом здравоохранении.

Все пользователи сотовых телефонов знакомы с Haptic-технологией (так называемой тактильной), которая также используется и в различных тренажерах. Эта технология обогащает компьютерные игры, устройства с сенсорными экранами и портативную электронную технику функциями, которые повышают уровень восприятия пользователя. Развитие практических навыков является одним из важнейших аспектов профессионального формирования врачей различных специальностей.

Тактильные медицинские учебные системы:

- воспроизводят ощущения;
- позволяют видеть результаты на экране;
- слышать, как пациент жалуется.

Система, в которой реализована такая технология, обеспечивает обратную связь с пользователем через его тактильные ощущения, или осязание. В последние годы тактильные технологии стали популярны в исследованиях, посвященных медицинским проблемам. Тактильные технологии, используемые в медицине, с удивительным реализмом воспроизводят ощущения, обеспечивают «виртуальное» обучение неопытного медицинского персонала и будущих врачей. Такие технологии направлены на уменьшение врачебных ошибок. Такие устройства могут быть использованы в качестве обучающего тренажера.

Можно выделить две основные области применения тактильных технологий: виртуальная реальность (включая игры и медицинские тренинги) и дистанционное управление (или телеуправление, телемедицина). Для получения «реального» виртуального мира применяются графические устройства с высоким разрешением. Необходимо воспроизводить свойства органов (их деформацию при развитии или кинематику суставов) и их реакцию на вмешательство (кровотечение артерий или появление желчи при операциях на желчном пузыре), а также взаимодействие между объектами (например, хирургическим инструментом и оперируемым органом). И наконец, нужна обратная связь, характеризующая тактильные

ощущения и развиваемые усилия. Современная технология позволяет имитировать ощущения врача при виртуальном касании пациента и издаваемые им звуки, а также воспроизводить «живые» изображения.

В своем исследовании, мы выделяем пять групп устройств, которые позволяют реализовать эти два направления

- очки виртуальной реальности;
- очки виртуальной реальности с использованием не тактильного джойстика;
- очки виртуальной реальности с использованием тактильного джойстика;
- дистанционное управления с использованием тактильных перчаток;
- роботизированная симуляция.

Очки виртуальной реальности не имеют собственного дисплея. Это устройство создает качественную 3D картинку, отдельную для каждого глаза. При этом конструкция очков исключает попадание изображения извне и дополнительно разделяет подачу картинки перегородкой. В этом случае наш мозг начинает воспринимать получаемое через очки изображение, как единственно верное и отображающее реальность.

Использование очков для виртуальной реальности требует установки специальной программы. Они могут работать только со специальными файлами. Обычно они используются для игр, создают виртуальную реальность, ощущение присутствия в игре. Сейчас эта технология развивается в медицинском образовании.

Тактильная технология или кинестетические связи восходит к применению сил, вибрации или движения к пользователю. Эта механическая стимуляция может быть использована, чтобы помочь в создании виртуальных объектов в компьютерном моделировании, для управления виртуальными объектами, а также для повышения возможностей машин и приборов дистанционного управления (телеробототехника). Тактильные устройства могут включать в себя датчики, которые измеряют силы.

Тактильный датчик представляет собой устройство, которое измеряет информацию, вытекающую из физического взаимодействия с окружающей средой. Тактильные датчики обычно моделируются на основе биологического ощущения прикосновения к коже, которое способно обнаруживать стимулы, возникающие в результате механической стимуляции, температуры и боли.

Наиболее широкое применение технологии виртуальной реальности находят в хирургии. Компьютерная интерфейсная технология, которая обеспечивает чувство осязания, используется для разработки реалистичных тренажеров для обучения и планирования сложных хирургических процедур. Большой опыт могут получить будущие хирурги при работе с качественно выполненным виртуальным тренажёром. Визуальная система для планирования восстановления скелетной анатомии у пациентов с травмой лица сочетает в себе стерео-визуализацию с шестью степенями свободы, высокоточную тактильную обратную связь для анализа, планирования и предоперационного тестирования альтернативных решений для восстановления кости, установки фрагмента в правильное положение в виртуальной модели, полученной из данных КТ, специфичных для пациента. Стереодисплей дает хирургу точное зрительное пространственное восприятие, а тактильная система направляет хирурга. Такая технология будет способствовать получению хороших практических навыков у будущего хирурга. Даже уже состоявшие хирурги тренируются выполнять тонкие и сложные процедуры, работая с цифровыми моделями органов человека, в виртуальном окружении, копирующем настоящее. Это помогает повысить точность действий врача, снизить вероятность ошибок и послеоперационных осложнений. К тому же, иногда лечение требует применять довольно редкие виды вмешательства, с которыми многие рядовые врачи просто не сталкивались. Недостаток реального опыта вполне можно компенсировать на виртуальных тренажёрах. В Стэнфордском Университете разрабатываются и применяются программно-аппаратные комплексы с высокой степенью детализации различных органов и частей тела человека, обеспечивающие тактильную обратную связь. Это позволяет хирургу при обучении ориентироваться в ситуации не только

визуально, но и тактильно. Виртуальная реальность используется и для создания трёхмерных симуляций с полным погружением, в которых будущие врачи могут оттачивать свои навыки осмотра и лечения пациентов. Например, компания Medical Simulation Corporation разработала комплекс Simantha, на котором будущие хирурги-кардиологи учатся исследовать сердце человека. [4]

В таком случае используется полноразмерный манекен, позволяющий вводить контрастное вещество в «артерии» и использовать различные инструменты для проведения всевозможных манипуляций с «сердцем». Человек контролирует все свои действия по мониторам, где отображается полноценная симуляция внутренностей сердца. При этом комплекс снимает всевозможную телеметрию и точно реагирует на действия врача, как это происходит в жизни. Могут симулироваться индивидуальные особенности системы кровообращения пациента и даже нестандартная реакция на различные лекарства.

Система тактильной обратной связи на основе перчаток была разработана для предоставления пользователям удаленного ощущения прикосновения. Система оснащена чувствительной главной перчаткой с датчиками пьезорезистивной силы, установленными на каждом кончике пальца, и рабочей перчаткой, передающей давление, с пневматическими приводами на силиконовой основе, установленными на каждом кончике пальца другой руки. Перчатки позволяют ощутить тактильный отклик при взаимодействии с объектами виртуальной реальности. Система тактильной обратной связи на основе перчаток может применяться в виртуальной реальности, реабилитации, дистанционной хирургии, медицинской симуляции, роботизированной сборке и военной робототехнике. [5]

Использование устройств с тактильной обратной связью обеспечивают потенциал улучшения обучения, как на ранних стадиях обучения, так и при достижении уверенных навыков работы. Перчатки обеспечивают сенсорную обратную связь от датчиков на руках робота, а оборудование VR помещает хирурга в ту же сенсорную среду, что и пациент. Сочетание этих двух технологий предоставляет пациентам доступ к специалистам, независимо от того, где они находятся.

Ценность применения в том, что процедуры можно выполнять удаленно. При этом, что особенно важно, есть обратная связь: человек, управляющий манипулятором, в режиме реального времени чувствует поверхности, к которым прикасается кибер-рука. То есть можно прощупать позвонки, ребра. Благодаря этому студенты смогут обучаться проводить осмотр пациентов на расстоянии.

Таким образом, дальнейшее использование тактильных технологий в медицинском вузе позволит достигнуть эффективного усвоения и развития практических навыков у студентов. Haptic-технологии развиваются очень стремительно, имеют большой потенциал в поддержке практического обучения и в ближайшем будущем получат широкое распространение при подготовке будущих врачей различных специальностей. Тактильные устройства помогут улучшить обучение за счет симуляции чувств и повышения реалистичности. Однако, большое внимание следует уделить изучению вопросов и исследованию проблемы технической стороны и финансовых вложений для развития рассмотренных технологий и их внедрения, и реализации в образовательном процессе медицинских вузов.

### Литература

1. Майская Г. Виртуальная реальность в медицине. Лед тронулся/ ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес 6/2000 <http://www.electronics.ru/journal/article/1615>
2. <http://scsiexplorer.com.ua/index.php/ljudi-i-tehnologii/novosti-vysokih-tehnologij/1183-ultrazvukovye-izluchатели-obespechat-taktilnye-oschuschenija.html>
3. A Review of Simulators with Haptic Devices for Medical Training / Journal of Medical Systems, April 2016, 40(4) DOI: 10.1007/s10916-016-0459-8 <https://www.researchgate.net/publication/295086271>
4. Технологии виртуальной реальности в медицине <https://intalent.pro/article/tehnologii-virtualnoy-realnosti-v-medicine.html>
5. <https://newatlas.com/fundamental-surgery-haptx-gloves/58856/>

С.В. ЛАРИН

## СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

РОССИЯ, г. КРАСНОЯРСК, КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.П. АСТАФЬЕВА

В статье рассматриваются спутниковые системы планеты, расположенной в начале координат, в пространстве, где первый спутник вращается вокруг планеты, а каждый следующий – вокруг предыдущего по круговым орбитам с заданными скоростями. Решается задача построения анимационных моделей спутниковых систем и нахождения формулы, выражающей расстояние в каждый момент времени от планеты до последнего спутника через радиусы орбит. Неотъемлемой частью изложения являются анимационные рисунки, которые позволяют экспериментировать и проверять полученные формулы. Кратко обсуждается роль и значение анимационных рисунков в обучении математике как части цифровых ресурсов, существенно расширяющих арсенал средств обучения.

*Ключевые слова:* спутниковая система, векторы, комплексные числа, кватернионы, анимационные рисунки, программа GeoGebra.

Мақалада ғаламшардың алғашқы спутнигі айналатын ғарышта координаттар пайда болған ғаламшардың спутниктік жүйелері қарастырылады, ал келесі біреуі алдыңғы жылдамдықта айналмалы орбиталарда айналады. Спутниктік жүйелердің анимациялық модельдерін құру және планетадан орбита радиусы арқылы соңғы серікке дейінгі уақыттың әр сәтіндегі қашықтықты білдіретін формуланы табу мәселесі шешілді. Презентацияның ажырамас бөлігі - эксперимент жасауға және алынған формулаларды тексеруге мүмкіндік беретін анимациялық суреттер. Оқу құралдарының арсеналын едәуір кеңейтетін цифрлық ресурстардың бөлігі ретінде математиканы оқытудағы анимациялық суреттердің рөлі мен маңыздылығы қысқаша талқыланады.

*Кілттік сөздер:* спутниктік жүйе, векторлар, күрделі сандар, кватерниондар, анимациялық суреттер, GeoGebra бағдарламасы.

The article examines the satellite systems of a planet located at the origin of coordinates, in space where the first satellite revolves around the planet, and each next one revolves around the previous one in circular orbits at given speeds. The problem of constructing animation models of satellite systems and finding a formula expressing the distance at each moment of time from the planet to the last satellite through orbital radii is solved. An integral part of the presentation are animated drawings that allow you to experiment and check the resulting formulas. The role and significance of animated drawings in teaching mathematics as part of digital resources that significantly expand the arsenal of teaching aids are briefly discussed.

*Key words:* satellite system, vectors, complex numbers, quaternions, animation drawings, GeoGebra program.

В качестве алгебраического инструментария используем комплексные числа  $x + yi$ , где  $x, y \in \mathbb{R}$ ,  $i^2 = -1$ , и кватернионы – числа вида  $h = ai + bj + ck + d$ , где  $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ ,  $i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$  (см. [1]). При этом мы будем использовать лишь чисто векторные кватернионы, когда их действительная часть  $d = 0$ . Они, как и комплексные числа, геометрически изображаются векторами с началом в начале координат. Вектор и изображаемое им комплексное число или векторный кватернион будем обозначать одной и



той же буквой без стрелок, а скалярное произведение и векторное произведение векторов будем обозначать соответственно  $a \cdot b$ ,  $a \times b$ .

Лемма. Для любых чисто векторных кватернионов  $a_1, \dots, a_n$ ,  $n \geq 2$ , имеет место формула  $|a_1 + \dots + a_n|^2 = |a_1|^2 + \dots + |a_n|^2 + 2(a_1 \cdot a_2 + \dots + a_1 \cdot a_n + \dots + a_{n-1} \cdot a_n)$ .

Доказательство. Для  $n=2$  формула доказывается непосредственными вычислениями. Далее – индукция по  $n$ .

Пусть в пространстве задана прямоугольная система координат с единичными векторами на осях координат  $i, j, k$ . Начало координат обозначим  $S_0$  и назовем планетой. Пусть точки пространства  $S_1, \dots, S_n$ , называемые спутниками планеты, движутся так, что для каждого  $t=1, \dots, n$  спутник  $S_t$  вращается вокруг  $S_{t-1}$  по круговой орбите с заданной скоростью  $v_t$ . Тогда систему точек  $(S_0, S_1, \dots, S_n)$  назовем спутниковой системой. Для изготовления анимационных моделей спутниковых систем в пространстве используем свободно распространяемую программу GeoGebra [2]. С ее анимационными возможностями можно познакомиться, например, по книгам [3,4].

На рисунке 1 изображена спутниковая система в пространстве с планетой  $S_0$  и спутниками  $S_1, S_2, S_3$ . Для каждого спутника изображена траектория его движения. В координатной плоскости  $\langle i, j \rangle$  построена единичная окружность и точка (комплексное число)  $Z$  на ней. Построен вектор  $\overrightarrow{S_0 Z}$ , который изображает часовую стрелку. При анимации точки  $Z$  можно убедиться, что за время полного оборота «часовой стрелки» спутник  $S_t$ ,  $t=1, 2, 3$ , совершает  $v_t$  оборотов по своей орбите.

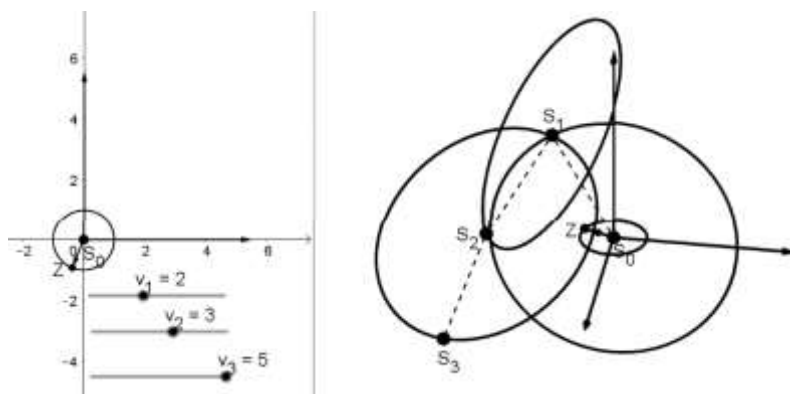


Рисунок-1.

Конструктивное определение спутниковой системы в пространстве дадим в виде описания ее построения, а перевод этого построения на алгебраический язык чисто векторных кватернионов даст нам ее алгебраическое описание.

Построение спутниковой системы в пространстве по данной системе ненулевых чисто векторных кватернионов  $\{h_1, \dots, h_n\}$  (будущих нормальных векторов плоскостей вращения спутников) и системе положительных действительных чисел  $\{v_1, \dots, v_n\}$  (в будущем скоростей вращения спутников).

1. *Построение исходных данных.* Строим планету  $S_0$  в начале координат. Строим данную систему ненулевых векторов  $\{h_1, \dots, h_n\}$  (по их координатам) и ползунками вводим скорости вращений будущих спутников  $\{v_1, \dots, v_n\}$ . На рисунке 2 данный кватернион изображен

точкой  $H=(2,1,3)$  и соответствующим вектором  $\overrightarrow{S_0H}$ . Скорость вращения  $v$  введена ползунок.

2. Единичные точки осей координат являются изображениями кватернионов  $i, j, k$ . Для каждого выбранного значения  $t=1, \dots, n$  из трех координатных плоскостей,  $\langle i, j \rangle$ ,  $\langle j, k \rangle$ ,  $\langle k, i \rangle$  в указанном порядке выберем первую, которая не содержит вектор  $h_t$ . Пусть  $h_t \notin \langle i, j \rangle$ , в остальных случаях построения аналогичны. Рассматривая плоскость  $\langle i, j \rangle$  как комплексную плоскость, строим на ней единичную окружность и точку  $z_t$  на ней, изображающую комплексную переменную  $z$  (на рисунке 2 это точка  $Z$ ). (В дальнейшем аналоги строящихся объектов на рисунке 2 будем указывать в скобках). Вводим угол  $\varphi = \arg z_t$  и строим точку  $z_t^{v_t} = \cos(v_t\varphi) + i\sin(v_t\varphi)$  (точка  $T$ ). Формально речь идет об изоморфизме  $f_t$  комплексной плоскости  $\pi_C = R + Ri = \{x + yi \mid x, y \in R\}$  на плоскость  $\langle i, j \rangle$ , при котором для произвольного комплексного числа  $z = x + yi$  полагаем  $f_t(z) = f_t(x + yi) = xi + yj = z_t$ . Тогда  $f_t(z_t^{v_t}) = z_t^{v_t}$ . При анимации точки  $z_t$  ( $Z$ ) за время ее полного оборота по единичной окружности точка  $z_t^{v_t}$  ( $T$ ) совершит по ней  $v_t$  оборотов. На рисунке 2 слева представлена плоскость  $\langle i, j \rangle$ , которая рассматривается как комплексная плоскость.

3. Находим прямое произведение векторов  $h_t = (b_t, c_t, d_t)$  и  $z_t^{v_t} = \cos(v_t\varphi)i + \sin(v_t\varphi)j$ :

$$n_t = h_t \times z_t^{v_t} = \begin{vmatrix} b_t & c_t & d_t \\ \cos(v_t\varphi) \sin(v_t\varphi) & 0 & 0 \\ i & j & k \end{vmatrix} =$$

$$= -d_t \sin(v_t\varphi)i + d_t \cos(v_t\varphi)j + (b_t \sin(v_t\varphi) - c_t \cos(v_t\varphi))k.$$

Строим этот вектор по координатам и прямую  $m_t$ , содержащую его. Затем строим сферу с началом в начале координат радиусом  $r_t = |h_t|$  и из двух точек пересечения сферы с прямой выбираем ту, назовем ее  $S_t$ , на которую указывает вектор  $n_t$  (на рисунке 2 это прямая  $m$  и спутник  $S$  на ней).

4. Строим последовательно точки (спутники планеты  $S_0$ )  $S_1 = s_1$ ,  $S_2 = S_1 + s_2$ , ...,  $S_n = S_{n-1} + s_n$ . Получаем спутниковую систему  $(S_0, S_1, \dots, S_n)$ . При анимации точки  $z_t$  ( $Z$ ) за время полного оборота ее по единичной окружности точка  $S_t$  ( $S$ ) в плоскости  $\pi_{h_t}$  совершит  $v_t$  оборотов по круговой орбите радиуса  $r_t = |h_t|$  ( $r = |\overrightarrow{S_0H}|$ ).

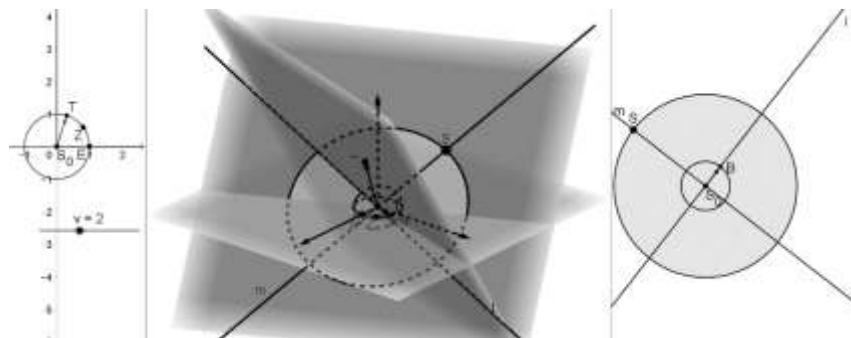


Рисунок-2.

5. Для аналитического осмысления построения точки  $s_t$  рассмотрим комплексное число  $z_t^{v_t} = \cos(v_t\varphi)i + \sin(v_t\varphi)j$  (точку  $T$ ). Строим прямую  $l_t$  ( $l$ ) пересечения плоскостей  $\pi_{h_t}$  и  $\langle h_t, z_t^{v_t} \rangle$ . В качестве ее направляющего вектора берем вектор  $w_t = n_t \times h_t$ . Строим единичную сферу и в пересечении ее с прямой  $l_t$  ( $l$ ) получаем две точки, из которых выбираем ту, назовем ее  $B_t$  ( $B$ ), на которую указывает вектор  $w_t$ . В плоскости  $\pi_{h_t}$  строим единичную окружность (см. правую часть рисунка 2). Определим отображение  $g_t$ , полагая  $g_t(z_t^{v_t}) = B_t$ . Получаем отображение  $g_t f_t(z_t^{v_t}) = B_t$  единичной окружности комплексной плоскости на единичную окружность плоскости  $\pi_{h_t}$ . Легко видеть, что  $s_t = h_t \times B_t = h_t \times g_t f_t(z_t^{v_t})$ .

Найдем  $s_t$  как чисто векторный кватернион. Параметрические уравнения прямой  $m_t$  с параметром  $P$  имеют вид:  $x = -d_t \sin(v_t\varphi)P$ ,  $y = d_t \cos(v_t\varphi)P$ ,  $z = (b_t \sin(v_t\varphi) - c_t \cos(v_t\varphi))P$ . Уравнение сферы с центром в начале координат радиуса  $r_t = |h_t|$  есть  $x^2 + y^2 + z^2 = b_t^2 + c_t^2 + d_t^2$ . Отсюда находим параметр для точки  $s_t$  пересечения прямой  $m_t$  со сферой:  $P = \sqrt{\frac{b_t^2 + c_t^2 + d_t^2}{d_t^2 + (b_t \sin(v_t\varphi) - c_t \cos(v_t\varphi))^2}}$ . Теперь можно найти прямоугольные координаты точки  $s_t = (x_t, y_t, z_t)$ ,  $x_t, y_t, z_t \in R$ , и записать ее в виде кватерниона. В результате получаем следующее утверждение.

**Теорема.** Пусть построена спутниковая система в пространстве  $(S_0, S_1, \dots, S_n)$ , определяемая набором чисто векторных кватернионов  $\{h_1, \dots, h_n\}$  и системой показателей  $\{v_1, \dots, v_n\}$ . Тогда  $S_n = h_1 \times g_1 f_1(z^{v_1}) + \dots + h_n \times g_n f_n(z^{v_n})$ ,  $|z|=1$ , и квадрат расстояния от планеты  $S_0$  до последнего спутника  $S_n$  находится по формуле леммы, где для любого  $t = 1, \dots, n$   $h_t = b_t i + c_t j + d_t k$ ,  $a_t = s_t = h_t \times g_t f_t(z^{v_t}) = x_t i + y_t j + z_t k$ .

Материал статьи можно использовать для организации самостоятельного изготовления учениками под руководством учителя анимационных рисунков, демонстрируемых в этой статье, что является весьма полезной задачей для учащегося, способствующей развитию, как пространственного воображения, так и алгебраического осмысления изображаемого.

Подводя итог, отметим, что анимационные рисунки представляют собой средство экспериментирования при исследованиях, средство моделирования полученных математических знаний, а также весьма эффективное средство обучения математике [5].

### Литература

1. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. – М.: Наука, 1973.
2. GeoGebra: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geogebra.org>
3. Ларин С.В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики. // Ростов-на-Дону: «Легион», 2015. – 192 с.
4. Е.Ы. Бидайбеков, С.В. Ларин, Б.Ф. Бостанов Анимациялы математика. Алматы: Абай ат. Казак ултык педагогикалык университети. 2019. – 212 б.
5. Ларин С.В. Компьютерная анимация на уроках алгебры и начал математического анализа. Математическое образование в цифровом обществе. Материалы XXXVIII Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. 26-28 сентября 2019, с. 100-102.

**М.П. ЛАПЧИК, М.И. РАГУЛИНА, С.Р. УДАЛОВ**

**АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ПРОГРАММЫ «ТЕХНОЛОГИЯ И РОБОТОТЕХНИКА»**

*РОССИЯ, ОМСК, ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

В докладе рассматривается подход к разработке основной профессиональной образовательной программы «Технология и Робототехника» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) на основе реализации линии алгоритмизации и цифровизации в блоках предметной и методической подготовки будущего учителя технологии. Это приводит к переносу акцента с односторонней физико-технической направленности подготовки и обогащению ее путем усиления алгоритмической и программистской направленности. Формулируются цели и задачи ключевых учебных дисциплин.

*Ключевые слова:* образовательная программа, алгоритмизация, цифровизация; технология и робототехника.

Есеп беруде болашақ технология мұғалімін пәндік-әдістемелік даярлау блоктарында алгоритмдеу және цифрландыру желісін іске асыруға негізделген 03.04.05 Педагогикалық білім беру (екі оқыту профилімен) оқыту бағыты бойынша «Технология және робототехника» негізгі кәсіптік білім беру бағдарламасын жасауға көзқарас қарастырылды. Бұл жаттығудың біржақты физикалық және техникалық бағдарларынан екпіннің ауысуына және оны алгоритмдік және бағдарламалық бағдарды күшейту арқылы байытуға әкеледі. Негізгі оқу пәндерінің мақсаттары мен міндеттері тұжырымдалған.

*Кілттік сөздер:* білім беру бағдарламасы, алгоритмдеу, цифрландыру; технология және робототехника.

The article presents approaches to the development of the main professional educational program «Technology and Robotics» for the direction of training 03.04.05 Pedagogical education (with two training profiles) based on the implementation of the line of construction of algorithm and digitalization in the blocks of subject and methodological training of the future technology teacher. This leads to the change in the traditional physical and technical nature of training, its saturation with information technology content. The goals and objectives of the main academic disciplines are given.

*Key words:* educational program, construction of algorithm, digitalization; technology and robotics.

Предметная область «Технология» является одним из обязательных компонентов школьного образования [1]. Обучение технологиям дает возможность обучающимся применять на практике знания основ наук, осваивать общие принципы и формировать конкретные навыки преобразующей деятельности человека, овладевать различными формами информационной и материальной культуры, а также способами создания новых продуктов и услуг. Технологическое образование вносит существенный вклад в решение ключевых задач воспитания подрастающего поколения.

Учебный предмет «Технология» является точкой входа в мир разнообразных технологий, в том числе: материальных, информационных, коммуникационных, когнитивных и социальных. В рамках освоения предметной области «Технология» происходит приобретение базовых навыков работы с современным технологичным оборудованием, освоение

современных технологий, знакомство с миром профессий, самоопределение и ориентация обучающихся на деятельность в различных социальных сферах, обеспечивается преемственность перехода обучающихся от общего образования к среднему профессиональному, высшему образованию и трудовой деятельности. Для инновационной экономики одинаково важны как высокий уровень владения современными технологиями, так и способность осваивать новые и разрабатывать не существующие еще сегодня технологии [2].

Однако традиционная подготовка учителя технологии в педагогических вузах отстает от требований к квалификации такого специалиста. Высшее педагогическое образование столкнулось с серьезным вызовом. Для того, чтобы выполнить задачи, поставленные в поручениях Президента РФ В.В. Путина от 4 мая 2016 г., с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [3], Национальной технологической инициативы [4] и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [5], необходимо модернизировать содержание, методику и практику преподавания предметной области «Технология», улучшить ее материально-техническое и кадровое обеспечение, усилить воспитательный эффект, нацелить на изучение элементов как традиционных, так и наиболее перспективных технологических направлений, включая обозначенные в Национальной технологической инициативе. Решение этой задачи предлагалось многими учеными, исследования которых опираются как на отечественный, так и зарубежный опыт преподавания технологии в средней школе [6, 7, 8, 9, 10, 11].

Одним из возможных вариантов решения указанной проблемы может быть разработка и реализация образовательной программы с двумя профилям подготовки «Технология и робототехника» на основе ФГОС 3++ [12]. Проектирование этой образовательной программы может основываться на нескольких концептуальных положениях.

1. Человечество готовится к наступлению эпохи постмодерна и планирует построение глобального информационного общества. Информационное общество предполагает увеличение объема информации, доступной людям и, соответственно, увеличение количества занятых ее производством, хранением, переработкой и реализацией. При этом не только информация имеет значение, но и процесс ее получения. Все структуры информационного общества будут обеспечивать производство, распространение и потребление полученной информации. Соответственно возникнет информационная экономика, для которой характерно постоянное нарастание числа людей, занятых производством информационных продуктов и услуг. Эти продукты и услуги создаются, распределяются и потребляются с помощью информационных и коммуникационных технологий. Возрастание объемов потребляемой информации людьми, все более активное использование ими информационных и коммуникационных технологий возможно только в результате информатизации общества. Одним из результатов информатизации является цифровизация, в результате которой информацию можно хранить и обрабатывать с помощью интеллектуальных компьютерных систем. Таким образом, *в основе технологии информационного общества лежат информационные и коммуникационные технологии, предназначенные для обработки оцифрованной информации.*

2. В информационном обществе активным субъектом жизнедеятельности является не только человек, но и искусственный интеллект. Под ним понимают свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считались прерогативой человека. К интеллектуальным системам относятся как компьютерные программы, так и технические системы - роботы. Последние технологические изменения привели к роботизации не только рутинных, но и достаточно сложных интеллектуальных функций. И человеческий разум уже проигрывают конкуренцию искусственному интеллекту за счет его распределенного и сетевого характера. Конкурировать с искусственным интеллектом возможно, если человек будет контролировать его деятельность. Для этого нужна подготовка в области алгоритмизации и программирования. Поэтому, *образовательную робототехнику следует рассматривать не столько как инженерно-техническую сферу деятельности, а как алгоритмическо-программистскую.*

3. Важной задачей в процессе построения информационного общества является изменение поведения человека. Человек будет сосуществовать и действовать в информационной и сетевой среде, и его поведение в этой среде должно быть направлено на получение и усвоение, использование и создание информации, ее передачу и распространение. Поведение должно носить информационный характер. Оно формируется в процессе жизнедеятельности в информационном пространстве, при освоении информационных и коммуникационных технологий, при потреблении и создании информационных продуктов, проявляется в умении адекватно оценивать и продуктивно использовать полученную информацию. *Наряду с технологической составляющей поведения человека в информационном обществе выступает и морально-нравственная. Она проявляется в соблюдении индивидуумом моральных норм и принципов во взаимодействии с другими индивидами или субъектами коммуникации, членами сетевых сообществ.* Воспитанием человека с характерным для информационного общества поведением должна заниматься школа, и существенный вклад в это должен вносить и учитель технологий.

Сформулированные выше концептуальные положения задают цели и задачи проектирования содержания учебных дисциплин для каждого из двух профилей совмещенной образовательной программы.

Дисциплины профиля «Технология» обеспечивают формирование готовности будущего учителя работать с современным технологическим оборудованием, использовать цифровые технологии – интеллектуальные, производственные, гуманитарные и социальные.

Дисциплины профиля «Робототехника» отвечают за формирование готовности будущего учителя программировать и управлять робототехническими системами, как техническими, так и интеллектуальными (программными).

Существенную роль также выполняют дисциплины методического блока. Они обеспечивают формирование готовности будущего учителя технологии решать психолого-педагогические, дидактико-методические задачи, возникающие в образовательном процессе в условиях информатизации общества и системы образования. Методико-ориентированные дисциплины разделены на две группы, относящиеся к каждому профилю подготовки, но представляют собой единую дидактическую систему.

Рассмотрим кратко логику распределения и содержание учебных дисциплин для каждого профиля, на основе реализации линий алгоритмизации и цифровизации.

Ключевыми дисциплинами для профиля «Технология» являются «ИКТ и медиаинформационная грамотность» и «Техника и технологии современного производства». В образовательной программе они базируются на методологии цифровизации.

Задачами дисциплины «ИКТ и медиаинформационная грамотность» являются:

- знакомство с информационными процессами, освоение базовых информационных технологий;
- знакомство с медиаресурсами и сервисами сети Интернет;
- освоение программных средств реализации информационных технологий;
- формирование основ безопасности и культуры коммуникации в медиаинформационном пространстве.

Задачами дисциплины «Техника и технология современного производства» являются:

- знакомство с теоретическими основами и ролью наукоемких технологий в современной экономике;
- знакомство с автоматизацией производственных процессов и автоматизированным проектированием;
- знакомство с робототехникой, лазерными и нанотехнологиями.

Далее будущие учителя технологии осваивают модули «Компьютерная графика и промышленный дизайн», «Индустриальные и аграрные технологии», «Социальные и гуманитарные технологии» и «Информационные технологии». Все дисциплины этих модулей ориентированы на освоение цифровых технологий, применяемых в обозначенных областях деятельности члена современного общества.

Завершающей дисциплиной этой линии является «Цифровая экономика». Она посвящена изучению следующих разделов – роль цифровых технологий в современной экономике; отрасли цифровых технологий в сфере услуг; венчурное финансирование; организация научно-исследовательской деятельности; основы патентоведения; объекты интеллектуальной собственности; защита авторских прав; фрилансинг; Интернет-банкинг; электронная торговля и интернет-магазины; социальные цифровые услуги.

Таким образом, структуру содержания предметной подготовки в профиле «Технология» составляют линия цифровизации, обеспечивающая профессиональное освоение будущими учителями технологии информационных и коммуникационных, цифровых технологий как основных технологий, используемых в различных отраслях жизнедеятельности современного человечества.

Как уже было сказано, профиль «Робототехника» не сводится к физико-техническому аспекту, а приобретает алгоритмическо-программистский характер. Линия алгоритмизации берет начало в дисциплине «Введение в программирование». Задачами этой дисциплины являются:

- знакомство с этапами решения задач на компьютере, алгоритмами и их свойствами;
- освоение различных способов описания алгоритмов – языка блок-схем, псевдокода, алгоритмического языка и языка программирования;
- знакомство с компонентами современных систем программирования и их функциями (редактор, транслятор, компоновщик, загрузчик, отладчик, библиотеки прикладных программ).
- освоение языка визуального программирования.

Другой дисциплиной, инициирующей развитие линии алгоритмизации, является дисциплина «Основы робототехники». Ее содержание нацелено на освоение будущим учителем технологии средств визуального программирования роботов и основы проектной деятельности в области образовательной робототехники.

Профиль «Робототехника» включает в себя следующие модули подготовки – «Объектно-ориентированное программирование робототехнических систем», «Искусственный интеллект» и «Проектирование и управление робототехническими устройствами».

Как видно, дисциплины этого профиля имеют ярко выраженный алгоритмическо-программистский характер, так как для образовательной робототехники наряду с формированием инженерно-конструкторских навыков доминирующее положение приобретает именно алгоритмическая культура учащегося как базовая основа программирования и управления роботами.

Для методического блока дисциплин основными являются «Методика обучения технологии» и «Методика обучения робототехнике». А связующим звеном является курс «Информационные технологии в образовании», содержание которого включает:

- знакомство с дидактическими возможностями средств информационных технологий для активизации учебно-познавательного процесса;
- освоение программных средств образовательных информационных технологий;
- освоение информационных технологий для реализации системы контроля, оценки и мониторинга учебных достижений учащихся;
- освоение автоматизированных обучающих сред и электронных учебников;
- освоение навыков использования интернет-технологий и мобильных технологий в образовательном процессе.

К дисциплинам методического модуля также относятся: «Соревновательная робототехника», «Основы проектной деятельности», «Технологическое творчество в системе дополнительного образования», «Робототехника в дошкольном и начальном образовании».

Таким образом, разработанная и реализуемая в ОмГПУ совмещенная образовательная программа «Технология и робототехника» нацелена на подготовку учителя технологии нового типа, способного формировать технологическое образование школьников в

соответствии с требованиями времени. Предметная область «Технология» должна стать полигоном для освоения и будущими учителями, и школьниками современных цифровых технологий промышленной и социальной сфер, робототехники и технологий программирования на основе формирования инновационной алгоритмической культуры.

### Литература

1. Федеральный государственный стандарт основного общего образования. Приказ Минобрнауки от 17 декабря 2010 г. URL: <https://fgos.ru/>
2. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa>
3. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>
4. О реализации Национальной технологической инициативы. Постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. №317. URL: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>
5. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>
6. Кумыков А.М., Карашева А.Г., Насипов А.Ж. К вопросу обновления содержания и совершенствования методов обучения предметной области «Технология» // Перспективы науки и образования. 2019. № 1 (37). С. 135-148. doi: 10.32744/pse.2019.1.10
7. Махотин Д.А. Инженерная подготовка в технологическом образовании школьников // Казанский педагогический журнал, №2, том 2, 2016, с. 301-304
8. Махотин Д.А. Развитие технологического образования школьников на переходе к новому технологическому укладу // Образование и наука. 2017, Т. 19. № 7. С. 25–40.
9. Ретивых М.В., Матяш Н.В., Воронин А.М. Актуальные проблемы технологического образования школьников и подготовки учителей технологии // Вестник Брянского государственного университета, 2017 (1) с. 361-367
10. Хотунцев Ю.Л. Проблемы технологического образования и подготовки инженерно-технических кадров в Российской Федерации в 2016 году. Формирование профессиональных компетенций обучающихся в организациях общего и профессионального образования: Материалы международной научно-практической конференции 18-20 мая 2016 г. Брянск: РИО БГУ, 2016. С. 14-17.
11. Technology Education for Teachers (2012). Edited by P. John Williams, University of Waikato, Hamilton, New Zealand.
12. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Приказ Минобрнауки 22 февраля 2018 г. URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305\\_B\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_16032018.pdf)



**Н.Б. МАХАТОВ****РАЗВИТИЕ SMART CITY В КАЗАХСТАНЕ***ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Л.Н. ГУМИЛЕВА. НУР-СУЛТАН. КАЗАХСТАН.*

Зачастую формирование «умного города» предусматривает внедрение эффективных технологий в такие отрасли, как государственные услуги, управление транспортной сетью, рациональное использование природных ресурсов, здравоохранение, образование, инновационное сельское хозяйство и утилизация отходов.

*Ключевые слова:* развитие умных городов, концепция умного города, повышение качества жизни населения региона.

Одним из приоритетов запущенной в Казахстане Программы развития цифровой экономики является развитие «умных городов». Концепция «умного города» будет реализована в пяти крупных городах Казахстана - Нур-Султане, Алматы, Караганде, Шымкенте и Актобе. Основные особенности умного города:

- создание безопасных и комфортных условий проживания граждан;
- формирование эффективной системы управления городской инфраструктурой;
- Повышение конкурентоспособности городов Казахстана.

Важно отметить, что в госпрограмме изучен международный опыт и методики оценки зрелости «умных» городов, определены 110 инициатив и 100 показателей, разработана типовая концепция «умного города». Концепция предлагает список проектов, в которых используются передовые технологии, такие как Интернет, искусственный интеллект и другие. В документе также определены основные принципы, методы, цели, приоритеты и задачи использования умных технологий в городе.

Основными исполнителями проектов в рамках «умного города» являются региональные муниципалитеты. Сегодня акиматы всех регионов Республики Казахстан и городов Нур-Султан, Алматы, Шымкент работают над реализацией проектов «Умный город». Основными преимуществами «Умного города» с точки зрения развития являются: повышение качества жизни населения региона; увеличить долю государственных услуг в электронном виде; включение регионов Казахстана в международный рейтинг «Умный город»; Разработка архитектуры МИО; стимулирование бездокументарного взаимодействия инициативных проектов в сегментах G2G, B2B и G2B в соответствии с концепцией «умный город».

В понятие «умный город» входят 10 сфер: ЖКХ, образование, его безопасность, здоровье, экология, бизнес, государственное управление, строительство, социальная сфера.

Изучение международного опыта ведущих стран мира по строительству умных городов выявило приоритетные направления, которые необходимо оцифровать для начала. К ним относятся образование, здравоохранение, безопасность, транспорт и жилищно-коммунальные услуги. Кроме того, следующим этапом станет цифровизация в сферах экологии, бизнеса, государственного управления, строительства и социального обеспечения.

Кроме того, в регионах Казахстана более-менее развита и развивается промышленность, а также сельское хозяйство, одна из основных отраслей экономики Казахстана. Ведутся работы по оцифровке процессов промышленных предприятий этих отраслей, а также по созданию цифровых ферм с использованием новых технологий, промышленного интернета, больших данных и других технологий.

Цифровизация в образовании. Цель интеллектуального обучения - сделать процесс обучения более эффективным, перенести его в электронную среду. Основные инициативы в этой сфере - это предоставление компьютеров, автоматизация госуслуг для местных

исполнительных органов (очереди в детские сады, прием в школу), электронные журналы и дневники и т. Д. К 2020 году планируется интегрировать ИС IOI с NOBD и базой данных госуслуг.

Цифровизация в здравоохранении. Целью является получение медицинской помощи с использованием высокотехнологичного оборудования и инновационных препаратов, а также профилактических, лечебных и других медицинских процедур. Этот метод сокращает время посещения медицинских учреждений за счет оптимизации бумажных процедур и обеспечивает прозрачность лечения. Основные инициативы в этой области - электронные паспорта здоровья, Интернет вещей, телемедицина и т. Д. В 2020 году планируется интегрировать ИС и медицинское оборудование для мониторинга здоровья, что является пилотным проектом по дистанционному мониторингу заболеваний.

Цифровизация в социальной сфере. Стратегические цели в этой области - создание доступной среды для людей с ограниченными возможностями и укрепление личных взаимоотношений в обществе. Основные инициативы - доступность объектов социальной инфраструктуры для людей с особыми потребностями, использование цифровых социальных семейных карт и т.д. Внедрение социальных идентификационных карт в 2020 году, увеличение доли электронных услуг в социально-трудовой сфере до 70%, увеличение доли вакансий на электронной бирже труда до 70% и т. Д.

Администрация города. Основные направления этой стратегической инициативы - городской ситуационный центр, открытый муниципалитет (фронт-офис), единый колл-центр «109», мобильное приложение города и т. Д. Важными задачами, запланированными на 2020 год, являются обеспечение интеграции и автоматизации ситуационных центров со SmartDataUkimet, цифровизация коммунальных услуг, инженерных сетей.

Цифровизация в транспортной сфере. Городское движение - это управление движением с использованием интеллектуальной транспортной системы (ИТС) для обеспечения безопасного и удобного движения для всех участников. Один из ключевых показателей «умного города» - электронная парковка. В короткие сроки - оплатите парковку через мобильное приложение. В этой связи внедрение системы безналичных расчетов Министерством внутренних дел РК совместно с соответствующими государственными органами, эффективное управление движением и светофором и разработка комплексных требований к проектам умного города являются актуальными задачами на 2020 год.

Цифровизация в жилищно-коммунальном хозяйстве и строительстве. Эффективное управление коммунальным хозяйством зданий и сооружений, жилищно-коммунальным хозяйством и инженерной инфраструктурой, что продлевает срок службы оборудования и услуг связи, повышает энергоэффективность жилых и офисных зданий, оперативно принимает заявки, оптимизирует составляющие ЖКХ по принципу эффективности и определяет пути и направления развития. Строительство здания - комплекс организационных, исследовательских, проектных, строительно-монтажных и эксплуатационных мероприятий, связанных с взаимодействием с компетентными органами в связи с созданием, модификацией или сносом объекта и аналогичными работами. Задачи на 2020 год: реализация типовых проектов удаленного сбора, обработки и анализа данных со счетчиков воды, газа, электроэнергии и тепла; эффективное управление уличным освещением с использованием энергосберегающих компонентов и систем; Обеспечение использования единых требований и типовых проектов в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Цифровизация в сфере безопасности. Комплекс мер по обеспечению безопасности населения за счет установки датчиков и видеокамер, собирающих информацию о ситуации в регионе для своевременного распознавания, анализа и проведения угроз соответствующим службам. Ключевые инициативы включают EDDS-112 (тестовая эксплуатация), система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, интеграция с системой видеонаблюдения CCU и др. В этом году запланированы следующие задачи: интеграция и доступ всех систем видеонаблюдения к оперативным диспетчерским центрам, а также

внесение соответствующих изменений в нормативные акты (в части видеонаблюдения) МВД РК совместно с государственными органами.

Региональные результаты проекта «Умный город». В системе образования Павлодарской области наблюдается тенденция к повышению успеваемости школьников за счет проекта «Умный город». Таким образом, в рамках проекта у родителей появилась возможность пользоваться онлайн-журналами и дневниками. В 2017-2018 учебном году уровень образования в области увеличился с 77 до 80%.

В Шымкенте проект «Умный город» динамично реализуется по пяти направлениям: образование, здравоохранение, ЖКХ, транспорт и безопасность. Автоматизированная система приема была внедрена в 459 детских садах города, очереди в детские сады сокращены в 2,5 раза, во всех школах внедрены электронные журналы и дневники. Кроме того, в Шымкенте действует автоматизированная система отбора учителей T-hunter. В результате количество заявок сократилось на 90%, а качество преподавательского состава улучшилось. Самое главное - исключить риск коррупции.

В рамках программы «Быстрая победа», которой охвачено 80 школ Шымкента, разрыв между уровнем образования городских и сельских школьников сократился примерно на 37 процентов. За счет оптимизации и автоматизации коммунальных услуг существенно сократился срок их службы. В рамках цифровизации жилищно-коммунального хозяйства 100% жилых домов в Шымкенте обеспечены счетчиками на воду.

Медицинские информационные системы внедрены во всех медицинских учреждениях регионального значения, полностью исключена потеря одного документа в области использования электронных медицинских карт и отказа от использования бумажных носителей.

К системе здравоохранения подключено 67 поликлиник в районах Восточно-Казахстанской области. Сокращение времени оказания услуг скорой помощи и посещений врача. В рамках использования интеллектуальных технологий для уличного освещения и предотвращения преступности потребление энергии для уличного освещения было снижено на 30 процентов. В пилотном режиме также будут использоваться альтернативные источники энергии в Восточно-Казахстанской области. В Шымкенте количество фото и видео ДТП и нарушений ПДД уменьшилось на 52 процента.

Реализация смарт-проектов в Алматинской области в рамках пилотной эксплуатации системы управления городским транспортом позволила сократить время ожидания на стоянках на 30 процентов, а с помощью системы безопасности Нур-Султана пополнены более 30 миллионов бюджетов. На сегодняшний день в Нур-Султане установлено 13 тысяч дорожных камер. С их помощью в прошлом году количество несчастных случаев снизилось на 15%, а количество погибших - на 43%.

Международный опыт. В лидеры умных городов входят эксперты из Сингапура, Шанхая, Гонконга, Лондона, Сеула, Нью-Йорка и других. Среди международных проектов есть интересные моменты.

Например, в некоторых районах Барселоны есть контейнеры для подземных свалок. Отходы, оставшиеся в этих контейнерах, идут прямо из труб на подземный полигон. Это освободит центр города от шумного транспорта. В других местах есть контейнеры, оснащенные датчиками. Через них в центральную систему отправляются сигналы о комплектности контейнера, чтобы сборщики мусора могли спланировать маршрут и время очистки контейнеров.

Кроме того, было обращено внимание на используемую в Сингапуре систему под названием «Виртуальный Сингапур, виртуальный Сингапур». В нем есть вся необходимая информация, но при этом абсолютно точная: например, размер квартир до одного сантиметра, расположение окон внутри и основные строительные материалы. Представьте где-нибудь информацию о городе. Транспорт, доступная вода и потребление электроэнергии, измерение качества воздуха, ходьба, уровни шума и т. Д. Virtual Singapore поможет вам визуализировать всю имеющуюся у вас информацию, а также то, какие изменения приведут

к определенным изменениям. Платформа показывает, какие районы нуждаются в дополнительном транспорте и как вирус распространяется по городу.

Внутренний рейтинг Республики Казахстан по «умному городу». Первое место в рейтинге занимает город Нур-Султан, второе - Алматы, а Уральск входит в тройку лидеров цифровых технологий в стране. Актау занял последнее 17 место в рейтинге.

В исследование были включены 14 областных центров и три города республиканского значения. Оценка основана на эталонном стандарте умного города, который включает 80 показателей в 11 различных областях. К ним относятся здравоохранение, образование, ЖКХ, транспорт, экология, социальная сфера и др. Это связано с цифровыми инициативами. Теперь рейтинг предполагается формировать ежегодно.

Таким образом, Казахстан постепенно интегрируется в мировой тренд умных городов. В целом в рамках проекта будут представлены популярные продукты и технологии, которые решают приоритетные задачи, создают условия для экономического и социального роста в регионе, экономят финансовые ресурсы за счет использования проверенных решений, развивают внутренний рынок ИТ и оценивают зрелость «умного города».

### **Әдебиеттер**

1. <https://strategy24.ru/rf/projects/strategiya-razvitiya-stroitelnoy-otrasli-i-zhilishchnokommunalnogo-khozyaystva-rossiyskoy-federatsii-na-period-do-2030-goda>
2. <https://ru.sputniknews.kz/society/20180717/6468821/umnyj-gorod-smart-siti.html>
3. <https://zen.yandex.ru/media/id/5c88926728941b00b4b27d1a/umnyi-gorod-i-ego-bezopasnost-5c88a4e4211f3d00b3fdc359>
4. <https://informburo.kz/stati/chto-takoe-umnye-goroda-i-kak-oni-povyshayut-kachestvo-zhizni-grazhdan.html>

УДК 002.6:37.016

**Ж.К. НУРБЕКОВА, Р.А. ЕЛЬТИНОВА**

### **К ВОПРОСУ ОТБОРА СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЯМ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

<sup>1</sup>*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ.*

<sup>2</sup>*КАЗАХСТАН, ПАВЛОДАР, ПАВЛОДАРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

Цифровая трансформация образования является одной из основных задач для высшего образования Республики Казахстан. Трансформация предполагает введение совершенно новых цифровых образовательных технологий на всех уровнях образования: использование дополненной реальности, искусственного интеллекта, технологии больших баз данных. Целью статьи является исследование содержания обучения технологии дополненной реальности, применения деятельностного подхода при обучении технологии дополненной реальности, которая позволит определить содержание обучения технологиям дополненной реальности. Предложены принципы построения обучения технологии дополненной реальности в деятельностном подходе. В настоящее время приложения дополненной реальности используются в образовании, дают новые возможности для преподавания и обучения, предоставляемые дополненной реальностью, все чаще признаются исследователями в области образования. В статье рассматриваются различные аспекты дополненной реальности и демонстрируется их потенциал для образования.

*Ключевые слова:* цифровизация, цифровая трансформация образования, деятельностный подход, дополненная реальность, augmented reality.

Білім беруді цифрлық трансформациялау Қазақстан Республикасының жоғары білімі үшін негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Трансформация білім берудің барлық деңгейлерінде жаңа цифрлық білім беру технологияларын енгізуді көздейді: толықтырылған шынайылықты, жасанды интеллектті, үлкен деректер базасының технологиясын пайдалану. Мақаланың мақсаты - толықтырылған шынайылық технологиясын оқытудың мазмұнын зерттеу, толықтырылған шынайылық технологиясын оқытуда іс-әрекет тәсілінің қолдануы толықтырылған шынайылық технологияларын оқытудың мазмұнын анықтауға мүмкіндік береді. Іс-әрекет тәсілінде толықтырылған шынайылық технологиясын оқытуды құру принциптері ұсынылған. Қазіргі уақытта толықтырылған шынайылық қосымшалары білім беруде қолданылады, білім беру саласындағы толықтырылған шынайылық ұсынатын оқытудың жаңа мүмкіндіктері зерттеушілермен жиі танылады. Мақалада толықтырылған шынайылықтың әртүрлі аспектілері қарастырылады және олардың білім беру әлеуеті көрсетіледі.

*Кілттік сөздер:* цифрландыру, білім берудің цифрлық трансформациясы, белсенділік тәсілі, толықтырылған шындық, толықтырылған шындық.

Digital transformation of education is one of the main tasks for higher education in the Republic of Kazakhstan. The transformation involves the introduction of completely new digital educational technologies at all levels of education: the use of augmented reality, artificial intelligence, and big database technology. The purpose of the article is to study the content of learning augmented reality technology, the application of an activity-based approach to learning augmented reality technology, which will determine the content of learning augmented reality technologies. The principles of teaching augmented reality technology in the activity approach are proposed. Currently, augmented reality applications are used in education, provide new opportunities for teaching and learning provided by augmented reality, and are increasingly recognized by researchers in the field of education. The article discusses various aspects of augmented reality and demonstrates their potential for education.

*Keywords:* digitalization, digital transformation of education, activity approach, augmented reality, augmented reality.

Цифровая трансформация образования включает в себя модернизацию образовательных процессов, содержания образования, организационных форм учебной деятельности и результатов обучения. Цифровые технологии создают условия для решения задач планирования и организации образовательного процесса, широкого использования активных методов обучения и перехода к персонализированной, результативной организации образовательного процесса [1].

Все это требует качественного обновления существующей практики педагогических исследований, превращения их в инструмент научно-методического обеспечения и поддержки процессов цифровой трансформации образования. В последние годы исследования в области технического обучения все чаще фокусируются на новых трендах, таких как виртуальная, дополненная и смешанная реальности, мобильное обучение, облачные технологии, искусственный интеллект и т.д. На данный момент приложения дополненной реальности (augmented reality(AR)) используется как на мобильных, так и стационарных устройствах, что позволяет продемонстрировать их полезность для повышения мотивации студентов в процессе обучения.

Дополненная реальность (Augmented reality (AR)) является новой предметной областью, содержание обучения которой требует уточнения и постоянного обновления. В ближайшем будущем дополненная реальность откроет новые способы и методы обучения. Дополненная реальность может быть достаточно адаптивной, способной предоставить каждому обучающемуся индивидуальный опыт обучения, что позволяет повысить эффективность обучения.

Дополненная реальность - это интеграция цифровой информации и пользовательской среды в режиме реального времени [2]. Тогда как Cuendet, Bonnard, Do-Lenh и Dillenbourg [3] утверждают, что «дополненная реальность относится к технологиям, которые проектируют цифровые материалы для объектов реального мира».

Деятельностный подход позволяет организовать внедрение дополненной реальности в учебный процесс, в котором главное место отводится активной, разносторонней, самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Реализация деятельностного подхода при обучении технологиям дополненной реальности требует обновления содержания, поиска методов, приемов, педагогических технологий, активизирующих деятельность обучающихся, развивающих личность обучающихся в процессе различных видов деятельности и обеспечивается следующими дидактическими принципами:

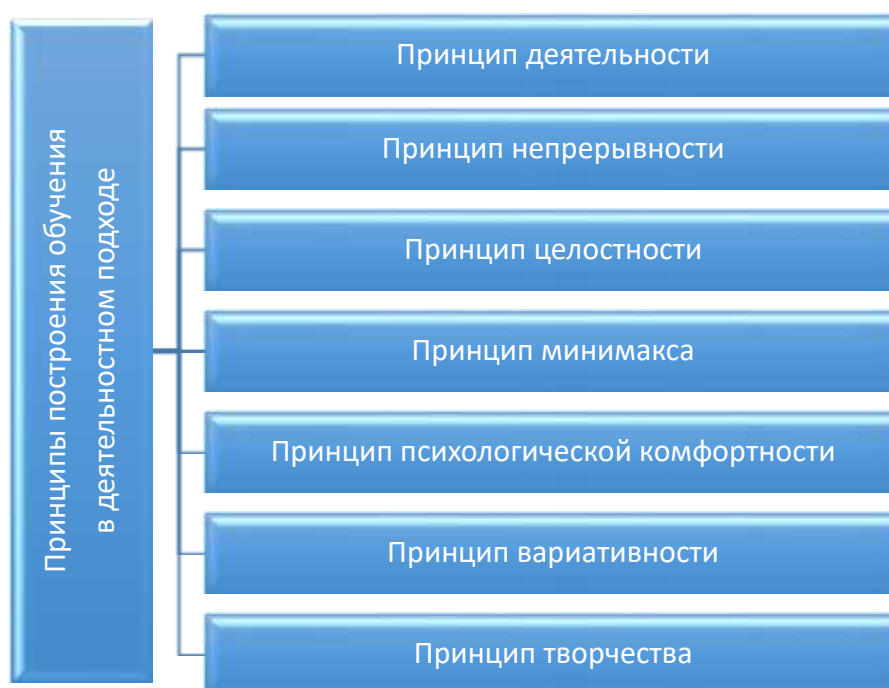


Рисунок 1. Принципы построения обучения в деятельностном подходе

Дидактические принципы деятельностного подхода в обучении технологии дополненной реальности:

1. Формирование личности обучающегося и продвижение его в развитии осуществляется в процессе его собственной деятельности, направленной на изучение технологии дополненной реальности.

2. Принцип непрерывности. Организация обучения технологии дополненной реальности, когда содержание обучения на каждом предыдущем этапе обеспечивает начало следующего этапа.

3. Принцип целостности. У обучающегося должно быть сформировано обобщённое, целостное представление о технологии дополненной реальности, о роли и месте каждой науки в системе наук.

4. Принцип минимакса. Требует определение содержания обучения технологии дополненной реальности на максимальном (творческом) уровне, который включает необходимый минимум информации по изучению дополненной реальности.

5. Принцип психологической комфортности предполагает снятие стрессообразующих факторов обучения технологии дополненной реальности, создание доброжелательной атмосферы, развитие диалоговых форм общения.

6. Принцип вариативности предполагает развитие у обучающихся вариативного мышления, то есть понимания возможности различных вариантов решения проблемы, формирование способности к выбору оптимального варианта изучения технологии дополненной реальности.

7. Принцип творчества предполагает максимальную ориентацию на творческое начало в деятельности обучающихся при изучении технологии дополненной реальности.

Применение деятельностного подхода к внедрению дополненной реальности в учебный процесс подразумевает необходимость учета индивидуально-творческого принципа формирования знаний, умений и навыков обучающихся, ключевых компетенций, где особое внимание необходимо обратить на выявление и формирование творческой индивидуальности обучающихся, с позиции развития его будущих профессиональных взглядов.

В обучении технологии дополненной реальности концепция деятельностного подхода предполагает:

- формирование готовности обучающегося на активное, адекватное и эффективное применение технологий дополненной реальности в процессе получения профессиональных навыков;

- выявление и формирование творческой индивидуальности обучающегося,

- развитие его будущих профессиональных взглядов.

В данной статье проведен анализ и отбор практико-ориентированного содержания обучения технологиям дополненной реальности. Суть практико-ориентированного обучения состоит в ориентации теоретической подготовки обучающихся на приобретение знаний, умений, навыков, практических способов деятельности при обучении технологиям дополненной реальности.

Характерной особенностью большинства рассмотренных работ является рассмотрение прикладных аспектов дополненной реальности в обучении.

В исследовательских работах последнего десятилетия отражены отдельные аспекты применения дополненной реальности в обучении:

- обучающий инструмент при обучении определенных дисциплин, таких как геометрия, химия, физика и др. (Kaufmann (2004)[4]);

- системы инструкций библиотеки дополненной реальности (ARLIS) [5].

- интерфейса дополненной реальности при обучении (Kerawalla и др., 2006[6]);

- дополненная дистанционная лаборатория по различным дисциплинам [7], [3] ;

- геймификация с применением дополненной реальности [8], [9], [12]);

- совместная дополненная реальность [8]);

- влияние дополненной реальности на приобретение и сохранение знаний [10].

- применении технологии дополненной реальности на мобильных устройствах [9], [11])

Остановимся более подробно на некоторых аспектах использования дополненной реальности в обучении. Геймификация – это использование игровых подходов для неигровых процессов с целью повышения вовлечённости участников в решение прикладных задач. Геймификация возможна при практико-ориентированном обучении.

#### Геймификация обучения с использованием дополненной реальности

- В исследованиях Bressler and Bodzin (2013) [8] продемонстрировали потенциал для мобильных игр AR.
- В работе Rosenbaum et al. (2007)[9] описана сетевая карманная среда AR.
- В проекте «Обучая физику через игру» использованы принципы проектирования учебной программы с использованием дополненной реальности. (Enyedy et al.2012)[12]

В данных работах рассмотрены возможности использования игр с дополненной реальностью для повышения интереса к изучаемой дисциплине.

Поскольку дополненная реальность предполагает интеграцию с реальным миром, она может быть использована для обучения физическим умениям при помощи виртуальных

лабораторий с дополненной реальностью. Эти лаборатории позволяют изучать опыт обучения, а в некоторых случаях и превышать те условия, которые предлагаются в традиционных лабораторных классах.

| Лаборатории с дополненной реальностью                                             |                                                                                                                                                                  |                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Предложена дополненная дистанционная лаборатория (ARL). (Andújar et al., 2011)[7] | Лабораторные практики в области инженерии. Разработана дополненная лабораторная система на основе реальности. (Borrero, A. & Andujar Marquez, Jose. (2012). [13] | Были разработаны лабораторные обучающие среды AR. (Cuendet et al., 2013) [3] |

Анализируя публикации рассмотренных исследований, мы обнаружили, что количество опубликованных исследований дополненной реальности (AR) в образовании постепенно увеличивалось из года в год, особенно в течении последних лет. Это означает, что многие исследователи заинтересованы в изучении особенностей, преимуществ, ограничений дополненной реальности в образовательных системе. Согласно этим результатам, дополненная реальность в образовании является новой темой, и это открытие подтверждает идеи Wu, Lee, Chang, & Liang (2013)[14] и Cheng & Tsai (2012)[15], которые указывают, что исследование дополненной реальности в области образования находится в начальной фазе. Одной из проблем, вытекающих из этих выводов, заключается в том, что необходимо провести больше исследований по теме дополненной реальности в обучении.

В настоящее время приложения дополненной реальности часто используются в сфере образования, дают новые возможности для преподавания и обучения, предоставляемые дополненной реальностью, все чаще признаются исследователями в области образования. Рассмотренные в статье различные аспекты дополненной реальности демонстрируют их потенциал для сферы образования.

### Литературы

1. Гэйбл Э. Цифровая трансформация школьного образования. Международный опыт, тренды, глобальные рекомендации [Текст] / пер. с англ.; под науч. ред. П.А. Сергоманова; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2019. — 108 с. — 200 экз. — (Современная аналитика образования. №2(23)).
2. Training mathematics on the basis of additional reality (AR). Nurbekov B.Zh., Nurbekov Zh.K., Abstracts of the VI Congress of the Turkic World Mathematical Society, October 2-5, 2017, Astana, Kazakhstan. P. 380-381. ISBN 978-9965-31-907-5
3. Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68, 557–569. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.015
4. H.Kaufmann: "Geometry Education with Augmented Reality"; Supervisor, Reviewer: D.Schmalstieg, M.Wagner, M.Billinghurst; Institut für Softwartechnik und Interaktive Systeme, 2004
5. Chen, C.-M., & Tsai, Y.-N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), 638–652. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.001
6. Kerawalla, Lucinda & Luckin, Rosemary & Seljeflot, Simon & Woolard, Adrian. (2006). Making it real: exploring the potential of Augmented Reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*. 10. 163-174. 10.1007/s10055-006-0036-4.



7. Andujar Marquez, Jose & Borrero, A. & Marquez, Marco. (2011). Augmented Reality for the Improvement of Remote Laboratories: An Augmented Remote Laboratory. Education, IEEE Transactions on. 54. 492 - 500. 10.1109/TE.2010.2085047.
8. Bressler, Denise & Bodzin, Alec. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. Journal of Computer Assisted Learning. 29. 10.1111/jcal.12008.
9. Eric Rosenbaum, Eric Klopfer, Judy Perry. (2007). On Location Learning: Authentic Applied Science with Networked Augmented Realities. Journal of Science Education and Technology, Vol. 16, No. 1, February 2007 ( 2006) DOI: 10.1007/s10956-006-9036-0
10. Ibáñez, María & Di Serio, Angela & Villarán, Diego & Delgado-Kloos, Carlos. (2015). Augmented Reality-Based Simulators as Discovery Learning Tools: An Empirical Study. IEEE Transactions on Education. 58. 10.1109/TE.2014.2379712.
11. Sommerauer, Peter & Müller, Oliver. (2014). Augmented Reality in Informal Learning Environments: A Field Experiment in a Mathematics Exhibition. Computers & Education. in press. 10.1016/j.compedu.2014.07.013.
12. Enyedy, Noel & Danish, Joshua & Deliema, David. (2015). Constructing liminal blends in a collaborative augmented-reality learning environment. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning. 10. 7-34. 10.1007/s11412-015-9207-1.
13. Borrero, A. & Andujar Marquez, Jose. (2012). A Pilot Study of the Effectiveness of Augmented Reality to Enhance the Use of Remote Labs in Electrical Engineering Education. Journal of Science Education and Technology. 21. 10.1007/s10956-011-9345-9.
14. H.-K. Wu, S. W.-Y. Lee, H.-Y. Chang, and J.-C. Liang, "Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education," Comput. Educ., vol. 62, pp. 41-49, 2013.
15. K.-H. Cheng and C.-C. Tsai, "Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research," J. Sci. Educ. Technol., vol.22, no. 4, pp.449-462, Aug. 2012.

ӘОЖ 004.89

**Г.И. САЛҒАРАЕВА, Ұ.Б. ЖҰМАБАЕВА**

# **БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗДЕРІ БОЙЫНША ДАЯРЛАУ**

*ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ҚЫЗДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ,  
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ, ҚАЗАҚСТАН*

Мақалада болашақ информатика мұғалімдерін жасанды интеллект негіздері бойынша даярлау қарастырылады. Жасанды интеллект технологиялары есептеу қуатының артуына байланысты деректерді сақтау көлемі ұлғаюына және теориялық түсініктерді бір уақытта дамытқаннан кейін қайта жанданды. Болашақ информатика мұғалімдерін жасанды интеллект негіздері бойынша даярлау технологиялық индустрияның талабы болып табылады. Бұл информатика, программалық қамтама және операцияларды зерттеу саласындағы көптеген күрделі мәселелерді шешуге көмектеседі.

*Кілттік сөздер:* жасанды интеллект, роботехника, Тьюринг машинасы, механикалық ойлау, есептеу машинасы.

В статье рассматривается подготовка будущих учителей информатики по основам искусственного интеллекта. Технологии искусственного интеллекта возродились за счет увеличения объема хранения данных за счет увеличения вычислительной мощности и одновременного развития теоретических концепций. Обучение будущих учителей информатики основам искусственного интеллекта является требованием технологической

индустрии. Это помогает решать множество сложных задач в области компьютерных наук, программного обеспечения и исследования операций.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, робототехника, машина Тьюринга, механическое мышление, вычислительная машина.

The article discusses the training of future teachers of computer science in the basics of artificial intelligence. Artificial intelligence technologies have resurrected by increasing storage capacity by increasing computing power and simultaneously developing theoretical concepts. Teaching future computer science teachers the basics of artificial intelligence is a requirement of the technology industry. It helps solve many complex problems in computer science, software and operations research.

*Keywords:* artificial intelligence, robotics, Turing machine, mechanical thinking, computing machine.

Технологиялардың дамуына байланысты адам өмірі де жеңілдей бастады. Ауыр жұмыстарды техника атқаруға кірісті. Жасанды интеллект арқасында уақыт үнемдеуге мүмкіндік туды.

Елбасы Н.Назарбаев Жастар жылының ашылу салтанатында жасанды интеллектің келешекте ел өмірінде айрықша рөлге ие болатынын айтқан болатын [1]. Техника сәт сайын жаңарып, өнертапқыштар әлемді аузына қаратып жатқан тұста жасанды интеллектің маңызы күн өткен сайын артып келеді. Атағы айға жетіп тұрған Amazon, Facebook, Microsoft және Google сынды үздік компаниялар да роботтарға ауқымды қаржы салуда. Зерттеушілердің ойынша, 2019 жылы контенттерге анализ жасау, ақпаратты жылдам алу, талқылау сынды жұмыстарға жасанды интеллект тартылады.

Жасанды интеллект (ЖИ) – адамдардың құзыретіндегі ерекше шығармашылық әрекеттерді орындайтын интеллектуалды машина. Сондай-ақ ЖИ термині ғылым мен зияткерлік машиналарды жасау технологиясын білдіреді [2].

Жасанды интеллект жүйелері – арнайы логикалық жүйелер арқылы компьютерлік программада жүзеге асырылған адам интеллектің жеке аспектісін ұдайы өндіретін техникалық жүйелер.

Ең алғаш бұл анықтаманы 1956 жылы америкалық ғалым Джон Маккарти ұсынды. «Artificial intelligence» сөз тіркесіндегі «intelligence» сөзі «саналы түрде ойлана алу білігі» деген мағынаны береді. Джон Маккарти компьютерлік программалаудағы ең алғашқы тілдердің бірі Лисптің негізін салған. Жасанды интеллектінің дамуына қосқан үлесі үшін Маккарти зейнет жасында Тюринг премиясының лауреаты атанады.

Конференцияға қатысушылар Аллен Ньюэлл (CMU), Герберт Саймон (CMU), Джон Маккарти (MIT), Марвин Мински (MIT) және Артур Сэмюэл (IBM) ЖИ зерттеулерінің негізін қалаушылар және жетекшілері болды. Олар және олардың студенттері баспасөзді «таңқаларлық» деп сипаттайтын программалар жасады. Компьютерлер дойбы ойынының стратегияларын зерттеді (және 1959 жылға қарай олар орташа адамға қарағанда жақсы ойнады), алгебрадағы ауызша есептерді шешті, логикалық теоремаларды дәлелдеді және ағылшын тілінде сөйледі. 1960 жылдардың ортасында АҚШ-тағы зерттеулерді Қорғаныс министрлігі белсенді қаржыландырды және бүкіл әлемде зертханалар құрылды. ЖИ негізін қалаушылар болашаққа оптимистік көзқараспен қарады. Герберт Саймон «машиналар жиырма жыл ішінде адам жасай алатын кез-келген жұмысты орындай алады» деп болжады.

Шындығында, жасанды интеллект Джон Маккартиге дейін де қолданылған. Тек оған дәл осы атау берілмеген болатын. Мысалы, екінші дүниежүзілік соғыс кезінде Алан Тюринг есімді ағылшын математигі немістің құпия ақпаратын бұзып, оны шифрдан шығаратын машина құрастырады.

Алан Тюринг соғыс кезінде Германияның әскери-теңіз флотының хабарламаларына криптоанализ жасайтын ағылшын үкіметінің Hut 8 атауына ие тобына жетекшілік еткен. Ол немістердің Энигма аппаратының кодын бұзып, мыңдаған адамның өмірін сақтап қалады.

Соғыстан кейін ағылшын ғалымы алгоритмдік анализ жасаумен айналысып, 1950 жылы компьютер интеллектінің деңгейін анықтайтын тест әдісін жасап шығарады. Тюринг тесті бүгінгі күнге дейін қолданылады.

Жасанды интеллект 1955 жылы академиялық пән ретінде құрылды және содан бері шарықтаудың бірнеше толқынын бастан өткерді, содан кейін құлдырау кезеңі ("ЖИ-нің қысы" деп аталады) болды, содан кейін жаңа тәсілдер, сәттілік және қаржыландырудың қайта басталуы болды. Өз тарихының көп бөлігінде ЖИ зерттеулері көбінесе бір-бірімен араласпайтын кезеңдерге бөлінді. Бұл ішкі салалар нақты мақсаттар (мысалы, «робототехника» немесе «машиналық оқыту»), нақты құралдарды қолдану («логика» немесе «жасанды нейрондық желілер») немесе терең философиялық айырмашылықтар сияқты техникалық ойларға негізделген.

Жасанды интеллект жүйелеріні қолдану салалары:

- робототехникасы;
- сараптамалық жүйелер;
- есептерді әмбебап шешушіні жасау;
- бір тілден екінші тілге аудару, мәтінді рефераттау;
- пайдаланушыны компьютермен ыңғайлы диалогын қамтамасыз ететін интеллектуалды интерфейсты жасау [3].

Өткен ғасырдың соңғы он жылдығында интеллектуалды жүйелер дамуының келесі маңызды бағдарлары анық көрінді. Қазіргі ғылымның кез келген бағыттары сияқты жасанды интеллекттің даму тарихы өте бай.

Автоматтандырылған технологиялардың кең дамуы XX ғасырдың екінші жартысында басталды. Жасанды интеллекттің негізгі теориялық қағидалары дәл сол заманда орнықты деп айтуға болады. Жасанды интеллект теориясында салмақты өзгерістер мен жетістіктерді алдымыздағы он - жиырма жылда күтуге болады.

Ақпаратты кіруінің күйіне тәуелді, мақсатқа бағытталған іс-әрекет параметрлерінен басқа, өзінің мінез-құлқын өзгертетін жүйе интеллектуалды деп аталады. Мінез-құлқының тәсілі ақпаратты кіруінің ағымды күйіне ғана емес, жүйенің алдыңғы күйлеріне де тәуелді болады.

Тағы бір анықтама бойынша адамның ойлауын компьютерде модельдейтін жүйе интеллектуалды деп аталады. Жасанды интеллект жүйесінің (интеллектуалды программа) дәстүрлі программдан айырмашылығы – мақсаттылық қасиетінде. Интеллектуалды программада алгоритмы жоқ, мақсаты ғана және осы мақсатқа жету ережелері бар. Жасанды интеллект программаны - «не істеу керек» программасы деп айтуға болады, ал дәстүрлі программада – «қалай істеу керек» программа. Дәстүрлі программада мақсатқа жету алгоритмы алдымен берілген және сөзсіз орындалады, интеллектуалды программада мақсатқа жету кезінде ағымды жағдайды еске алып алгоритм құрылады. Жасанды интеллект жүйесінде істейтін программашыға дұрыс мақсатты қойып үйрену өте маңызды. Интеллектуалды программаларда мақсат ретінде көбінесе, жүйенің берілген күйге ауысу талаптары тапсырылады, ал тиімділік критерий ретінде – шешімнің қадам саны. Әрине, бастапқы күйді көрсетпей мақсатқа жету көбінесе мүмкін емес.

ЖИ зерттеуінің дәстүрлі мәселелеріне (немесе мақсаттарына) ойлау, білімді ұсыну, жоспарлау, оқыту, табиғи тілді өңдеу, қабылдау және объектілерді жылжыту және басқару қабілеті кіреді. Жалпы барлау осы саланың ұзақ мерзімді мақсаттарының бірі болып табылады. ЖИ тәсілдеріне статистикалық әдістер, есептеу интеллектісі және дәстүрлі символдық ЖИ жатады. ЖИ іздеу және математикалық оңтайландыру нұсқаларын, жасанды нейрондық желілерді, статистика, ықтималдық және экономикаға негізделген әдістерді қоса алғанда, көптеген құралдарды қолданады. ЖИ саласы информатика, ақпараттық инженерия, математика, психология, лингвистика, философия және басқа да көптеген салаларға негізделген [4].

XXI ғасырда ЖИ технологиялары есептеу қуатының артуына байланысты деректерді сақтау көлемі ұлғаюына және теориялық түсініктерді бір уақытта дамытқаннан кейін қайта жанданды, және ЖИ әдістері технологиялық индустрияның ажырамас бөлігіне айналды,

информатика, программалық жасақтама және операцияларды зерттеу саласындағы көптеген күрделі мәселелерді шешуге көмектесті.

Ақылды жасанды интеллект иелері ежелгі уақытты баяндау құралы ретінде пайда болды және Мэри Шеллидің «Франкенштейндегі» немесе Карел Чапектің «әмбебап роботтардағы» (Rossum ' s Universal Robots) сияқты көркем әдебиетте кең таралды. Бұл кейіпкерлер мен олардың тағдырлары қазір жасанды интеллект этикасында талқыланып жатқан көптеген мәселелерді көтерді.

Механикалық немесе «формальды» ойлауды зерттеу ежелгі философтар мен математиктерден басталды. Математикалық логиканы зерттеу Алан Тьюрингтің есептеу теориясына тікелей әкелді, ол машина «0» және «1» сияқты қарапайым таңбаларды араластыра отырып, математикалық шегерудің кез-келген әрекетін орындай алады деп болжады. Сондықтан компьютерлер кез-келген формальды ойлау процесін модельдей алады деген түсінік - Тьюринг тезисі ретінде белгілі. Нейробиологиядағы жаңа ашылулармен, ақпарат теориясындағы және кибернетикадағы параллель ашылулармен қатар, бұл зерттеушілерге электронды миды құру мүмкіндігін қарастыруға әкелді. Тьюринг мәселені машинаның ақылды ма екендігі туралы сұрақтан «машина ақылға қонымды мінез-құлық таныта ала ма» деген сұраққа өзгертуді ұсынды. Қазіргі уақытта ЖИ ретінде танылған алғашқы жұмыс 1943 жылы Маккалош пен Питтстің Тьюрингке арналған ресми «Толық жасанды нейрондар» жобасы болды.

Жасанды интеллекттің жалпы зерттеу мақсаты - компьютерлер мен машиналардың дұрыс жұмыс істеуіне мүмкіндік беретін технологияны құру. Интеллектті модельдеудің (немесе құрудың) жалпы мәселесі ішкі есептерге бөлінді. Олар зерттеушілер зияткерлік жүйеден күткен белгілі бір ерекшеліктерден немесе қабілеттерден тұрады.

Ерте зерттеушілер адамдар жұмбақ шешкенде, немесе логикалық тұжырымдама жасағанда қолданатын қадамдық алгоритмдер ойлап тапты. 1980-1990 жылдардың аяғында ЖИ зерттеушілері ықтималдық пен экономика тұжырымдамаларын қолдана отырып, белгісіз немесе толық емес ақпаратпен жұмыс істеу әдістерін жасады. Бұл алгоритмдер үлкен ойлау мәселелерін шешу үшін жеткіліксіз болды, өйткені олар «комбинаторлық жарылысты» бастан өткерді. Проблемалар көбейген сайын олар экспоненциалды түрде баяулады. Олар көптеген мәселелерді жылдам, интуитивті пайымдаулар арқылы шешеді.

Қорыта келгенде, заманауи технология өмірдің барлық салаларын біртіндеп қамтып жатырғаны айдан анық. Бүгінгі таңда білім беру саласынан бастап өндіріс секторына дейін жасанды интеллект енгізуде. Сондықтан болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда жасанды интеллект негіздерін оқыту маңызды.

### Әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2018 жылғы 10 қаңтар
2. Салғараева Г.И., ж.б. Информатика: Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану математикалық бағытының 11-сыныбына арналған оқулық, 2020. – 272 бет.
3. Никитин, П.В. Проектирование интеллектуальной обучающей системы на основе теории конечных автоматов [Текст] / П.В. Никитин, Р.И. Горохова // Вестн. Иркутского гос. техн. ун-та. – 2015. – № 10 (105). – С. 34–37.
4. Калинин, И.А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса [Текст] / И.А. Калинин, Н.Н. Самылкина. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013.

**Ж.А. САРТАБАНОВ, А.К. ШАУКЕНБАЕВА, А.А. ДҮЮСОВА**

**ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕР БАСТАМАЛАРЫН  
МЕКТЕПТЕ ТЕРЕҢДЕТІП ОҚЫТУ МӘСЕЛЕСІ**

Мақалада мектеп оқушыларына дифференциалдық теңдеулерден арнайы курстардың ұйымдастырылуы қажеттігі негізделген.

*Кілт сөздер:* дифференциалдық теңдеулер, шеттік есептер.

В статье обосновывается необходимость организации спецкурсов по дифференциальным уравнениям для школьников.

*Ключевые слова:* дифференциальные уравнения, краевые задачи.

The article substantiates the need to organize special courses for schoolchildren on differential equations.

*Keywords:* differential equations, boundary value problems.

Қазіргі заманғы ізденіс-зерттеу жұмыстарына қойылатын басты талап – олардың қолданбалылығы және зерттеудің математикалық әдістерге негізделуі. Инженер-техникалық есептердің басым көпшілігі уақытпен үзіліссіз өзгертін құбылыстармен байланысты. Ал мұндай құбылыстардың математикалық моделдері дифференциалдық теңдеулермен сипатталады. Өткен ғасырдың жетпісінші жылдары жүргізілген реформа бойынша мектеп математикасына дифференциалдық және интегралдық есептеулердің элементтері енгізіліп, олардың математикадағы ішкі қолданыстарымен қатар ғылыми-техникалық үдерістерді зерттеудегі пайдасына көңіл аударған болатын. Осы бағытта сол кездердегі оқулықтарға [1] дифференциалдық теңдеулер ұғымы енгізіліп, 1) дененің еркін түсу қозғалысы, 2) экспоненциалдық өзгеріс және 3) гармониялық тербелістер сипатталған дифференциалдық теңдеулер қарастырылған болатын. Осындай құбылыстардың математикалық модельдері туралы әңгімені мектеп оқушылары математика оқытушысының аузынан естуі өте құнды екендігіне реформаның басшысы академик А.Н.Колмогоровтың назар аударғаны әлі есімізде. Оны дамыта түсу алдағы уақыттың үлесінде екендігін ескерткен болатын. Өкінішке орай, Республикамыздың мектептерінде қолданылып келе жатқан оқулықтардың кейбіреулерінен, оны дамытпақ түгелі, дифференциалдық теңдеу ұғымы мүлдем шығарылып тасталғанын көріп, қайран қалдық. Оның орнына ықтималдық ұғымы енгізілгенін байқадық. Оған қарсылық жоқ. Бірақ бұл екі ұғымның бастамаларының айырмашылығы жер мен көктей. Ықтималдық ұғымының бастамасы алгебралық-арифметикалық есептеулерге негізделген шектік ұғым. Ал дифференциалдық теңдеу ұғымына келтірілетін есептердің табиғаты мүлдем бөлек. Осы жаңалықты ғылыми тәсілмен оқушының танысуы, хабардар болуы өте маңызды. Оқушыны мұндай мүмкіндіктен айыру аға ұрпаққа үлкен кінә болмақ.

Енді жоғарыда келтірілген ойларды өрбіту үшін және оны іс жүзіне асыру үшін мектеп оқушыларына дифференциалдық теңдеулерден арнайы курстар ұйымдастырылуы қажет деп есептейміз.

Алдымен, осы мақсатты ақиқатқа айналдыру үшін көрсеткіштік өзгерістің дифференциалдық теңдеуінің біртекті емес жағдайын қарастыру қажет деп есептейміз. Ол теңдеу

$$x'(t) = \alpha x(t) + f(t) \quad (1)$$

түрінде болады. Мұндағы  $\alpha$  – тұрақты, оң немесе теріс сан, ал  $f(t)$  – көпмүшелік немесе негізгі тригонометриялық функциялардың сызықты комбинациясы болып келетін функция болсын. Демек,  $f(t)$  функциясы мына екі өрнектің

$$f(t) = p_0 + p_1 t + \dots + p_n t^n, \quad (2)$$

$$f(t) = a_0 + (a_1 \cos \alpha_1 t + b_1 \sin \alpha_1 t) + \dots + (a_n \cos \alpha_n t + b_n \sin \alpha_n t) \quad (3)$$

бірімен берілген дейміз. Мұндағы  $p_j$ ,  $a_j$ ,  $x_k$ ,  $b_k$  – тұрақты коэффициенттер,  $j = \overline{0, n}$ ,  $k = \overline{1, n}$ .

Осы (2) және (3) шарттар орындалған жағдайда (1) теңдеудің жеке шешімін анықталмаған коэффициенттер әдісімен жауып, бастапқы есепті жалпы жағдайда шешуге болатынына зер саламыз. Ендеше, (2) және (3) шектеулері арқылы (1) теңдеудің жалпы теориясын мектеп математикасы аясындағы әдістермен толық құрылады. Олай болса, бұл жағдайда а) есебі бір мәнді шешілімді болғандықтан, оған қосымша ә) және б) есептерін де қоюға болатындығына назар аударамыз. Әрине, соңғы екі есептің шешімдері бола бермейтіні белгілі. Ұйымдастырылмақ осы арнайы курсымыздың негізгі мақсаты осы есептердің шешілімділігінің шарттарын көрсету болып табылады.

Шеттік ә) есебі деп (1) теңдеудің  $\gamma$  және  $\delta$  тұрақты коэффициентті  $t = \tau$  және  $t = S$ ,  $\tau \neq S$  мәндерінде

$$\gamma x(\tau) = \delta x(S) \quad (1_*)$$

шартын қанағаттандыратын шешімін табу есебін айтады.

Қойылған  $1^*$  шартын шеттік есептің шекаралық шарты деп аталынады.

Берілген (1) теңдеу үшін оның шешімінің периодтылығы б) есебі деп  $\theta$ -периодтылық

$$x(t + \theta) = x(t), t \in (-\infty; +\infty) = R \quad (1^*)$$

шартын қанағаттандыратын шешімін табу мәселесін айтады. Тұрақты  $\theta > 0$  шешімінің периоды деп аталынады, ал  $(1^*)$  шарты шешімнің периодтылығының анықтамасы болып табылады.

Жоғарыда сөз болған (1) теңдеу үшін бастапқы а) есебі  $x_0$  тұрақтысы арқылы берілген

$$x(\tau) = x_0 \quad (1_0)$$

шартын қанағаттандыратын теңдеудің шешімін табу есебін айтады. Келтірілген  $(1_0)$  шарты бастапқы шарт деп аталынады.

Сөйтіп, а), ә) және б) есептері, басқаша,  $(1) - (1_0)$ ,  $(1) - (1_*)$  және  $(1) - (1^*)$  есептері деп аталынады.

Осы қойылған есептер элементар жолмен шешіліп, олардың шешімдерінің бары және жалғыздығы зерттеледі. Зерттеу барысында а), ә) және б) есептерінің шешімі сәйкесінше төмендегі (А), (Ө), және (Б):

$$x(t) = e^{\alpha(t-t_0)} [x_0 - x^*(t_0)] + x^*(t); \quad (A)$$

$$x(t) = -e^{\alpha t} [\gamma e^{\alpha \tau} - \delta e^{\alpha S}]^{-1} [\gamma x^*(\tau) - \delta x^*(S)] + x^*(t), \quad (Ө)$$

$$\gamma e^{\alpha \tau} - \delta e^{\alpha S} \neq 0;$$

$$x(t) = e^{\alpha(t-t_0)} [1 - e^{\alpha \theta}]^{-1} [x^*(t_0 + \theta) - x^*(t_0)] + x^*(t), \quad (Б)$$

$$1 - e^{\alpha \theta} \neq 0, f(t + \theta) = f(t)$$

формулаларымен берілетіні негізделген. Мұндағы  $x^*(t)$  теңдеудің бір дербес шешімі.

Осы тақылеттес екінші мәселе – гармониялық тербелістер теңдеуінің біртектес емес жағдайы. Ол теңдеу

$$x''(t) + \omega^2 x(t) = f(t) \quad (4)$$

түрінде болады және  $f(t)$  функциясы (2) немесе (3) өрнектердің бірімен берілген деп есептейміз.

Сонда (4) теңдеудің  $x_0$  және  $x'_0$  тұрақтыларымен берілген

$$x(\tau) = x_0, \quad x'(\tau) = x'_0 \quad (4_0)$$

шартын қанағаттандыратын жалғыз шешімі болатыны дәлелденеді.

Бұл есепті бастапқы а) есебі деп немесе (4) – (4<sub>0</sub>) есебі деп атаймыз.

Келесі шеттік ә) есебі  $\alpha, \beta$  және  $\gamma, \delta$  тұрақтыларымен берілген

$$\alpha x'(\tau) + \beta x(\tau) = 0, \quad \gamma x'(S) + \delta x(S) = 0 \quad (4_*)$$

шарттарын қанағаттандыратын (4) теңдеудің шешімі туралы мәселе болып табылады. Шекаралық (4<sub>\*</sub>) шартын қанағаттандыратын шешім зерттеуімізде қарапайым тәсілмен қорытылып, қажетті және жеткілікті қосымша жолай көрсетіліп отырады.

Шеттік (4) – (4<sub>\*</sub>) есебінің шешімділігі әртүрлі мысалдармен бекітілген.

Берілген (4) теңдеу үшін оның шешімінің периодтылығы б) есебі оның  $\theta$ -периодтылығы

$$x(t + \theta) = x(t), \quad t \in R \quad (4^*)$$

анықтамасы арқылы зерттеледі.

Бұл шешімнің (4) – (4<sup>\*</sup>) периодтылық есебі  $f(t)$  бос мүшесінің (3) түрде берілуімен байланысты зерттеліп, шешімнің бары және жалғыздығының жеткілікті шарттары көрсетілді.

Осы (4) – (4<sub>0</sub>), (4) – (4<sub>\*</sub>) және (4) – (4<sup>\*</sup>) есептерінің шешімі сәйкесінше

$$x(t) = [x_0 - x_*(t_0)] \cos \omega(t - t_0) + [x'_0 - x'_*(t_0)] \frac{1}{\omega} \sin \omega(t - t_0) + x_*(t); \quad (A')$$

$$x(t) = \frac{\Delta_1}{\Delta} \cos \omega t + \frac{\Delta_2}{\Delta} \frac{1}{\omega} \sin \omega t$$

$$\Delta = (\beta\gamma + \alpha\delta) \cos \omega(\tau + S) + \left( \frac{\delta}{\omega} - \alpha\gamma \right) \sin \omega(\tau + S) \neq 0 \quad (\Theta')$$

$$\Delta_1 = \left[ \alpha \cos \omega\tau + \frac{\beta}{\omega} \sin \omega\tau \right] [\gamma x'_*(S) + \delta x_*(S)] - \left[ \gamma \cos \omega S + \frac{\delta}{\omega} \sin \omega S \right] [\alpha x'_*(\tau) + \beta x_*(\tau)]$$

$$\Delta_2 = [\alpha \omega \sin \omega\tau - \beta \cos \omega\tau] [\gamma x'_*(S) + \delta x_*(S)] - [\gamma \omega \sin \omega S - \delta \cos \omega S] [\alpha x'_*(\tau) + \beta x_*(\tau)],$$

$$x(t) = C_1 \cos \omega t + C_2 \frac{1}{\omega} \sin \omega t + x_*(t); \quad \omega\theta \neq 2k\pi, k \in Z;$$

$$C_1 = \frac{1}{2 \sin \frac{\omega\theta}{2}} \left\{ \sin \frac{\omega\theta}{2} [x_*(\theta) - x_*(0)] + \frac{1}{\omega} \cos \frac{\omega\theta}{2} [x'_*(\theta) - x'_*(0)] \right\}$$

$$C_2 = \frac{1}{2 \sin \frac{\omega\theta}{2}} \left\{ \sin \frac{\omega\theta}{2} [x'_*(\theta) - x'_*(0)] - \omega \cos \frac{\omega\theta}{2} [x_*(\theta) - x_*(0)] \right\} \quad (B')$$

формулалармен берілетіндігі дәлелденген. Мұндағы  $x_*(t)$  теңдеудің дербес шешімі болып табылады,  $Z$  – бүтін сандар жиыны. Сондай-ақ (Θ') және (B') өрнектерінде есептердің шешімділігінің шарттары теңсіздікпен берілгеніне назар аударамыз.

Бұл зерттеулерді [2] оқулық негізінде [3] есептер жинағының жеңілдетілген есептерін пайдаланып, көптеген мысалдармен бекітуге болатынына көңіл қоямыз.

### Әдебиеттер

1. Колмогоров А.Н. (редакциясымен) Алгебра және анализ бастамалары. Алматы: Рауан, 1992. 352 б.
2. Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений. М.: КомКенга, 2007. 240 с.
3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 240 с.

**Р.Қ. ТӨРЕБЕКОВА, Ж.МАРАТ**

## **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖОО-да STEM БІЛІМ БЕРУДІҢ ҚАЖЕТТІЛІГІ**

*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ  
ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

STEM – бұл қазіргі таңдағы оқытудың өзекті бірегей әдісі, әлемдік білім берудегі жаңашыл үрдіс. STEM тәсілінің ерекшелігі мұндағы пәндердің тығыз байланыста болуында. Бұл жерде білім алушы тек мәліметті танып қана қоймай, оны қалай қолдануға болатынын да үйренеді.

*Кілттік сөздер:* STEM білім беру, STREM, робототехника, конструкциялау, программалау, STEM мамандарына сұраныс.

STEM - это уникальный и актуальный метод обучения на сегодняшний день, инновационная тенденция в мировом образовании. Особенность подхода STEM в том, что дисциплины тесно связаны между собой. Здесь студент не только изучает информацию, но и учится ее использовать.

*Ключевые слова:* STEM образование, STREM, робототехника, конструирование, программирование, спрос на специалистов STEM.

STEM is a unique and relevant teaching method today, an innovative trend in global education. The peculiarity of the STEM approach is that the disciplines are closely related to each other. Here, the student not only studies information, but also learns to use it.

*Keywords:* STEM education, STREM, robotics, design, programming,, demand for STEM specialists.

Барлық Нобель жаңалықтары пәндердің тоғысуының негізінде пәнаралық деңгейде жасалынған. Төртінші өндірістік революция қоғамның дамуына өзінің орасан зор ықпалын тигізіп отыр. Әлемді робототехника, конструкциялау, программалау, модельдеу, 3D жобалау сияқты дүниелер қызықтыруда. Қоғамдағы ғылым мен техниканың үлкен жылдамдықпен дамуынан болып жатқан өзгерістер, білім алушылардан болашақта солармен жұмыс істеуге дайын болуын талап етеді. Ол дайындықтың негізі – студенттердің пәнаралық контексте білім алуы болып тұр. Студенттер ағымдағы жағдайлармен бетпе-бет кездесуге пәнаралық контекст негізінде STEM білім берудің көмегімен дайын бола алады.

STEM – бұл қазіргі таңдағы оқытудың өзекті бірегей әдісі, әлемдік білім берудегі жаңашыл үрдіс. Атының құрамы сұранысқа ие пәндер аббревиатурасынан тұрады, олар: ғылым (science), технология (technology), инженерия (engineering) және математика (mathematics). STEM тәсілінің ерекшелігі мұндағы пәндердің тығыз байланыста болуында. Бұл қазіргі интеграция заманында білім беруде озық болуға, сұранысқа ие болуға өз септігін тигізеді. Бұл жерде білім алушы тек мәліметті танып қана қоймай, оны қалай қолдануға болатынын да үйренеді. Бұл терминді алғаш рет 2011 жылы биолог Джудит А.Рамали АҚШ-тың Жаратылыстану ғылымдары институтының басшысы ретінде жаңа білім беру бағдарламаларын жасау барысында қолдана бастады.

STEM білім беру – сұраныстың пайда болуына қарай, шынайы проблемаларды шешу үшін жасалатын STEM-нің барлық немесе екі пәнін біріктіру әрекеті. STEM білім берудің білім алушыларға бағыттап оқыту сипаттамасы бар.

STEM білім берудің жетістікке жетуі оның білім беру моделі шеңберінде қалай іске асырылып жатқандығына байланысты. Сонымен қатар, STEM білім берудегі оқытушының қабілеттілігі жетістікке тікелей әсер етеді, демек мұнда да оқытушы басты фактор болып



отыр. Пәндерді STEM білім беруге негіздеп біріктіретін оқытудың дизайны – өте күрделі әрекет. Бұл күрделі әрекеттер оқытушылардан студенттерді STEM-ді нақты тапсырмаларға қалай қолдану керектігін түсінуге үйретуді талап етеді.

Зерттеулерге сүйенсек, жаратылыстану ғылымдарын оқытушылардың көбі STEM білім беруге оң көзбен қарайды, STEM терминіне қатысты жеткілікті білімдері бар, бірақ STEM білім беруді қолданудың әлсіз тұстары мен артықшылықтары жайлы жеткілікті хабары жоқ. Жаратылыстану пәндерін оқытушылардың айтуынша оқытуға кететін уақыт, STEM шеңберінде білім беруді қамтамасыз ететін оқыту құралдары, оқытушылардың STEM-ді интеграциялау қабілеті, сонымен бірге студенттердің математикаға қабілеттілігі – бұл STEM-ді қолдану барысында кездесуге тура келетін қиындықтар. Олар STEM шеңберінде білім беру ғылымды білім тұрғысынан да тиімділік тұрғысынан да нығайта алады, студенттерді қоғамдағы бәсекелестікке және ғылыми-технологиялық жаңалықтармен бетпе-бет келуге дайындайды, және оларға STEM-ді интеграциялауға қабілеттілік көбірек қажет деген пікірді ұстанады, себебі оны жүзеге асыру қиынырақ болады.

STEM-нің негізінде бұл ұғымның жаңа нұсқалары пайда болды, олардың ішіндегі ең көп таралғандары STEAM (science, technology, engineering, arts and mathematics) және STREM (science, technology, robotics, engineering and mathematics).

Бүгінгі таңда STEM әлемдік білім берудегі басты трендтердің бірі болып отыр. Технологиялардың екпіндеп дамуының арқасында жаңа мамандықтар пайда болуда, барлық жерде STEM мамандарына сұраныс артуда. Жоғары технологиялы өндіріс пен инновациялық технологияларға көп көңіл бөлетін елдерде STEM білім беру басым бағыт болып келеді. Мемлекеттік сектор мен мамандандырылған IT-компаниялар креативті қалыптан тыс ойлайтын ғылыми-инженерлік кадрға тапшылықты бастан кешіруде. Жаңа әдіс батыс елдерінде IT-технологиялар сферасында ірі жобалардың жүзеге асырылуы түрінде оң жемісін беруде. Көптеген елдерде жаппай цифрландыру мен роботтандыру оқыту әдістерін қайта қарауға түрткі болып отыр.

Қазақстанда да STEM білім беру белсенді дами бастады. Оған Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын негізге ала отырып мектепті жаңартылған білім беру мазмұнына көшіру дәлел бола алады.

STEM әдісі арқылы студенттер негізгі дағдыларды дамытады, соның ішінде:

- мәселелерді шешу;
- шығармашылық тәсіл;
- сыни талдау;
- топтық жұмыс;
- тәуелсіз ойлау;
- бастама (инициатива) ;
- қарым-қатынас;
- сандық сауаттылық.

STEM-білім беру – инженерлік шығармашылық пен математика, жаратылыстану ғылымдары мен технологиялардың кіріктірілуі негізінде жоба және пәнаралық амалдарды байланыстыратын жаңаша ойлау және жаңа технологияларға бағытталған ғылымдардың бірігуі. STEM-білім беру артықшылықтары: сыни тұрғыдан ойлау, ғылыми-техникалық білімді күнделікті өмірде пайдалану, белсенді қарым-қатынас құру және командамен жұмыс жасау, техникалық пәндерге қызығушылықты арттыру, жобаларға креативті және жаңашыл көзқарас, оқу мен карьераның ұштасуы.

Қорытындылай кететін болсақ, біздің еліміздің оқу орындары білім беруде STEM тәсілін қолдана отырып басқа дамыған елдермен қатар келе жатыр. STEM білім беру оқу мен мансап байланыстырушы көпір болып табылады. Оның тұжырымдамасы студенттерді технологиялық дамыған әлімге дайындайды. Келешек мамандарға жаратылыстану ғылымдары, инженерия, технология және математиканың түрлі облыстарынан алынатын білім мен жан-жақты дайындық қажет.

## Әдебиеттер

1. Жумажанова С. Развитие STEM-образования в мире и Казахстане. «Білімді ел - Образованная страна» №20 (57) от 25 октября 2016 г.
2. E.Sujarwanto, Madlazim, M.Ibrahim. Attitude, Knowledge, and Application of STEM Owned by Science Teachers. Journal of Physics: Conference Series.  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1417/1/012096/pdf>

ӘОЖ 512(075.8)

**Б.МҮСІЛІМОВ<sup>1</sup>, З.Е. МҰСАБЕКОВА<sup>2</sup>**

### **ГЕОМЕТРИЯ ПӘНІН ЖАҢАРТЫЛҒАН МАЗМҰНДА ОҚЫТУДЫҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ**

*ҚАЗАҚСТАН, ТАРАЗ, М.Х. ДУЛАТИ АТЫНДАҒЫ ТАРАЗ ӨҢІРЛІК УНИВЕРСИТЕТІ*

Ұсынылып отырған жұмыста қазіргі кездегі мектептік геометрия пәнін жиындар теориясы (тілі) негізінде жазу және оны оқыту мәселесіне байланысты жаңартылған мазмұндағы геометрия пәні оқулықтарын дайындауда баса назар аударатын жағдайлар туралы айтылған.

*Түйін сөздер:* жаңартылған мазмұндағы геометрия пәні, аналитикалық геометрия, интеграциялап оқыту, қазіргі заманғы оқыту технологиялары және әдістері, алгоритмдеп және аргументациялап оқыту тәсілі, жиын, логикалық және сабақтастық принциптері.

В предлагаемой работе рассматриваются проблемы о том, на что нужно обратить внимание современная школьная геометрия при подготовке новых учебников по геометрии обновленного содержания, связанное с проблемами их написания и преподавания на основе языка теории множеств.

*Ключевые слова:* предмет геометрии с обновленным содержанием, аналитическая геометрия, интегрированное обучение, современные технологии и методы обучения, методы алгоритмического и аргументированного обучения, принципы множества, логики и непрерывности.

The paper suggests that modern school geometry pays special attention to the preparation of textbooks on geometry updated content related to the problems of writing and teaching the subject "geometry" on the basis of set theory (language).

*Keywords:* subject of geometry with updated content, analytical geometry, integrated learning, modern technologies and teaching methods, methods of algorithmic and reasoned learning, principles of set, logic and continuity.

Қазіргі кездегі мектептік геометрия пәнін жиындар теориясы (тілі) негізінде жазу және оны тиімді оқыта білу мәселесіне байланысты жаңартылған мазмұндағы геометрия пәні оқулықтарын дайындауда және соған байланысты педагогикалық оқу орындарында аналитикалық геометрия пәнінің кейбір бастама тақырыптарын оқытуда ескеретін жағдайлар өзекті мәселеге айналып отыр.

Қазіргі заман талабына сай математика пәні мұғалімдерін дайындауда Рене Декарттың алгебра және геометрия идеаларын интеграциялап пайдалану әлі де көкейтестілігін жоғалта қойған жоқ, сондықтан оның оқыту және терең білім алу мәселесінде қолданылуы әлі де өте маңызды болып отыр [1,2].

Қазіргі кезде мектептік геометрия пәнін жиындар теориясы (тілі) негізінде жазу және оқыту мәселесі мамандар және ғалымдар арасында пікір-талас тудырып отырғаны аян.

Жаңартылған мазмұндағы геометрия пәні оқулықтарын дайындауда және оны оқытуда осы мәселені ескерген жөн болар еді деп есептейміз. Соған сәйкес жаңа мазмұндағы мектептік геометрия пәні оқулығын дайындауды қолға алу уақыты келді деген ойдамыз. Осы мәселеге байланысты педагогикалық оқу орындарында аналитикалық геометрия пәнінің кейбір бастама тақырыптарын оқытуда баса назар аударатын жағдайлар туралы ой бөліссек артық болмас деп ойлаймыз. Себебі, бұл мәселелер қазіргі кездегі көптеген оқулықтарда да және оқу құралдарында да жалпы түрде айтылады, бірақта атап, қадап ажыратылмаған. Сол себептен оқырмандар (әсіресе оқушылар және төменгі курс студенттері) көп жағдайда ол мәселелерді нақты түсінбей қалады, мұндағы кейбір маңызды жағдайларды шатыстыра бастайды, нәтижесінде оқырманның білімі, біліктілігі бұл мәселеге байланысты шала болып шығады. [1-7].

Осы атап отырған жағдайларды ескере отырып, педагогикалық оқу орындарында геометрия курсы оқытуға байланысты мына төмендегі кейбір әдістемелік тұрғыдағы ұсыныстарға тоқталмақшымыз.

Біріншіден, оқушылардың және төменгі курс студенттерінің келешекте анализ негіздерін саналы және сапалы түсіне алулары үшін жазықтықтағы сызық (оның ішінде түзу сызық) ұғымын аналитикалық геометрия (жиын) тілінде енгізуді ретімен тізбектей мектеп курсынан енгізген және көрсеткен дұрыс, тиімді болар еді. Аналитикалық геометрияда сызық нүктелер жиыны ретінде қарастырылады және егер кейбір сызық теңдеуі берілсе, онда осы теңдеу бойынша оның геометриялық қасиеттерін (формасын және орналасуын) қарастырады және зерттейді.

Екіншіден, декарттық координаттар жүйесі түсінігін енгізуге байланысты оқулық материалдар мына ретте және тізбекте атап, жекелеп, нақытылап келтірілсе және сәйкес оқытылса:

- а) түздегі (бірінші ретті сызықтағы) декарттық координаттар жүйесі;
- б) жазықтықтағы декарттық координаттар жүйесі;
- в) кеңістіктегі декарттық координаттар жүйесі.

Осы ұсыныстарға байланысты сәйкес жүйелердің негізгі элементтерін оқулықтарда жетімді етіп атап, қадап көрсету қажет, оқырман ол жүйелердің мазмұндарын, айырмашылықтарын, ерекшеліктерін нақты түсінетіндей тілде анық етіп жазу керек болады, олардағы негізгі түсініктерді және ұғымдарды, ережелерді бекітуге арналған сәйкес жаттығулар жүйелі түрде ұсынылып отырылуы тиіс. Қосымша, осындағы әр жүйені көрнекі етіп ажыратып көрсетуге арналған сәйкес сызбаларын да жеке-жеке келтіру қажет.

Үшіншіден, бірінші және екінші ретті сызықтар ұғымдарын және түсініктерін енгізуде және оқытуда оқушылардың және студенттердің негізінен өз бетінше оқып-үйренуіне тиімді жағдайлар тудыру мақсатында мына әдістемелік идеалар іске асырылса жөн болар еді деп ойлаймыз.

1. Сызық, түзу, сәуле, кесінді, бұрыш анықтамаларын жиындар тілі негізінде енгізу.

2. Жазықтықтағы түзу тақырыбын келтіруді (пайымдауды) және оқытуды мына тізбекпен (ретпен) іске асырған әдістемелік тұрғыда (теориялық және практикалық мәселелерде де, білімді тереңдетуде де) тиімдірек болар еді деп ойлаймыз.

2.1. Алдымен жазықтықтағы түзу (бірінші ретті сызық) теңдеуін жалпы

$$Ax + By + C = 0 \quad (*)$$

түрінде беру, енгізу. Мұндағы  $A, B, C$  – лардың барлығы да нөлге тең емес деп болжамданатындығына назар аудару.

2.2. Содан кейін, мұндағы  $A$  және  $B$  коэффициенттері бір мезгілде (бір уақытта) нөлге тең болмайтындығына, яғни  $A^2 + B^2 \neq 0$  екендігіне де назар аудару дұрыс болар еді.

2.3. Барлық бірінші ретті сызықтар (кисықтар) түзу сызықтар болатындығын дәлелдеу керек болады. (\*) теңдеуі жазықтықтағы түзу сызықты толығынан сипаттайды. Аналитикалық геометрияда мына теорема дәлелденеді:

*Теорема.* Кез келген  $Ax + By + C = 0 (A^2 + B^2 \neq 0)$  түріндегі бірінші ретті теңдеу Оху жазықтығында кейбір түзу сызықты (түзу сызықтың жалпы түрдегі теңдеуін) сипаттайды.

2.4. Осы теореманы дәлелдеу барысында түзу сызықтың кейбір дербес түрлері көрсетіледі, яғни.  $A, B, C$  – лардың әртүрлі мәндеріне сәйкес жалпы түрдегі (\*) түзу теңдеуіне зерттеулер жүргізу іске асырылады. Зерттеу жүргізу барысында сәйкес әр жағдайдың нақты сызбалары келтіріліп отырылса тіпті жөн болар еді.

2.5. Содан кейін барып, (\*) түріндегі түзу теңдеуінен оны бұрыштық коэффициент бойынша жазуға көшу, яғни, сәйкес түрлендірулер жүргізу нәтижесінде түзу теңдеуін

$$y = kx + b (**)$$

түріне келтіруді қарастыру.

2.6. (\*\*) түріндегі түзу теңдеуіне  $k, b$  – лардың әртүрлі мәндерінде зерттеулер жүргізу, сәйкес нақты сызбаларын міндетті түрде келтіріп отыру қажет болады. Мысалы, жүргізілетін зерттеулерде мына жағдайларды түгелдей қамту жөн болар еді:

а)  $k > 0$ ;  $k < 0$ ;  $k = 0$  жағдайларына жеке-жеке тоқталу.

б)  $y = kx + b$  функциясының графикін салуға байланысты  $b = 0$ ,  $b > 0$  және  $b < 0$  жағдайларында салудың тиімді жолдарын ұсынуды қамту, мысалы, параллель жылжытуды қарастыру.

2.7. 2.2-2.6 пункттеріндегі зерттеулер нәтижелерін салыстыру, оқушылардың логикалық ойлау қабілетін қалыптастыру және дамыту, білімдерін бекіту және тереңдету мақсатында жүйелі түрде сараптаулар және талдаулар жүргізіп отыру.

2.8. Жазықтықтағы екі түзудің өзара орналасуларына (әрине, (\*) және (\*\*)) жағдайларына жеке-жеке) зерттеулер жүргізу. Мысалы, екі  $y_1 = k_1 + b_1$ ,  $y_2 = k_2 + b_2$  түзулері берілген жағдайда мына мүмкін болатын зерттеулерге назар аудару:

а)  $k_1 = k_2$ ,  $b_1 \neq b_2$ ;

б)  $k_1 = k_2$ ,  $b_1 = b_2$ ;

с)  $k_1 \neq k_2$ ; д)  $k_1 \cdot k_2 = -1$ ;

е) екі түзу арасындағы бұрыштың болуы және оны анықтау мүмкіндігі, т.с.с.

(\*) формуласы бойынша берілген түзуге осы зерттеулер қалайша жүргізілер еді деген сұраққа жауапты оқушылардың өз беттерінше зерттеулер жүргізе отырып, өзіндік жұмыс ретінде бергені жөн болар еді.

2.9. Нүктеден  $Ax + By + C = 0$  түзуіне дейінгі арақашықтық теңдеуін қарастыру.

2.10. Жазықтықтағы екі түзудің арасындағы бұрыш мәнін анықтау (әрине, (\*) және (\*\*)) жағдайларын жеке-жеке қарастыру).

2.11. Әртүрлі формада берілген түзулер графиктерін жүргізудің (салудың) тиімді жолдарын және тәсілдерін қарастыру, оларға зерттеулер жүргізу.

2.12. Бір нүкте арқылы өтетін түзу теңдеуі. Оның ерекшелігі және негізгі қасиеттеріне назар аудару.

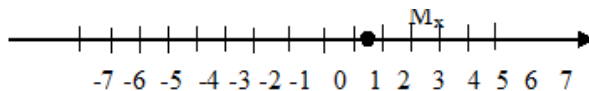
2.13. Екі нүкте арқылы өтетін түзу теңдеуі. Оның ерекшелігі және негізгі қасиеттерін қарастыру.

Осы келтірілген ретпен және тізбекпен оқыту және өз бетінше оқып-үйрену, зерттеулер жүргізу, ұсынылған оқулық материалдарды, яғни аналитикадық геометрия элементтерін оқушының/студенттің саналы және сапалы терең меңгеруіне толық мүмкіндік беретіндігі сөзсіз деп ойлаймыз. Өйткені, тура осылайша оқулық материалдарды ұсыну оқып-үйренудегі логикалық байланысты және оқытудағы, білім алудағы сабақтастық принципін толық пайдалануға және оқулық материалды саналы тиімді меңгеруді қамтамасыз етеді. Нәтижесінде сапалы оқыту және білім алу қамтамасыз етіледі. [1,8].

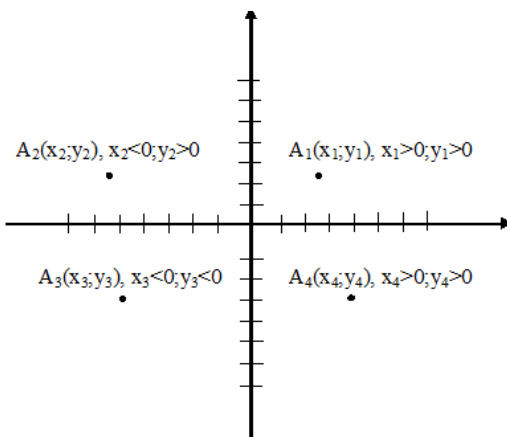
Қосымша, қазіргі заманғы ақпараттық оқыту технологиялары мүмкіндіктерін осы тақырыпты оқытуда жүйелі пайдалану, ұсынылып отырған тақырыптың көрнекілігін айқыштай және оқытудың, оқып-үйренудің сапасын жақсартуға түсуге тиімді мүмкіндіктерін

беріп, оқушының/студенттің өз бетінше оқып-үйрену және зерттеушілік деңгейін әлдеқайда жақсартып түсер еді. Нәтижесінде пәнді оқытудағы және оқып-үйренудегі бірізділік және жүйелілік қамтамасыз етіледі.

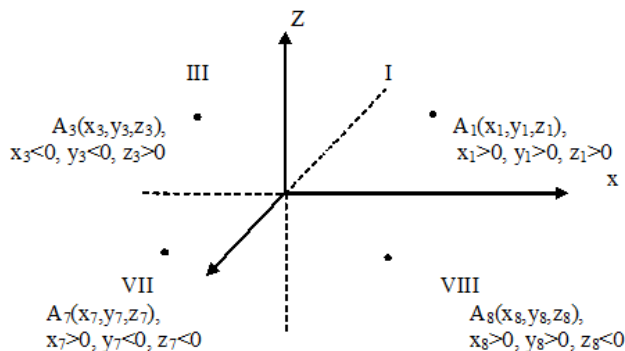
Осылайша оқытудың және білім алудың әр кезеңінде оқулық материалды оқушының сенімді меңгеруіне және бекітуіне арналған сәйкес жаттығулар және өзіндік жұмыстар жүйелі түрде параллель ұсынылып отырылса тіпті жөн болар еді.



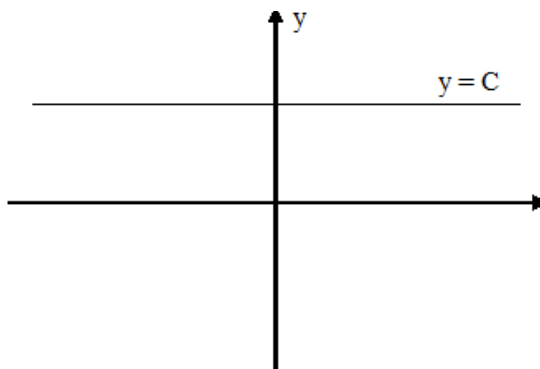
Сурет 1.



Сурет 2.

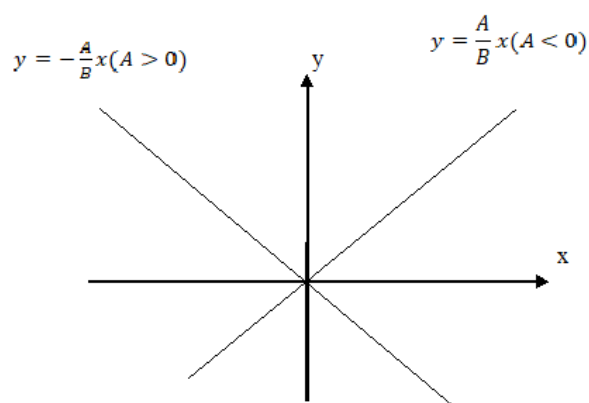


Сурет 3



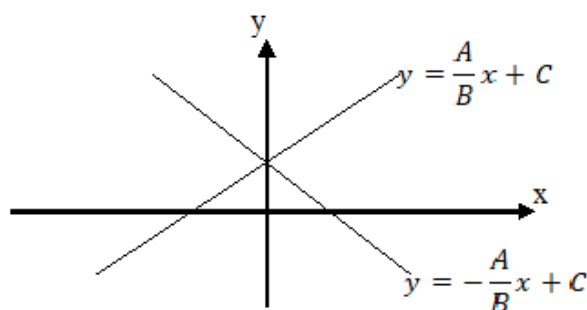
$$A = 0, B \neq 0, C \neq 0$$

Сурет 4.



$$C = 0, B \neq 0, A \neq 0$$

Сурет 5.



$$C \neq 0, B \neq 0, A \neq 0$$

Сурет 6.

### Әдебиеттер

1. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: АCADEMA, 2007.
2. Канатников А.Н. Аналитическая геометрия: Учебное пособие/ А.Н.Канатников. – М.: Академия, 2017. -304с.
3. Бортакoвский А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие/ А.С.Бортакoвский, А.В. Пантелеев. – М.: Инфра-М, 2017. -224с.
4. Дуйсембаева Э.К., Ильясова Р.А. Использование информационно – коммуникационных технологий в процессе обучения математике// Вестник КазНПУ. Серия «Физико-математических наук» - 2018. - №3(63). - С.347-351
5. Сатыбалдиев О.С., Нурбавлиев О.К. Болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби даярлықтарының негізгі көрсеткіштері// ҚазҰПУ Хабаршы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы – 2017. - №3(59). – 125-132 б.
6. Қаңлыбаев Қ.И., Сатыбалдиев О.С., Джанабердиева. Математиканы оқыту методикасы. – Алматы, 2013.
7. Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқыту теориясы және әдістемесі.– Алматы, Мектеп, 2005.
8. Тренерге арналған нұсқаулық.- «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ, 2015.

Н.И. ПАК, С.В. СПИЦЫНА

**ПЕРЕВЕРНУТЫЙ СПРАВОЧНИК-РЕПЕТИТОР КАК СРЕДСТВО  
САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ  
ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

*РОССИЯ, КРАСНОЯРСК, КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.П. АСТАФЬЕВА*

Современные вызовы научно-технического прогресса актуализируют вопросы создания цифровых образовательных ресурсов, адекватных для обучаемых, относящихся к поколению Z. Целью работы было разработать и обосновать способ создания вопросно-задачного справочника–репетитора по физике, способствующего организации самоконтроля обучаемого. Идея предлагаемого способа заключается в создании «перевернутого» информационного ресурса в виде справочника, имеющего формат «шпаргалки» и визуализирующего процесс самообучения. Структурная композиция справочника представляется в виде топологического вопросно-задачного дерева знаний предметной области. Для каждого теоретического вопроса имеется ответ с необходимыми учебными комментариями, а для задачи – объяснение хода ее решения. Предложенный формат перевернутого справочника-репетитора позволяет повысить эффективность самообразовательной деятельности ученика и его мотивацию к результативности обучения.

*Ключевые слова:* вопросно-задачный справочник, самоконтроль обучения физике, интерактивный учебный ресурс, визуализация самоконтроля обучения.

Ғылыми-техникалық прогрестің заманауи міндеттері Z буынына жататын оқушыларға лайықты цифрлық білім беру ресурстарын құру мәселелерін өзектендіріп отыр. Жұмыстың мақсаты студенттердің өзін-өзі бақылауын ұйымдастыруға ықпал ететін физика пәнінің оқытушысы үшін сұрақ-тапсырма анықтамалығын құру тәсілін әзірлеу және негіздеу болды. Ұсынылып отырған әдістің идеясы - «төңкерілген» ақпараттық ресурсты «cheat парағы» форматына ие және өзін-өзі оқыту процесін көрнекі анықтамалық түрінде құру. Анықтамалықтың құрылымдық құрамы топологиялық проблемалық-тақырыптық білім ағашы түрінде ұсынылған. Әрбір теориялық сұрақ үшін қажетті білімдік ескертулермен жауап бар, ал проблема үшін оны шешу барысы түсіндіріледі. Төңкерілген анықтамалық-тәлімгердің ұсынылған форматы оқушының өзіндік білім беру қызметінің тиімділігі мен оның оқыту тиімділігіне деген ынтасын арттыруға мүмкіндік береді.

*Түйінді сөздер:* сұрақ-тапсырма анықтамалығы, физиканы оқытудың өзін-өзі бақылауы, интерактивті оқыту ресурсы, оқытудың өзін-өзі бақылауының көрнекілігі.

Modern challenges of scientific and technological progress actualize the issues of creating digital educational resources adequate for learners belonging to generation Z. The aim of the work was to develop and substantiate a way to create a question-and-task reference book for a physics tutor that would facilitate the organization of student self-control. The idea of the proposed method is to create an “inverted” information resource in the form of a reference book having a “cheat sheet” format and visualizing the self-learning process. The structural composition of the reference book is presented in the form of a topological problem-problem tree of knowledge of the subject area. For each theoretical question there is an answer with the necessary educational comments, and for the problem - an explanation of the course of its solution. The proposed format of an inverted reference-tutor makes it possible to increase the effectiveness of the student's self-educational activity and his motivation for the effectiveness of training.

*Keywords:* question-task reference book, self-control of teaching physics, interactive teaching resource, visualization of self-control of teaching.

До недавнего времени, для обучающей молодежи, была характерна образовательная миссия, заключающаяся в освоении опыта и приобретении знаний, необходимых для решения предполагаемых будущих задач (рис.1 а). Современное поколение Z предпочитает решать текущие задачи путем поиска необходимой информации в информационных ресурсах, чаще в сети Интернет (Рис.1 б).



Рис. 1 Смена стратегий обучения

Рассмотренная смена стратегий обучения показывает причины резкого падения интереса современных учащихся к традиционным средствам обучения. Действительно, современная молодежь не желает просто приобретать знания ради знаний. Они предпочитают получать знания, которые позволяют им решать текущие задачи и настоящие проблемы, и которые они охотно пытаются самостоятельно найти в информационных просторах Интернет. В связи с этим, представляет интерес пересмотреть структурные форматы и композиции представления учебной информации в образовательных ресурсах. К примеру, средством обучения, подходящим для предпочтений обучаемого, может служить «перевернутый» учебник [1].

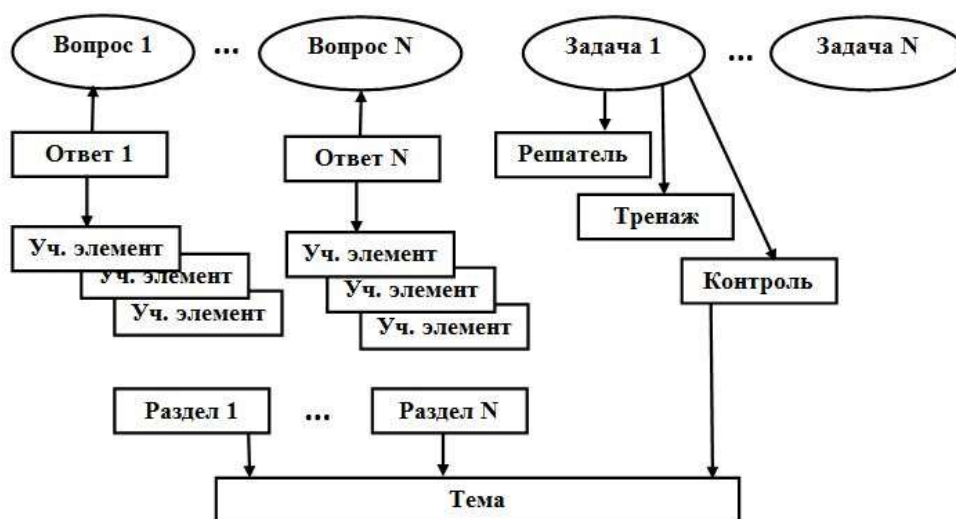


Рис. 2. Структура перевернутого электронного учебника

Следует предположить, что для обучаемых, обладающих «клиповым мышлением» очень востребованным могут стать справочники-репетиторы перевернутого типа, представляющих по сути грамотную шпаргалку.

Цель настоящей работы заключается в разработке и обосновании способа создания вопросно-задачного справочника-репетитора по физике, способствующего организации самоконтроля обучаемого.





Рис. 3 Интерфейсный фрагмент главной страницы справочника

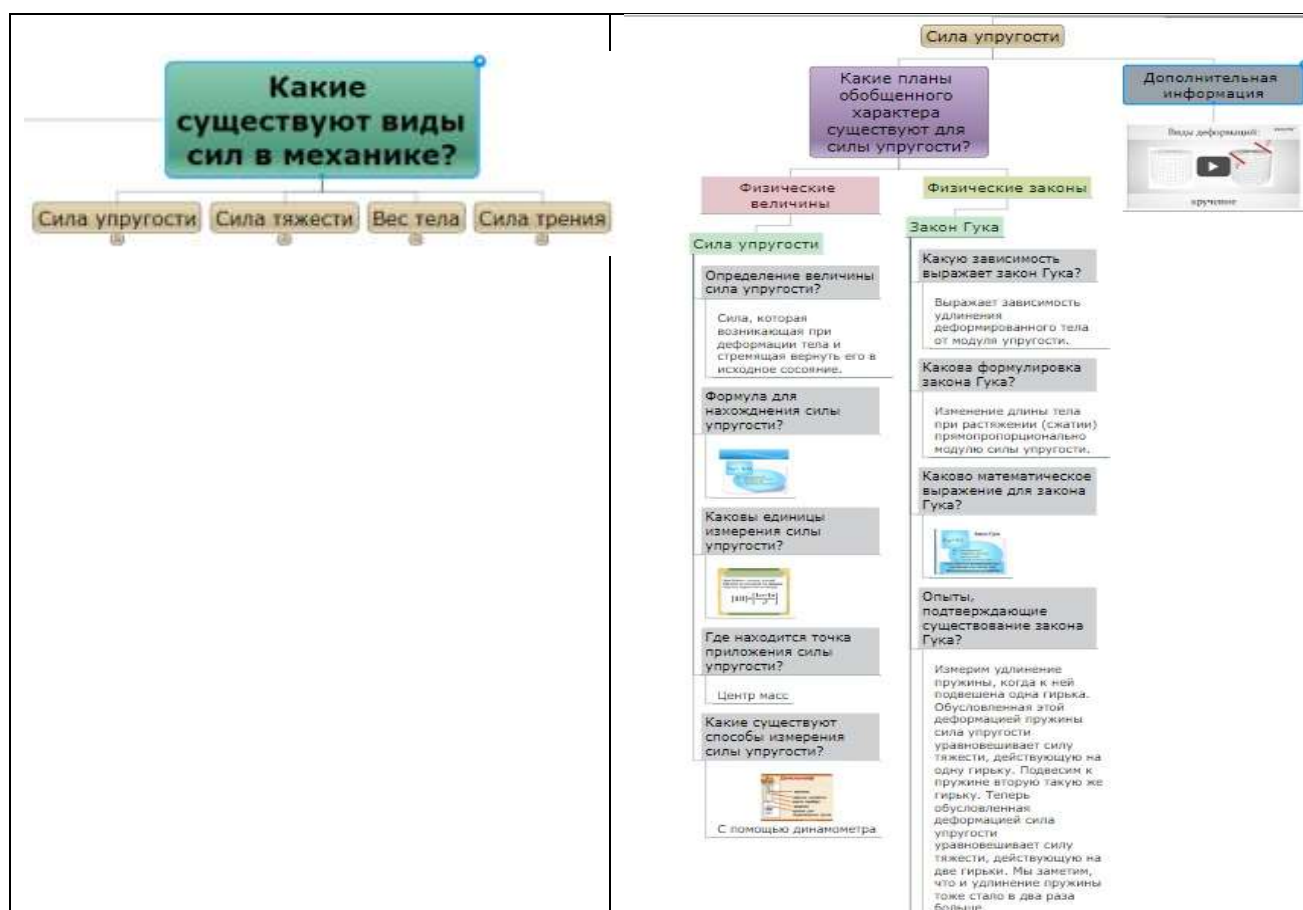


Рис.4 Вопросно-справочное поддерево по теме «Сила упругости»

Идея «перевернутого» электронного ресурса связана с популярной образовательной технологией «перевернутый класс» («flipped classroom» – англ.) [2,3]. Перевернутый учебный ресурс, в частности интерактивный справочник по предметной области, опирается на нелинейную, сетевую структуру с вопросно-задачной ведущей линией (рис.2).

Рассмотрим пример построения вопросно-ответного справочника по разделу физики «Виды сил» для 7 класса общеобразовательной школы. Для создания справочника был выбран интернет ресурс [www.mindomo.com](http://www.mindomo.com).

Вид справочника в свернутом (Рис.3.а) и в развернутом (Рис.3.б) виде представляет вопросно-ответное справочное дерево. Некоторые вопросы являются составными, при дальнейшем их раскрытии появляются списки понятий, которые также привязаны с вопросно-справочным поддеревом (Рис.4.)

Представленный интерактивный вопросно-ответный справочник позволяет найти интересующие ученика вопросы и получить на них ответы. При этом, визуализированный интерактивный интерфейс формирует системное представление знаний, поскольку вопросно-ответная структура справочника создает взаимосвязанное с конкретным вопросом темы окружение из других вопросов и понятий.

Беседы с обучаемыми, по оценке преимуществ и недостатков подобных справочников, показали их положительные отзывы и интерес.

Таким образом в работе предложен способ создания интерактивных справочников-репетиторов по «перевернутому» формату на основе топологического вопросно-справочного дерева знаний предметной области. На примере одной из тем школьной физики показана разработка справочника с помощью редактора ментальных карт Mindomo.

В заключение отметим, что использование «перевернутых» электронных ресурсов позволяет не только автоматизировать процесс обучения без реального контакта с учителем, но и способствует значительному повышению мотивации учащихся к самообучению за счет учета их когнитивных характеристик поколения Z.

### Литературы

1. Пак Н.И., Потупчик Е.Г., Хегай Л.Б. Концепция трансформационных и перевернутых электронных учебников // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. No 2. С. 153–168.

2. Перевернутое обучение: преимущества и недостатки [электронный ресурс] // Сайт корпорации «Российский учебник». – Режим доступа: <https://rosuchebnik.ru/material/flipped-classroom/> (дата обращения 04.04.2020).

3. Воронина, М.В. «Перевернутый» класс – инновационная модель обучения / М.В. Воронина // Открытое образование. – 2018. – т. 22. – № 5. – С. 40-51.

ӘОЖ 372.851

**О.В. ПЛАХОТНИК<sup>1</sup>, Қ.Ж. АЛЬМЕНБЕТОВА<sup>2</sup>, Ғ.Т. АБИЛБАКИЕВА<sup>3</sup>**

### **ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМУ ЖОЛДАРЫ**

<sup>1</sup>УКРАИНА, КИЕВ, ШЕВЧЕНКО АТЫНДАҒЫ КИЕВ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

<sup>2</sup>ҚАЗАҚСТАН, ТАЛДЫҚОРҒАН, І.ЖАНСҮГІРОВ АТЫНДАҒЫ ЖМУ

<sup>3</sup>ҚАЗАҚСТАН; АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Мақалада бастауыш сынып оқушыларының математикалық қабілеттерін дамытудың негізгі тәсілі математиканы оқыту мәселесі көтеріледі. Математиканы оқыту бойынша философиялық, психологиялық, педагогикалық мәліметтер және ғылыми зерттеулерді оқып танысу негізінде "қабілет", "математикалық қабілеттер" ұғымдарының мәні қарастырылады.

Математиканы оқытуда бастауыш сынып оқушыларының негізгі қиындықтары анықталды. Математиканы оқыту барысында оқушыларда қалыптасатын қабілеттің құрылымын арнайы зерттеген ғалым-педагогтардың көзқарастары және математикалық қабілеттің мәнін ашу оның негізгі компоненттерін анықтауға мүмкіндік беретіні сипатталады. Математикалық қабілеттіліктің құрылымын біле отырып, оқушылар қабілетінің әр түрлі жақтарын ашуға және оны дамыту бойынша жұмыс жүргізуге болатындығы айтылады.

Бастауыш сынып оқушыларының математикалық қабілеттерін дамыту барысында туындайтын мәселелерге назар аударылып, олармен жұмыс жасау барысындағы негізгі бағыттар айқындалды. Осылайша, математиканы оқыту - бастауыш сынып оқушыларының математикалық қабілеттерін дамытудың негізгі тәсілі екендігіне көз жеткіздік.

*Кілттік сөздер:* бастауыш сынып оқушылары, математиканы оқыту, математикалық білім, қабілет, математикалық қабілет, математикалық қабілеттерді дамыту.

В статье поднимается проблема обучения математике, основным способом развития математических способностей младших школьников. На основе философских, психологических, педагогических данных по обучению математике и изучения научных исследований рассматривается значение понятий "способность", "математические способности".

В процессе изучения математики были выявлены основные проблемы учащихся начальных классов. В процессе обучения математике описывается, что взгляды ученых-педагогов, специально изучивших структуру способности, формирующуюся у учащихся, и раскрытие сущности математических способностей позволяют определить основные ее компоненты. Зная структуру математической способности, говорится, что учащиеся могут раскрыть различные стороны способности и вести работу по ее развитию. Особое внимание было уделено проблемам, возникающим при развитии математических способностей младших школьников, определены основные направления работы с ними. Таким образом, мы убедились, что обучение математике является основным способом развития математических способностей младших школьников.

*Ключевые слова:* учащиеся начальных классов, обучение математике, математическое образование, способность, математические способности, развитие математических способностей.

The article raises the problem of teaching mathematics, the main way to develop the mathematical abilities of younger students. On the basis of philosophical, psychological, and pedagogical data on teaching mathematics and studying scientific research, the meaning of the concepts "ability" and "mathematical abilities" is considered.

In the process of studying mathematics, the main problems of primary school students were identified. In the process of teaching mathematics, it is described that the views of scientists and teachers who have specifically studied the structure of the ability that is formed in students, and the disclosure of the essence of mathematical abilities allow us to determine its main components. Knowing the structure of the mathematical ability, it is said that students can discover different sides of the ability and work on its development. Special attention was paid to the problems that arise in the development of mathematical abilities of younger students, and the main areas of work with them were determined. Thus, we have seen that teaching mathematics is the main way to develop the mathematical abilities of younger students.

*Key words:* primary school students, teaching mathematics, ability, mathematical abilities, development of mathematical abilities.

Ғылым мен техниканың тез қарқынмен дамуы оқушылардың мәдени дәрежесінің өсуі халық ағарту ісіне күн сайын жаңа білімі беру жүйесінде математиканың атқаратын рөлі аз емес. Сондықтан оқушылардың математикаға дайындығын жан-жақты жетілдіру орта мектептің аса маңызды міндеттерінің бірі. Бұл міндетті шешуде мектептегі математика курсының күнделікті практикалық өмір талабына сай жаңа мазмұнда оқытылуы жеткіліксіз. Ол үшін оқыту үрдісінде сабақ берудің барынша тиімді әдістерін жинақтап, оқушылардың өз бетіндік және шығармашылық қабілетін арттырумен бірге сыныптан тыс жүргізілетін жұмыстарды сапалы жүргізу қажет.

Қазіргі кезеңдегі мектеп математикасында әлі шешімдері табылмаған проблемалар аз емес. Соның бірі – оқушылардың математикалық қабілеттерін дамыту, кітапқа, оқуға, білім алуға деген құмарлықтарын арттыру.

Математика пәнінің басты мақсаты – оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыту. Математикада логикалық есептерді жүйелі жүргізіп отыру, оқушылардың тыңдау қабілеттерін дамытып, ойлау дағдыларын қалыптастырады және математикалық сауаттылықтарын жетілдіреді. Оқып үйренуге арналған жұмыстар сыныпта орындайтын оқулықтағы тақырыптық жаттығуларды толықтыруға арналады. Оқушыларға шығармашылық тапсырмалар беру арқылы оқушының ойлау қабілетін тереңдетуге болады.

Жалпы логикалық ойлауды дамыту дегеніміз барлық логикалық ойлау операцияларының арнайы жүйелі түрде қалыптастыру. Осындай проблемаларды шешу мақсатында логикалық есептерді шығару керек.

Логикалық ойлау қабілетін арттыруда есептің атқаратын рөлі зор. Себебі, есеп шығару – мидың «гимнастикасы». Логикалық ойлау қабілеті жоғары оқушы қай пәннің материалын болса да оңай меңгеріп, тез түсінеді. Сондықтан бұл пәннен оқу үлгірімі жақсы оқушының басқа пәндерден де үлгірімі жақсы болады. Себебі, әр пәннің оқу материалдары мазмұндары жағынан әр түрлі болғанымен оны игерудегі логикалық ойлау операциялары мен ой қорыту формалары бірдей болып келеді.

## НЕГІЗГІ БӨЛІМ

«Қазақстан-2030» ұзақ мерзімді стратегиясының маңызды басымдылықтарының бірі – білім беру саласын дамыту болып табылады[1]. Қазақстанда жүргізіліп жатқан білім беру жүйесін реформалау құзырлылық ұстанымына және әлемдік білім беру кеңістігіндегі оқытудың озық әдістемелері мен амал-тәсілдеріне негізделген. Осыған орай оқушылардың білімін бақылау, бағалау жүйесін реттеу мақсатында тапсырмалар алынып отыр. Өйткені құзырлылық сипатындағы тесттер, тапсырмалар оқушылардың игерген білімдері мен дағдыларын сыртқы ортадағы өзгерістерге сәйкес кіріктіре алу қабілеттерін анықтайды және дамытады.

Осы мақсатта Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ұлттық білім сапасын бағалау орталығының басшылығымен оқушылардың жалпы қабілетін, логикалық ойлау қабілетін анықтау бағытындағы логикалық сипаттағы тесттерді құрастыру, апробациялық зерттеуден өткізу жұмыстарын жүргізіп жатыр. Логикалық сипаттағы тесттер оқушылардың білімді жете меңгеру мен оларды өмір жағдайларында қолдана білу қабілеттерін анықтауға арналған.

В.Давыдов: «Оқыту үрдісіндегі оқушылардың логикалық ойлау қабілетін қалыптастыру өзіндік мақсат емес, ол – белсенді тұлғаны тәрбиелеу құралдарының бірі» десе[2], «Ойлау логикалық заңдылықтары мен формаларына бағынады. Көптеген адамдар логикалық ойлайды, бірақ өздерінің ойлауы логика заңдылықтары мен формалары арқылы болып жатқанын білмейді», — дейді В.Кириллова[3].

Балалардың ойлауын дамыту туралы М.Жұмабаев былай деген: «Ойлауды өркендету жолдары. Ойлау – жанның өте бір қиын, терең ісі. Жас балаға ойлау тым ауыр. Сондықтан тәрбиеші баланың ойлауын өркендеткенде, сақтықпен, басқыштап іс істеу керек. Оқулықтағы берілген тапсырмалар, суреттер баланың жанына дұрыс әсер ететіндей, оқушының оқуға, білімге деген ынта-ықыласы, құштарлығы болуы керек»[4].

Психолог-ғалымдар: Н.Н.Поспелов, Ю.А.Петров, А.Н.Леонтьев, «Логикалық ойлау» ұғымына нақты анықтама берген. Олардың пікірінше «Логикалық ойлау» дегеніміз логика заңдылықтарын пайдалана отырып, ой-пікірлерді, тұжырымдарды қолдануға негізделген ойлаудың бір түрі.

Логикалық ойлаудың қисындылығы олардың шындыққа сай келуінде. Логикалық ойлауға түскен құбылыстың себептері мен салдары, ұғымдар арасындағы байланыстар мен қатынастар логикалық ойлау жолымен ашылады. Пікір алмасу кезінде, әсіресе математикалық тұжырымдар кезінде пайымдау, ойлау заңдылықтарын немесе былайша айтқанда сол заңдылықтар мен формалары жөніндегі ғылым – логиканың көмегімен бір пікірден екінші пікірді шығарамыз.

Оқушының ойлауына бағыт бағдар беруді ең алғаш білім мазмұнына енгізген Мағжан Жұмабаев болатын. М.Жұмабаев өзінің «Педагогика» деген еңбегінде ойлаудың жан тұрмысы үшін керектігі және оны өркендетудің тиістілігін атап өтеді: «Ойлау адам өмірінде аса қымбат орын алады. Ойлау болмаса, адам басқа жануар сықылды, заттарды, көріністерді құр жадында, есіне ғана алып, жат бір көршіс ұшыраса, оны шеше алмайтын, оған түсіне алмайтын бір жан иесі ғана болар еді. Келешекте не болатынын. Тұрмысы қалай өзгеретінін білмейтін бір саңылаусыз соқыр болар еді. Адам ойлау арқасында ғана заңдардың, көріністердің араларындағы байламды белгілеп, оларды бар себептерді табады. Келешекте оларға не болатынын ойлап шығарады. Келешекті болжап алады. Қысқасы ийлай иілетін адам - шын мағынасында адам.

В.А.Крутецкий [5] оқушының математикалық қабілетін зерттегенде олардың көпшілігі белгілі бір есептер класының құрылу принципін ұзақ уақыт бойы дербес жағдайларда түрлендіру арқылы түсінетіндігін айтқан болатын. Олардың ойлауы сыртқы ұқсастығы мен бірдейлігін іздеуде бірінен кейін бірін қарастыратын эмпирикалық дәрежеде өтеді. Егер мұндай оқушыларға сырттай айырмашылығы бар, бірақ шығару жолы бірдей есеп берілсе, онда ол есепті жаңа жолмен шығарады. Математикаға қабілетті оқушылар бір класты мың есептің тек біреуін шығарып, оның шығару шартын анықтайды да, басқаларын шығармай-ақ жалпы түрге келтіреді. Бұл, әрине, математикаға ғана емес, басқа пәнге де қатысты. Дербес есептер шығарудан бұрын олардың ортақ идеясын тауып, берілген есепті шығарудың жолын табу керек.

Кіші жастағы оқушылар үшін басты мәселе - олардың интеллектісін дамыту. Белгілі психолог Л.С.Выготский [6] жеті жасар оқушыда есте сақтау мен түйсіктің орасан зор мүмкіндіктері бола тұра ергежейлі интеллект болатындығын айтқан. Интеллект әуел бастан-ақ ойлау қабілетінің қуатты да басым моменті бола алмайды, өткен жастағы функцияларымен салыстырғанда өте нашар болады. Интеллектің ең шарықтап дамуы бастауыш сынып балаларының жасында болады. Барлық танылатын процестер ойлаумен тығыз байланыста дамиды. Мұғалімнің басшылығымен жасалатын жұмыс, өз мінез-құлқын белгілі бір талаптарға сай бағындыру қажеттігі баладағы еркіндіктің психикалық процестердің ерекше сапасы қасиеті ретінде дамуына саяды. Назарлары да еркін бола түседі. Егер бұрын балалар назары тек өздеріне қызық, айқын, нәрселерге аударса, енді мектеп жағдайының алғашқы күндерінен-ақ, дәл сол сәтте, өзін қызықтырмайтын пәндерге зейін қоюы және айтылған әңгімелерді зердесінде ұстап қалуы талап етіледі.

Балалар мектепке жеткілікті түрде жетілген қабылдау процестерімен келеді, бірақ олардың сабақтағы қабылдауы тек түрлер мен формаларды біліп, аттарын атаумен ғана шектеледі. Бірінші сынып оқушыларында көптеген заттардың қасиеттері мен сапасын жүйелі талдау болмайды. Әсіресе, мектептегі оқу процесінде интенсивті қалыптасатын баладағы көргенін талдау мүмкіндігі ондағы күрделі бақылау қызметінің қалыптасуымен байланысты. Бақылаудың дамуы нәтижесінде түйсіну мақсатты болады.

Балаларда материалды еркін қабылдауы пайда болады. Мектепке дейінгі жастағы балалар негізінен еріксіз есте сақтап қалады. Бірақ мектеп табалдырығын аттаған сәттен бастап бала үшін арнайы есте сақтауды талап ететін тапсырмалар пайда болады. Оқушыларға есте сақтау үшін саналы түрде жігер күші мен арнайы әдістерді пайдалану қажеттігі туады. Осы ойлаудың дамуымен байланысты бастауыш сынып жасындағыларда мынадай маңызды жаңа ойлау қабілеті іштегі іс-жоспары («ойдағы» амал) және рефлексия (өзінің іс қимылдарын бағалай, қарай білу) қалыптасады. Бастауыш сынып оқушыларының үлгерімінің табысты болуы іштегі іс-жоспарын қаншалықты ойша табысты есептей алатындығына, жоспарлауына байланысты. Оқыту процесінде іштегі іс-жоспарының дамуын қадағалаумен 1 қатар оған әсер ету, басқара білу маңызды.

Америкалық педагог-математик Д.Пойа [7] былай деген: «Математиканы білу деген не? Бұл есептерді шығара білу, онда стандарттық есептерді ғана емес, ойлаудың еркіндігін, сананың салауаттылығын, өзіндік болмысты, тапқырлықты керек ететін есептерді шығару».

Сондықтан, орта мектептің математика курсының бірінші, әрі ең басты міндеті – есеп шығарудың әдістемелік жақтарына назар аудару.

Математиканың теориялық негізін есеп түрінде меңгеру оқушының ойын белсендіреді, икемділік, жылылық, тереңдік, жинақылық, жүйелік, т.б. тәрізді қажетті қасиеттерді қалыптастырады. Сонымен қатар, есептер математикалық білім, білік дағды жүйесін қалыптастырудың маңызды құралы, ал есеп шығару – оқу және кәсіптік әрекеттің жетекші түрі. Әрбір есептің өзіндік әдістемелік мақсаты да бар.

Сондықтан оқушы есепті жылдам әрі қатесіз шығаруға, жаттыға түсуге ұмтылудан гөрі, оны шығармашылықпен шешуге, шешімінен тиісті қорытынды жасай білуге тырысуы қажет. Математиканы үйренумен белсенді шұғылдану, шын мәнінде, есеп шығару.

Математикалық есептердің тәрбиелік мәні зор. Есеп шығару кезінде төзімділік пен табандылық қалыптасады. Тиімді шешімді іздеу жазудың, сызудың ықшамдығы мен мұқияттығын керек етеді.

#### **Ойлаудың ерекше математикалық стиліне тәрбиелейді:**

— талқылаудың, формальдік-логикалық сұлбасын сақтау (талдау, құру, дәлелдеу, зерттеу);

— ойдың ықшамдығы;

— ойлау барысының нақтылығы;

— математикалық символиканы дәл қолдану.

**Есеп шығару, талдау есептер жүйесін құрудың мынадай әдістемелік ерекшеліктерін анықтауға жол ашты:**

— есеп мазмұнындағы мәліметтердің ғылымилығы;

— есеп шығаруды үйретудің дамытушы сипаты;

— есепті кәсіби түрде шығара білуді қалыптастыру мен дамытудың жүйелілігі және сабақтастығы;

— есеп мазмұнында мәселе көтерілуі;

— есеп мазмұнының кәсіби бағыттылығы;

— есеп шығаруды үйретудегі саналылық пен мақсаттылық. Осының бәрінде де математикалық ойлаудың жеткілікті түрдегі жоғары деңгейін қалыптастыру қажет.

Бастауыш сынып оқушыларының ойлауын дамытуда екі негізгі саты байқалады. Бірінші сатыда (ол шамамен I-II сыныптағы оқушыларға тура келеді) олардың ойлау әрекеті көбіне мектеп жасына дейінгі баланың ойлауын еске түсіреді. Оқу материалдарын талдау бұл жерде көрнекі әсер ету жоспарында басым болады. Мұнда балалар нақты заттарға немесе оның дәл баламаларын бейнелеуге сүйенеді (мұндай талдауды кейде тәжірибелік немесе сезімдік деп атайды).

Ойлауды дамытудың екінші кезеңі осы өзгерістермен байланысты I-II сыныпта-ақ мұғалім балаларға игерілетін мәліметтердің жекелеген элементтері арасындағы болатын байланысты көрсету үшін ерекше қам жасайды. Жыл өткен сайын осындай байланыстар немесе ұғымдар арасындағы қатынасты көрсету талап ететін тапсырмалар көлемі ұлғая береді.

Оқу материалдарын балалардың ойлау қабілеті жетерліктей жас ерекшеліктерін ескере ұйымдастырса ғана, оның ойлау қабілетінің дамуына мүмкіндік туады. Сондықтан да мұғалім балаларды үнемі ойланып оқуға бағыттауға тиіс, бұған оқу үрдісін жүйелі ұйымдастыру, сабақта бала логикасын дұрыс дамыта алатын мүмкіндіктерді мол пайдалану арқылы үйретуге болады.

Оқушылардың логикалық ой-өрісін арттыруда, оларды математикаға қызықтыруда математикадан жүргізілетін сыныптан тыс жұмыстардың маңызы бар. Атап айтсақ, «Математикалық пойыз», «Логика әлеміне саяхат», «Математикалық пирамида» сияқты логикалық есептер сайысы.

Қабілетті оқушылардың математикалық даму дәрежесі есеп шығарудан анық байқалады. Кез келген есепті шығару оқушыдан үлкен еңбекті, ерен күшін, табандылығын, төзімділігін, сенімділігін талап етеді. Оқушыны шығармашылық іс-әрекетке бейімдейтін, ақыл ойын дамытатын құрал – логикалық қызықты есептер, қиындығы мол олимпиадалық есептер, әр

түрлі сайыстар. Оқушылардың логикалық ойлау қабілетінің дамуына республикалық «Зерде» сайысының қосар үлесі зор. Оқушылар жоба жазу барысында ізденіп, есептерді талдап, өздері бір қорытындыға келуге тырысады. Логикалық жаттығуларды орындау біздің ақылымыз, қиялымыз, ой ұшқырлығымызды дамытады. Математика оқулықтарында логикалық есептер жоқтың қасы, олар тек шығармашылық есептер деген айдармен бірен-саран кездеседі. Сынып оқушылары бірдей емес. Олардың ішінде математиканы сүйіп оқитын, оған деген ынтасы зор оқушылар да бар. Оларды жеңіл, бірінғай жаттығулар орындау жалықтырады. Сондықтан белгілі бір ережені меңгертетін жаттығуларды орындағанда оларға қиынырақ тапсырмалар берілу қажет. Міне, осындай тапсырмаларға логикалық есептер жатады. Себебі, логикалық есептер арқылы әр оқушының ойлау қабілетінің дамуына мүмкіндік туады.

Сондықтан математикаға оқыту барысында ауызша есептерді жиі пайдалану керек. Бұл - жеңіл есептер шығару барысында олардың шешуге қажетті берілісі мен талабын үнемі көбейту немесе берілу шарты, талабы бойынша есеп құрастыру.

Психолог А.З.Зак[8] берілген әріптер бойынша сөз құрауды, ойша берілген сөзді түрлендіру (мысалы, сөздің екі орнын алып тастағанда қандай сөз шығады?), сөзді әріптері бойынша кері оқудың есептеу үшін өте пайдалы екендігін айтады.

Осыған ұқсас мұғалімнің басшылығымен көптеген тапсырмалар ойластыруға болады. Мұндай оқыту білім қорын молайтып қана қоймай, ойлаудың дамуын қамтамасыз етеді. Оқушының өз іс-әрекетіне назар аударуында рефлексия байқалады. Рефлексия теориялық есеп шығарудың спецификалық ерекшелігі болып табылады. Баланың берілген есепті қалай шығарғанын түсінуі оны есепті теориялық әдіспен шығарғандығының дәлелі болады. Керісінше, оқушының берілген есепті шығарылу принципін білмеуі оның берілген есепті қалай шығаруды түсінбегендігін көрсетеді. Бұл есепті эмпирикалық әдіспен шығару.

Сондықтан бала есеп шығарғанда одан міндетті түрде: «Бұл есепті қалай шығардың? Осы есепті шығару үшін тағы қандай әдісті пайдалануға болады?» деп сұраған жөн. Бірнеше есепті бір әдіспен шығарғаннан, бір есепті бірнеше әдіспен шығарған пайдалы.

Оқу процесіндегі осындай іс-әрекеттердің арқасында қоғам талап етіп отырған шығармашылық, логикалық ойлау қабілеті жоғары, өз ойын жүйелі түрде ашық айта алатын, қоғамға еркін сіңетін, өндіріске белсене араласатын шығармашыл жеке тұлға қалыптасады.

Оқушылардың математикалық қабілетін дамытуда логикалық тапсырмалар орындатудың маңызы зор. Логикалық тапсырмалар оқушыларды белсенділікке тәрбиелеу, өз бетінше жұмыс істеуге дағдыландыру, сондай-ақ оқушыларды икемділік пен шеберлікке баулу мақсатында пайдаланылады.

Оқу материалын балалардың ойлау қабілеті жетерліктей жас ерекшеліктерін ескере ұйымдастырса ғана, оның ойлау қабілетінің дамуына мүмкіндік туады. Сондықтан да мұғалім балаларды үнемі ойланып оқуға бағыттауы тиіс, бұған оқу үрдісін жүйелі ұйымдастыру, сабақта бала логикасын (шығармашылығын) дұрыс дамыта алатын мүмкіндіктерді мол пайдалану арқылы жетуге болады.

Математиканы оқытудың әрбір кезеңінде оқушылардың бағдарламалық материалды оқып үйренгендей қабылдауға терең де берік білімдеріне, іс-әрекеттеріне және дағдыларына, сонымен бірге, математиканы оқытудағы қызығушылығын дамытуға да байланысты болады. Ойлау түрлерінің ерекшеліктері адам есеп шығарғанда ерекше байқалады.

Оқушыларға өз бетінше жасаған ой операцияларының дұрыс- бұрыстығын тексертікізу, оларды бір мәселенің өзін түрлі жолдармен шешуге үнемі бағыттап отыру (тапқырлық пен зеректік), логикалық ойлауды қажет ететін мысалдар құрастырту, есептер шығарту, шығармалар жаздырту баланың логикалық ойлауын тәрбиелеудің тиімді жолы. Баланың ой операциясын дамытып талдау, жинақтау, топтау және классификациялауға арналған мынадай жаттығулар жүргізуге болады. Балаға бірнеше заттың зейнесі көрсетіледі. Бала сол суреттерге қарап талдап, топтап, жүйелеп, логикалық ой қорытындысын шығара білуі керек. Мысалы: 4-5 түрлі бас иімнің ішінде 1 етіктің суретін көрсетіп, мына суретте не артық деп сұрасақ, п артық заттың атын айтады. Мына жерде етік артық, өйткені басқалары ас киімдер немесе мынаның бәрі аңдар, ал сауысқан артық, себебі, ол құс деген сияқты.

Балаға бірнеше геометриялық фигураларды көрсетіп, осы фигуралардан бір зат құрастыр (құс, жануар, балық, т.б.). Құрастырған фигураларды боя десен, әр бала өзінше ойланып, тек сол фигуралардан құралған бейнені бояйды. Мысалы, балапан құралған денені боя десен, әр бала өзінің ойлау деңгейіне қарай бояп береді.

### ҚОРЫТЫНДЫ

Сонымен, психикалық процестердің еркін дамуын, ішкі амал жоспарларын және рефлексияларды бастауыш сынып жасындағылардың жаңа дамуы деп атайды. Бұл даму бастауыш сыныптардың соңына дейін барлық балада қалыптасып болмаса, ондай оқушыларға орта мектепте оқу қиынға түсіп, үлгерімдері күрт төмендейді. Мектепке «барлық баланы оқыту және бәрін жақсы оқыту» міндеті қойылуда. Егер баланың интеллектуалдық мүмкіндіктері оқытудың ең алғашқы кезеңінде-ақ анықталмаса, онда мұндай міндетті орындау мүмкін емес. Сондықтан баланы бірінші сыныптан бастап-ақ ойлау қабілетін дамытуға, ойлаудың ең жоғары теориялық формасына, дүниені ғылыми тұрғыдан түсінуге дайындауымыз тиіс.

Оқушының жеке тұлғасын, рухани әлемін, ынтасы мен логикалық ойлау қабілетін дамыту — бүгінгі күннің негізгі мәселелерінің бірі. Себебі, оқушылар өз бетімен ізденіп жұмыс істеуге, өз бетінше білімді тәжірибеде, өмірде пайдалануға дағдыланбаған. Сондықтан көп жағдайда оқушылардың өз күшіне сенімін арттыру, шығармашылық қабілетін дамыту үшін сабақ та әр түрлі, жан-жақты болуы керек.

Оқушы қызметін активтендіру негізінде педагогикалық технологиялардың бірі деңгейлік саралау технологиясының элементін қолдануға болады. Деңгейлеп оқыту технологиясының мақсаты: әрбір оқушы өзінің даму деңгейінде оқу материалын меңгергенін қамтамасыз етеді. Ал қызығушылық туғызудың тәсілдері өте көп. Олар:

Математикалық сайыстар;

Эстафеталар;

Жарыстар;

Олимпиадалар, тіпті жақсы дайындықпен өткізген күнделікті сабақтар. Дұрыс құрастырылған сабақ оқушының ой-өрісін кеңейтеді, өзіне деген сенімін күшейтеді.

Математика пәнін оқытуда дидактикалық принциптерді қатаң сақтап, әр оқушының жеке ерекшелігіне қарай әр түрлі формадағы оқыту, тәрбиелеу жұмыстарын тиімді жүргізу керек. Оқушылардың логикалық ой-өрісін арттыруда, оларды математикаға қызықтыруда, логикалық есептер шығарудың ерекше маңызы бар. Факультатив сабағында оқушылармен логикалық есептер шығаруға болады. Атап айтсақ, үшбұрыштарды есептеу, ыдыстардың сыйымдылығына байланысты логикалық есептер шығарып, сиқырлы шырпылар интерактивті есептер жинағымен жұмыс істеуге болады. Сондай-ақ, логикалық тапсырмалар оқушы білімінің деңгейін көтеріп қана қоймай, бір-бірімен жақындастырып, достыққа, адамгершілікке, еңбекке тәрбиелейді; жүйелі ойлап сөйлеуге, сөздік қорын молайтуға, қиялын ұштауға жетелейді.

Қорыта айтсам, оқу-тәрбие үрдісінде оқушылардың математикалық қабілетін дамыту үшін жоғарыда ұсынылған әдістемелерді қолдану қажет. Қазіргі уақыттың негізгі талаптарының бірі — білімді әлемнің бүтіндей бейнесін қабылдай алатын, логикалық ойлауы дамыған жаңаша, тәуелсіз ойлай алатын шығармашыл адамға айналдыру.

### Әдебиеттер

1. Қазақстан-2030 Стратегиясы — ел дамуының 2030 жылға дейінгі кезеңге арналған стратегиялық бағдарламасы. 1997.

2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. Монография. Издательство: М.: ИНТОР, 1996. - 544с.

3. Кириллова В.И. Совершенствование подготовки будущих учителей к развитию математических способностей младших школьников. Дисс. На соиск. уч. степ. кандидат педагогических наук, — Ставрополь, 1998. 164 с.



4. Жұмабаев М. Педагогика [Текст] : монография / М. Жұмабаев. - Алматы : Ана тілі, 1992. – 154 б.
5. Крутецкий В.А. «Психология математических способностей» М-Воронеж: «Институт практической психологии», НПО МОДЕК, 1998.-416 с.
6. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский; [под ред. В.В. Давыдова]. - М.: АСТ : Астрель, 2010. - 671 с.
7. Пойа Д. Как решать задачу. — М.: Либроком, 2010. — 208 с.
8. Зак З.А. «Развитие интеллектуальных способностей у детей». – М.: Новая школа, 1996. - 288 с.

ӘОЖ 37.09

**А.А. РЫСБАЕВА<sup>1</sup>, Б.Ж. МАЙБАЗАРОВА<sup>2</sup>**

## **ГЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДАҒЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ КЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУЫН ДАМУ: ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТ**

*<sup>1,2</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТ*

Педагогикалық және психологиялық ғылыми зерттеудің қорытындысы негізінде «кеңістіктік ойлау», «кеңістіктік елестету», «кеңістіктік суреттеу», «кеңістіктік қабылдау» деген түсініктер анықталды және олардың арасындағы байланыс көрсетілді.

*Кілт сөздер:* кеңістіктік ойлау, кеңістіктік елестету, кеңістіктік еске түсіру, кеңістіктік қабылдау.

На основе анализа результатов научных педагогических и психологических исследований в статье уточнены понятия «пространственное мышление», «пространственное воображение», «пространственное представление», «пространственное восприятие» и показана связь между ними.

*Ключевые слова:* пространственное мышление, пространственное воображение, пространственная память, пространственное восприятие.

The author clarifies the definitions of «spatial thinking», «spatial imagination», «spatial representation», «spatial perception» and shows the relationship between them based on the results of psychological and pedagogical research.

*Keywords:* spatial thinking, spatial imagination, spatial memory, spatial perception.

Жаңа білім парадигмасының шарты бойынша әр адамның, оның ішінде мектеп оқушысының жеке бас дамуына бағытталған педагогикалық инновация ерекше теориялық және практикалық маңызға ие. Бұл жағдайда кеңістіктік ойлауды дамытуға жаңа қадамдар жасамай, білім сапасы туралы мәселені шешу мүмкін емес. Геометрияны оқытуда қалыптасқан концепцияны қайта қараудың негізі – тұлғаның шығармашылық дамуына ықпал ететін, ойлаудың әр түрлі даму заңдылықтарын қарастыратын соңғы жылдардағы психологиялық зерттеу. Соның бірі болып табылатын кеңістіктік ойлау – адамның қоршаған ортада бағдар жасай алу қабілеті жүйесінің маңызды бөлігі. Ойлау қызметінің дамыған бұл түрі өзге де көптеген қызметтер үшін қолайлы.

Психо-педагогикалық әдебиеттің салыстырмалы талдауы кеңістіктік ойлаудың кеңістіктік елестету, кеңістіктік суреттеу, кеңістіктік қабылдау түсініктерімен байланысты екенін көрсетеді. Бұл мәселе Б.Г. Ананьевтің, А.В. Брушлинскийдің, Г.А. Владимирскийдің, А.Н. Леонтьевтің, И.Я. Лернердің, Б.Ф. Ломовтың, Р.С. Немовтың зерттеулерінде көрініс тапқан.

Математиканы зерттеу барысында (сонымен қатар геометрияны) кеңістіктік суреттеудің дамуына Г.Д. Глейзер, В.Н. Литвиненко, А.Д. Семушин, т.б. өз еңбектерін арнады. Кеңістіктік елестетуді дамытуға А. Д. Александров, А. Я. Цукарь, Н.Ф.Четверухин және т.б.; кеңістіктік ойлауды дамытуға И. С. Якиманская және т.б. өз үлестерін қосты. Геометрияны оқыту барысында кеңістіктік суреттеу, елестету, ойлауды дамытуға құрал ретінде ғалымдар тапсырмалар жүйесін, көрнекілік құралдарын, компьютерлік қамсыздандыруды, геометрияның өзін оқытудағы ұйымдастырудың ерекше үлгісін (фузионизм идеясы негізінде), таңдамалы курстардың зерттеулерін, т.б. ұсынады. Бұл ұғымдардың математиканы оқыту тәсілі мен психологиясында қалай жол тауып жатқанын қарастырамыз. Психологтардың пікірінше, ойлау – әлемдегі әлдебір нәрсені білуді көздейтін, сезім мүшелерінің көмегі арқылы тануға келмейтін ең күрделі таным процесінің бірі. В. Е. Демидов былай тұжырымдайды: «біз бір нәрсенің сондай болғаны үшін емес, солай болуы керек екенін білгендіктен көреміз». Пікірдің түптеп келгендегі қорытындысы - ойлау: заттардың кеңістікте орналасуы қандай және уақыт өте қалай өзгередітінін анықтау.

Ғылыми әдебиеттегі бейнелеу ұғымын талдай келе А. Я. Цукарь мынадай шешімге келді: «адам миының туындысы болып табылатын объектілерді, құбылысты бейнелейтін және шынайы болмыс объектілерін, адам миында пайда болатын суреттер сияқты бейненің анықталуын жалпы мазмұндау жеткілікті болады. Соңғы жағдайда адамда бейне бар, ал шынында түпбейне жоқ болуы мүмкін». Автор барлық бейнені қабылдауға арналған бейнелер және суреттеуге арналған бейнелер деп бөледі. Р. Арнхейм қабылдау ол – таным деп есептейді. Көзбен қабылдау – жай ғана ақпараттың бейтарап кескіні емес, ол мидың белсенді жұмысы. Көру сезімі талғамды түрде әрекет етеді, яғни әр адамның бір нысанды көрудегі қабылдауы әртүрлі көру бейнесін тудырады. Сонымен қатар, сол адам нақты нысанды қайта көрген кезде басқа бейне қалыптасуы мүмкін.

Қабылдау бейнесін жасау барысында танымның күрделі процесі - абстракциялау (дерексіздендіру) жүретінін ескерген жөн, мысалы, үлгіні үшөлшемді кеңістікте қабылдау.

П.А. Шеварев объектінің оптикалық ерекшеліктері деп – көзбен қабылданатын объектілердің ерекшелігін айтады. Ол – пішіндер, объектінің және оның бөліктерінің көлемі, объектінің бақылаушы тарапынан өшірілуі, бақылаушыға және бір-біріне қатысты объектілердің жайы. Олардың екі тобы бар: сезілетін ерекшеліктер (көрудің көмегімен қабылдау) және сезілмейтін ерекшеліктер. Осылайша қабылдау бейнесі сезім мүшелері объектісіне тікелей әсер ету арқылы адам санасына енеді. Әртүрлі адамдарда қабылданған бір объекті бейнесі бірдей болмайды. Адам санасында қандай да бір объекті, құбылыс бейнесінің жадыда ерікті қалыпқа келу процесі мен нәтижесін **суреттеу** дейді. Пішінді, орнын, көлемін, бағытын және өзге кеңістіктегі объектілер байланысын суреттеуді - **кеңістіктік** деп атайды.

Б.Ф. Ломов заттың екінші бейнесі болып түсіндірілетін «еске түсіру» мен сол бейнемен біріккен процесі - «елестету» ұғымын ажыратуды ұсынды. Көз алдына елестету – бұл іс-әрекет туралы түсінік емес, еске түсіре отырып ойдың әрекет етуі. Көз алдына елестетудің жетістігі еске түсірудің жалпыламалығына, құрылымына және дифференциалдығына байланысты. «Дамуында геометрияның үлесі бар кеңістіктік елестету – адамның елестетудегі жалпы қабілеттілігіне маңызды компонент құрайды және ол айтарлықтай мағынаға ие. Ол сөзсіз, әр адамның қоршаған ортада өз бағытын табуға және өзге де көптеген қызметтердің дамуына қажет» дейді А.Д. Александров. Психологияда ойлаудың үш түрі қалыптасқан: көрнекі-әрекеттік ойлау, көрнекі-бейнелік ойлау және сөздік-логикалық (пайымдаушы) ойлау.

Заттардың бейнесімен әрекеттесіп, құбылыстарды көз алдына елестету арқылы дамитын ойлау – шығармашылық ойлау болып табылады. Ол заттарды тиісінше орналастыра отырып, объектілерді көрнекі түрде байланыстырады. Сондықтан шығармашылық ойлау белгілі бір таным мен болмысқа ерекшелік беріп, бағыт нұсқап, практикалық тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді. И.С. Якиманскийдің түсінігі бойынша шығармашылық ойлау «басты функциясы - образдар негізінде адамның бойындағы субъективті тәжірибесін сезімдік (көрнекілік) образдарды пайдалану болып табылатын күрделі, психикалық құрылым». И.Я.

Каплунович математикадағы бейнелі ойлаудың ерекшеліктерін зерттеген, Г. А. Урунтаева көрнекі-бейнелік тапсырмаларды орындау барысындағы бейнелік ойлаудың ерекшеліктері мен ойдағы көрнекі бейненің функциясын зерттеді.

Геометрияда бейнелік ойлау кеңістіктегі бейнелермен немесе кеңістіктік ойлаумен байланысын көрсетеді. И.С. Якиманская былай дейді: «геометриялық бейнелер кеңістіктік ойлау сияқты бейнелік ойлаудың өзіне тән ерекшелігін анықтап, негізін қалайды. Оның негізгі функциясы – математикалық (абстрактілі, шартты-схемалы) кеңістікте бейнелерді түйістіру (байланыстыру). Геометриялық бейнелер мен математикалық (абстрактілі, шартты-схемалы) кеңістіктегі бейнелерді байланыстыру негізгі функциясы болып келетін бұл құбылыс - бейнелі ойлаудың өзіне тән ерекшелігі, кеңістіктік ойлау деп аталады» дейді И.С. Якиманская. Алайда И.С. Якиманская математиктің кеңістіктік ойлауын қалыптасқан жіктеумен бағалауға болмайды деп санайды. Математикалық ақпаратпен жұмыс барысында дедуктивтік негіз түйсікпен, ойша елестетумен тығыз байланысқа түседі. Олардың бірін жете бағаламау – математик қызметінің кәсібилігіне, нәтижесіне әсер етеді.

«Кеңістіктік ойлау» ұғымы психологиядан гөрі әдістемелік туындыларда жиі кездесетінін атап өтеміз. Бұл терминді математиктер енгізген болып саналады.

Кеңістіктік ойлау – кеңістіктік қабілет пен шынайы объектінің немесе олардың сызба кескіндерінің талдауына негізделетін және тапсырмаларды орындау барысында кеңістікте (көру және елестету) бағыт-бағдарды қажет ететін ойлау қызметінің ерекше түрі. Бұл ойлау түрінің басты мазмұны (маңыздылығы) – тапсырманы (геометриялық, сызбалық, құрылымалы-техникалық, технологиялық, т.б.) орындау барысында бұл бейнелерді түйсіну (немесе елестету) арқылы кеңістіктік қабілет пен объектінің қатынасын кеңістіктегі бейнелермен түйістіру, байланыстыру болып табылады.

Психо-педагогикалық және ғылыми-әдістемелік шығармаларда бұл түсініктердің түрлі анықтамасын, тіпті толықтырылған немесе қысқартылған нұсқаларын кездестіруге болады. Өз зерттеулерімізден қолда бар анықтамаларды салыстырмалы талдау нәтижесінде жоғарыда көрсетілген ұғымдарды былай сипаттаймыз: кеңістіктік қабылдау – нәтижесінде объектінің бастапқы кеңістіктік бейнесі пайда болатын процесс; кеңістіктік елестету – нәтижесінде объектінің екінші және одан кейінгі кеңістіктік бейнесі пайда болатын, кеңістіктік елестету деп аталатын процесс; кеңістіктік елестетумен байланыстыру – кеңістіктік қабылдау; кеңістіктік ойлау – өз мазмұнында объект қатынасы мен кеңістіктік қабілеттің жалпылама және жанама бейнесін көрсететін ойлау процесі; бейненің белсенділігін талап ететін ойлау қызметі; қажетті нәтижені алу үшін қай әрекетті орындау керегін интуитивті анықтау.

Кеңістіктік ойлау ұғымы кеңістіктік қиялдау түсінігін береді, кеңістіктік қиялдау ұғымы – кеңістіктік елестету ұғымы, кеңістіктік елестету ұғымы – кеңістіктік қабылдау түсінігі. Бұл байланыс бізде 1 сур. көрсетілген.



1-сурет. Кеңістіктік ойлау құрылымдағы элементтерінің арақатынасы

Геометрияны оқытуда кеңістіктік ойлау дамуы әлі күнге дейін мәселе. Біздің білім алушыларға өткізген тестілеудің нәтижесі кеңістіктік ойлау дамуының жеткіліксіздігін, математика оқытушыларының тестілеуі бұл мәселені шешу жолын білмейтіндігін көрсетті.

Мұндай жағдай қорытынды аттестация барысында негізгі және толығымен мектеп назары геометриялық тапсырмаларды орындауға көшкен кезде тереңдей түседі, ал мұқият құрастырылған әдістемелік жүйе (даму процесінің теориялық дәлелдемесін қосқанда), тиімді әдістер жиынтығы, оқыту процесінің негізгі ұйымы (соның ішінде жаңа педагогикалық, ақпараттық технологияларды пайдалану), білім алушылардың жас ерекшеліктерін есепке алу, қоғамның ақпараттану деңгейінің тұрақты өсуі, білім мекемелеріне болашақ оқытушыларды дайындауға арналған, 1-11-сынып білім алушыларының кеңістіктік ойлауды дамытуға бағытталған әдістемелік жүйесі жоқ.

Кеңістіктік ойлауды дамыту процесі айтарлықтай күрделі және ұзақ болып келеді. Сондықтан даму процесінің теориялық дәлелдемесін қосқанда, мұқият құрастырылған әдістеме, тиімді әдістер жиынтығы, геометрияны меңгерушілерге және осындай оқытудағы мекемелерге педагогикалық кадрлерді дайындауға ерекше оқыту ұжымын талап етеді.

### Әдебиеттер

1. Демидов В.Е. Как мы видим то, что видим. – М., Знание, 1979.
2. Цукарь А.Я. Методические основы обучения математике в средней школе с использованием образного мышления: Дисс. док. пед. наук. – Новосибирск, 1999.
3. Старшинова А.В. Изображение геометрических фигур и объектов окружающего мира: учебное пособие: в 2-х частях. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2007. – Ч. I.
4. Восприятие и мышление. Труды института психологии. Вып. 120. Известия академии педагогических наук РСФСР // Отв. ред. П. А. Шеварев. – М.: Издво Академии пед. наук РСФСР, 1962.
5. Ломов Б.Ф. Вопросы общей педагогической и инженерной психологии. – М.: Педагогика, 1991.
6. Вяльцева И.Г. Особенности методики формирования и развития пространственных представлений учащихся старших классов вечерних (сменных) школ в процессе обучения геометрии: Автореф. дисс. канд. пед. наук. – Ярославль, 1972.
7. Александров А.Д. О геометрии // Математика в школе. – 1980. – № 3.
8. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – М.: Педагогика, 1980.
9. Каплунович И.Я. Формирование структуры пространственного мышления учащихся при решении математических задач: Дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1978.
10. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: «Вербум-М», ООО «Издательский центр «Академия», 2003.
11. Проблемы восприятия пространства и пространственных представлений. Сборник // Под ред. Б.Г. Ананьева и Б.Ф. Ломова. – М.: Изд-во Академии пед. наук РСФСР, 1961.
12. Зрительные образы: феноменология и эксперимент (сборник переводов). Ч. II. Хрестоматия по психологии для научных работников, преподавателей и студентов // Ред.-сост. Г.Л. Демосфенова. – Душанбе: Таджикский гос. университет, 1973.
13. Холодная О.В. Методика изучения движений плоскости в основной школе с опорой на образное мышление учащихся: Дисс. ... канд. пед. наук. – М., 2002.

**БІЛІМДІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА  
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ӨЛШЕУЛЕР  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ  
ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ  
PEDAGOGICAL MEASUREMENTS IN CONDITION  
OF DIGITIZATION OF EDUCATION**

ӘОЖ 373.5.026.091.26 - 047.36:004(574)

**Б.М. БАҒЫБАЕВА<sup>1</sup>, Қ.Е. САҒЫМБАЕВ<sup>2</sup>**

**ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ЖЕТІСТІКТЕРІН ЖИЫНТЫҚ  
ДЕҢГЕЙЛІК БАҒАЛАУ ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІН  
ЖАСАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР**

<sup>1</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, №58 МЕКТЕП,

<sup>2</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, «КЕЛЕШЕК» МЕКТЕБІ

Мақалада тоқсан ішінде және тоқсан соңында жиынтық бағалауды ұйымдастырудың ерекшеліктері атап көрсетілген. Сонымен қатар, жиынтық бағалауды өткізу үшін оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау тапсырмаларын жасаудың алгоритмі берілген. Жиынтық деңгейлік бағалау матрицасы ұсынылған.

*Кілт сөздер:* жиынтық бағалау, бағалау критерийлері, деңгейлік бағалау тапсырмалары, дескрипторлар.

В статье освещены особенности организации итоговой оценки в течение четверти и по окончании четверти. Кроме того, приведен алгоритм создания заданий оценивания успеваемости учащихся для проведения итогового оценивания. Представлена матрица итогового уровневого оценивания.

*Ключевые слова:* итоговое оценивание, критерии оценивания, уровневые задания оценивания, дескрипторы.

The article highlights the features of the organization of the final assessment during the quarter and at the end of the quarter. In addition, an algorithm for creating assignments for assessing students' progress for the final assessment is given. The matrix of the final level assessment is presented.

*Keywords:* final assessment, assessment criteria, level assessment tasks, descriptors.

Жиынтық бағалаудың мақсаты – белгілі бір уақыт кезеңінде оқушылардың қалыптасқан білім мен біліктіліктерін, құзыреттіліктерінің деңгейін алынған нәтижелердің стандарт талаптарына сәйкестігін анықтау болып табылады.

Жиынтық бағалауды жоспарлау және ұйымдастыру кезеңдері (бөлім-аралық тақырып үшін, тоқсан), нәтижелерді талдау, жиынтық бағалауды модерациялау үдерісін ұйымдастыру және өткізу тоқсан бойынша мұғалімдер үшін критериялды бағалау жөніндегі нұсқауларда сипатталған.

Мұғалім жиынтық бағалауды өткізу барысында мынадай мәселелерді ескергені дұрыс:

- Бағалау тапсырмалары кімдерге арналған?
- Тапсырманы орындауға қанша уақыт бөлінген?

- Жиынтық бағалау қалай жүргізіледі?
- Жиынтық бағалау тапсырмаларының мазмұны қандай?
- Қандай тапсырмалар қолданылады?
- Сұрақтарға берген жауаптардың және тапсырмалардың жауаптары қанша баллмен бағаланады?
- Қанша тапсырма дайындау қажет?

Сонымен, тоқсан ішінде өткізіледі (бөлім, аралық тақырыпқа жиынтық бағалау) және тоқсан соңында (тоқсан үшін жиынтық бағалау) жиынтық бағалауды ұйымдастырудың өздеріне тән мынадай ерекшеліктерін атап өтуге болады (1-кесте).

Қазақстанда бірқатар пәндер бойынша ұзақ мерзімдік жоспар бойынша әрбір тоқсанда пәнді меңгерудің I-ден V-ке дейін тараулар қамтылған. Осы тараулар бойынша жиынтық бағалау тек I бөлімнен ғана өткізілетін болса, онда тоқсанның 2-ші жартысында бір ақ рет, ал тоқсанның аяғына дейін екі аптадан кем болмаған мезгілде өткізіледі.

1-кесте. Жиынтық бағалауды ұйымдастыру

| <b>Тоқсанның ішінде (бөлім, аралық тақырыпқа жиынтық бағалау)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Тоқсанның соңында (тоқсан үшін жиынтық бағалау)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бөлім бойынша оқыту мақсатын қамтиды;</li> <li>- Бөлімдер (жаратылыстану-ғылыми, тілдік пәндер) және өтпелі тақырыптар (әлеуметтік-гуманитарлық пәндер) бойынша өткізіледі);</li> <li>- 15-20 минут аралығында өткізіледі;</li> <li>- Ойлау дағдыларының деңгейіне, бағалау өлшемдеріне сәйкес жүзеге асырылады;</li> <li>- Дескрипторларға сәйкес балл қойылады;</li> <li>- Оқу жетістіктерінің деңгейлері бойынша кері байланыс беріледі (төмен, орташа, жоғары);</li> <li>- 50% тоқсандық бағаға әсер етеді</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тоқсанның барлық бөлімдерінің оқудың мақсаттарын қамтиды;</li> <li>- бөлімдер бойынша өткізіледі (жаратылыстану-ғылыми, тілдік пәндер) және (әлеуметтік-гуманитарлық пәндер);</li> <li>- Сабақ барысында өткізіледі;</li> <li>- Тест спецификациясына сәйкес жүзеге асырылады;</li> <li>- Балл қою сызбасына сәйкес балл қойылады;</li> <li>- 50% тоқсандық бағаға әсер етеді</li> </ul> |

Сондықтан да, тараулардан жиынтық бағалаудың саны әр тоқсанда үштен артық өткізбеу керек, егер IV және одан да көп тарауларды меңгеру қажет болса, ондаа, мұғалім пәннің оқу мақсаттарын ескеріп, жеке тарауларды біріктіріп өткізеді.

Тарау бойынша ең соңғы жиынтық бағалауды тоқсанның аяғына дейін бір аптадан кем емес аралықта өткізуді жоспарлаған жөн.

Тарау бойынша жиынтық бағалау тапсырмаларын орындау уақытын мұғалім белгілейді. Сонымен бірге тару/ортақ тақырыптар бойынша жиынтық бағалауды жоғарыда айтылғандай 15-20 минут уақыт аралығында өткізілетіндей етіп жасау ұсынылады. 15-20 минуттық шектеулі уақыт аралығы – сабақтың қандай да бір кезеңінде өтетеіндей, онша көлемді емес бағалау тапсырмаларын беру мақсатында енгізіледі.

Әрбір пәннің оқу бағдарламасында көрсетілген оқу мақсаттары жиынтық бағалау тапсырмаларының мазмұнын анықтау мүмкіндігін береді. Тарау/ортақ тақырыптардан жиынтық бағалау жұмысының мазмұнына меңгерген тараудан білім, біліктілік және дағдылардың қандай деңгейіне жеткенін анықтауға мүмкіндік беретін оқу мақсаттарын қамту қажет [1-3].

Тарау/ортақ тақырыптар бойынша жиынтық бағалау тапсырмаларын жасағанда мұғалім жиынтық бағалау бойынша жасалған әдістемелік ұсыныстарда берілген тапсырмаларды пайдалануына болады. Сонымен қатар, пән мұғалімі өзі де жиынтық бағалау өткізілетін пәннен оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау тапсырмаларын өз бетінше жасауына

болады. Енді жиынтық бағалауды өткізу үшін оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау тапсырмаларын жасаудың мынадай алгоритмін беруге болады (1-сурет):



Сурет 1 – Тарау/ортақ тақырыптар бойынша оқушылардың оқу жетістіктерін жиынтық бағалау тапсырмаларын жасаудың алгоритмі

- 1) оқу бағдарламасы бойынша, тарау/ортақ тақырыптарды оқытудың мақсаттарын анықтау;
- 2) бағаланатын оқыту мақсаттары бойынша бағалау критерийлерін нақтылау, оны оқушылардың ойлау дағдыларының деңгейлерімен сәйкес жасау;
- 3) оқушылардың ойлау дағдыларының деңгейлеріне сәйкес болатын бағалау критерийлерді, оқыту мақсаттарының мазмұнын қамтитын жиынтық бағалау тапсырмаларын жасау;
- 4) әрбір жиынтық бағалау тапсырмасының дескрипторын жасау;
- 5) оқушыларға, олардың ата-аналарына жиынтық бағалаудың нәтижелерін беру үшін тарау/ортақ тақырыптардың жиынтық бағалау рубрикаларын жасау (бағалау критерийлерінің оқушылардың білім деңгейлеріне сәйкестігін сипаттап беру).

Осылайша мұғалім тарау немесе ортақ тақырыптар бойынша жиынтық бағалауды жоспарлау кезінде негізгі оқу мақсаттарын көрсете отырып, оқушылардың ойлау дағдыларының деңгейлеріне сәйкестігін белгілейтін бағалау критерийлерін анықтайды.

Енді мұғалімдердің жиынтық бағалау тапсырмаларын жасау матрицасын қарастырайық (2-кесте).

2-кесте. Жиынтық бағалау тапсырмаларын жасау матрицасы

| Оқу жетістік-терінің деңгейлері | Бағалау тапсырмаларының түрлері                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Тест тапсырмалардың түрлері                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I-деңгей</b>                 | Қарапайым тапсырмалар (бір әрекет):<br>- тану,<br>- анықтау,<br>- атау және сипаттау,<br>- салыстыру және ажырату,<br>- бөлу,<br>- типтік есептеулер,<br>- нұсқаулық бойынша қарапайым тәжірибе жүргізу.                                                                                                                                                                                                                                  | 1. Жабық түрдегі тапсырмалар (сұрақ пен жауап):<br>- баламалы жауаптарымен,<br>- бірнеше дұрыс жауапты таңдау.<br>2. Қарапайым практикалық тапсырмалар.                                                                                                   |
| <b>II-деңгей</b>                | Қарапайым және құрама тапсырмалар:<br>- ұғыну және түсіну,<br>- салыстыру,<br>- жіктеу,<br>- жалпылау,<br>- байланысты анықтау,<br>- бастысын бөліп алу,<br>- себептері мен салдарларын түсіндіру<br>- жүйелеу,<br>- типтік есептер,<br>- заттар мен құбылыстарды анықтау,<br>- бірнеше әрекеттерді қамтитын типтік есептер мен тәжірибелер.                                                                                              | 1. Жабық түрдегі тапсырмалар:<br>- бірнеше дұрыс жауапты таңдау,<br>- дұрыс тізбек құрастыру,<br>- сәйкестікті орнату;<br>2. Ашық түрдегі тапсырмалар (дайын жауап жоқ):<br>- толықтыру,<br>3. Тәжірибелік (эксперименттік) тапсырмалар                   |
| <b>III-деңгей</b>               | Құрамдас тапсырмалар:<br>- жалпылау,<br>- байланыстарды анықтау,<br>- маңызды белгілерін бөліп алу;<br>- талдау, жинақтау<br>- модельдеу,<br>- абстрагирлеу,<br>- практикалық қолдану,<br>- дәлелдеме,<br>- ұқсастықтарды жүргізу,<br>- арасындағы айқын байланыстары бар қосымша есептен тұратын есептік және эксперименттік есептер.                                                                                                    | 1. Ашық түрдегі тапсырмалар:<br>- еркін қысқа жауаппен;<br>- еркін кеңейтілген жауаппен;<br>2. Тәжірибелік (эксперименттік, жобалық, зерттеу) тапсырмалар.                                                                                                |
| <b>IV-деңгей</b>                | Құрамдас тапсырмалар:<br>- талдау, жинақтау<br>- модельдеу<br>- абстрагирлеу,<br>- білімді шығармашылыққа ауыстыру,<br>- болжамдарды ұсыну және растау,<br>- дәлелдеме;<br>- өмірлік мәселелерді шешу кезінде ұқсастықтарды анықтау,<br>- байланыс орнату, өзара ықпал;<br>- себептерін анықтау;<br>- проблемаларды шешуді алгоритмдік емес іздеу;<br>- зерттеу нәтижелерін талдау және түсіндіру;<br>- бағалау әрекеттерін жүзеге асыру; | 1. Ашық түрдегі тапсырмалар;<br>2. Тәжірибелік (эксперименттік) тапсырмалар;<br>3. Зерттеу және шығармашылық тапсырма.<br>- болжау;<br>- типтік емес есептер, оның ішінде нақты өмірлік жағдайларға байланысты;<br>- есептік және эксперименттік есептер; |

Тоқсандық жиынтық бағалауды жоспарлауда алдымен оқу бағдарламасында берілген пәннің оқу мақсаттарына негізге алу керек, себебі бағалау оқу мақсаттары бойынша пәннің бөлімдерін меңгерілуін тексереді.



Тоқсандық жиынтық бағалаудың спецификациясын жасау үшін оның мазмұнын, құрылымын анықтап, мынадай мәселелерді еске ұстаған жөн:

- тоқсандық жиынтық бағалауды өткізудің мақсаты;
- пән бойынша күтілетін нәтижелерді анықтау;
- пән бойынша ойлау дағдыларының деңгейлерін сипаттау;
- тоқсандық жиынтық бағалауды өткізу ережесін жасау;
- тоқсандық жиынтық бағалау тапсырмаларының түрлерін тандап алу;
- тапсырмаларға балл қою кестелері.

Жиынтық бағалау тапсырмаларының түрлері: диктант, эссе, тест тапсырмалары, практикалық жұмыстар, бақылау жұмыстары, жобалар және т.б.

Жиынтық бағалау тапсырмалары оқушыдан алған теориялық білімдерін практикалық іс-әрекетті қолдануды, берілген тапсырмаларды орындау үшін жаңа ақпаратты іздестіруді талап етеді. Бұл тапсырмаларды орындау оқушыдан мұғалімнің тапсырмасына толығымен берілуді талап етеді, бұл ретте мотивация мұғалімнің оны (оқушыны) қызықтыру қабілетіне байланысты. Мұғалім оқушының алдына оның іс-әрекетінің реті мен мазмұнын нақты анықтай отырып, ақпаратты қандай көздерден алуға болатынын көрсетеді. Сондай-ақ, оқушы мұғаліммен талқыланған нәтижелерді бағалау критерийлерін алдын ала біледі.

Жиынтық бағалау тапсырмалары әр түрлі формада берілуі мүмкін, бұл кесте, схема болуы мүмкін. Тапсырма нақты мәселе ретінде ұсынылуы мүмкін, оны шешу тақырып бойынша белгілі бір білімді талап етеді, бірақ бұл тапсырма мәтінінде ашық нұсқау жоқ.

Қазіргі заманғы білім беру парадигмасы оқушының оқытудың қорытындысы ретінде берілген алгоритмдер бойынша тапсырманы шеше білу ғана емес, сонымен қатар әр түрлі проблемалық жағдайларға икемді әрекет ету дағдыларын меңгеруін талап етеді. Оқушы тек қана көрсетілген ақпаратты ғана емес, сонымен қатар мұғалімнің нұсқауынсыз өз бетінше алатын қосымша ақпаратты түсіну арқылы тапсырманы орындайды. Бұл, өз кезегінде, оқытудың жоғары жеке деңгейіне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

### **Әдебиеттер**

1. Өңірлік және мектеп үйлестірушілеріне арналған критериалды бағалау бойынша нұсқаулық. – Астана, 2016. Б.19-20.
2. Мұғалімге арналған нұсқаулық Үшінші (негізгі) деңгей. – Астана. -2012. Б. 50-62.
3. Жаңартылған білім беру мазмұны аясында критериалды бағалауды жоспарлау және ұйымдастыру. -Астана. -2017. Б. 40-45.

УДК 002:372.8

**Л.Х. ЖУНУСОВА**

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

*КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ,  
КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, АЛМАТИНСКИЙ ФИЛИАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГУМАНИТАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРОФСОЮЗОВ*

Білім берудің негізгі проблемасы - білімнің үлкен және үнемі артып келе жатқан көлемін игеру немесе, кем дегенде, үнемі өсіп келе жатқан ақпараттың қуатты ағымына бағыттау емес, мәселе керісінше - барлық туындаған қажеттіліктерге сәйкес білім алу, құру, шығару. Мұндай әрекеттерді орындау үшін мұғалімге оқыту әдістерін жетілдіру, оның пәнінде

қолданылатын оқыту құралдары мен оларды басқару әдістерін қайта қарау қажет. Бұл жұмыста информатика сабақтарындағы оқу және педагогикалық әрекеттерді бағдарламалық бақылау әдістері қарастырылған. Автор сыни ойлауды дамытуға ықпал ететін кейбір әдістерді қарастырады және оларды қолданудың нақты мысалдарын келтіреді. Мақаланың өзектілігі бағдарламаны басқаруды қолдана отырып, оқыту әдістері саласындағы заманауи өзгерістермен байланысты.

*Кілттік сөздер:* әдістеме, информатика, бақылау әдістері, оқыту әдістері, әдістемелер мен оқу құралдары.

Основной проблемой образования становится не усвоение огромного и постоянно-увеличивающегося объема знаний или хотя бы ориентация в мощном потоке все возрастающей информации, а проблема прямо противоположная-получение, создание, производство знания в соответствии все возникающими потребностями. Для реализации таких действий необходимо преподавателю совершенствования методики преподавания, пересмотр используемых средств преподавания своей дисциплины и их методы контроля. В данной работе рассмотрены методы программного контроля организаций учебно-педагогической деятельности на занятиях компьютерных наук. Автор рассматривает некоторые методы способствующие развитию критического мышления и приводит конкретные примеры их использования. Актуальность статьи связано с современными изменениями в области методики преподавания, с использованием программного контроля.

*Ключевые слова:* методика, информатика, методы контроля, методы обучения, приемы и средства преподавания.

The main problem of education is not the assimilation of a huge and ever-increasing volume of knowledge, or at least the orientation in a powerful stream of ever-increasing information, but the problem is the exact opposite — obtaining, creating, producing knowledge in accordance with all emerging needs. To implement such actions, it is necessary for the teacher to improve teaching methods, to revise the teaching tools used in his discipline and their control methods. In this paper, methods of program control of educational and pedagogical activities in computer science classes are considered. The author considers some methods that contribute to the development of critical thinking and gives specific examples of their use. The relevance of the article is related to modern changes in the field of teaching methods, using program control.

*Key words:* methods, computer science, control methods, teaching methods, techniques and teaching aids.

Методы контроля – это способы деятельности учителя и учащихся, в ходе которой выявляются усвоение учебного материала и овладение учащимися требуемыми знаниями, умениями и навыками.

Общее назначение этих методов заключается в том, чтобы наилучшим образом обеспечить своевременную и всестороннюю обратную связь между учащимися и преподавателем, на основании которой устанавливается, как учащиеся воспринимают и усваивают учебный материал [1,155-стр]. Цели контроля определяют выбор методов, при этом следует учитывать, что названные методы могут применяться во всех видах контроля. Необходимо помнить, что только комплексное их применение позволяет регулярно и объективно выявлять динамику формирования системы знаний и умений учащихся. Каждый метод контроля имеет свои достоинства и недостатки, область применения, ни один из них не может быть признан единственным, способным диагностировать все аспекты процесса обучения. Только правильное и педагогически целесообразное сочетание всех методов способствует повышению качества учебно-воспитательного процесса.

Методы проверки знаний: наблюдение, пользование книгой, устный контроль, письменная проверка, практическая работа, дидактические тесты [2,67-стр].

*Наблюдение*, то есть систематическое получение данных о знаниях и развитии ученика, осуществляется учителем в процессе ежедневной работы. Этот метод дает определенные сведения об уровне знаний учеников, об их умении организовать свое рабочее место, порядок работы, об их работоспособности и самостоятельности. Целесообразно проводя наблюдение учитывать индивидуальные особенности учащихся, связанные с их темпераментом, возрастом, полом, интересом к учебе, отношением к собственным успехам. Результаты наблюдений учитываются учителем при работе и общей оценке ученика. *Пользование книгой* как метод проверки знаний и умений учащихся, чаще всего применяется при изучении языков программирования и при проверке навыка поиска информации. При *устном контроле* устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала. Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех учащихся группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки. *Письменная проверка*, наряду с устной, является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков учащегося. Однородность работ, выполняемых учащимися, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, повышает объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми учащимися группы, определить направление для индивидуальной работы с каждым.

*Практические метод контроля* – это ведущий метод контроля проверки умений и навыков. Контроль знаний, умений, навыков осуществляется как в ходе выполнения учащимися конкретной практической деятельности, так и по её результатам.

Основные критерии, по которым оценивается деятельность учащихся, следующие: правильность применения приемов работы, рациональная организация труда. Дидактический тест представляет собой набор стандартизованных заданий по определенному материалу, устанавливающий степень усвоения его учащимися. При контроле знаний на этапе формирования умений и навыков, в тест включаются вопросы разных уровней сложности [3,47-стр].

Затруднения в проведении, проверке, оценке знаний, которые испытывают преподаватели при применении традиционных способов контроля усвоения знаний, частично или полностью можно устранить при использовании средств *программированного контроля*. С внедрением в педагогический процесс компьютеров, программированный контроль получил новый, мощный импульс и сегодня широко используется. Экономия времени, простота разработки методов, высокая эффективность, четкая постановка вопросов – таков неполный список преимуществ программированного контроля. Программированное обучение направлено на повышение эффективности управления учебным процессом и подразумевает значительное увеличение доли самостоятельной работы учащихся при индивидуальном темпе усвоения знаний, умений и навыков, постоянном контроле их действий с помощью специальных средств. Сущность программированного обучения заключается в том, что учебный материал адресуется непосредственно ученику. Содержание материала логически группируется и располагается вокруг главных основных понятий. Каждая тема разбивается на ряд элементарных заданий-порций, содержащих небольшое количество информации. Каждое задание — шаг в движении к усвоению материала. Выполнение каждого задания контролируется при помощи усложняющейся системы вопросов и заданий. Переход к новому заданию осуществляется только после полного освоения предыдущего, осмысливания его и исправления ошибок. Применение программированного обучения и современных технических средств — один из основных путей повышения эффективности учебного процесса.

Метод программированного обучения заключается в использовании на уроках информатики обучающих программ, электронных учебников, презентаций. В используемых

электронных продуктах изучаемый материал подается в строгой последовательности, от простого к сложному. Каждый кадр содержит порцию нового материала, контрольный вопрос или задание.

В заключении отметим, что программированное обучение в информатике предусматривает:

- а) правильный отбор и деление учебного материала на небольшие порции;
- б) контроль знаний и умений (каждая порция учебного материала заканчивается контрольным вопросом или заданием);
- в) переход к следующей порции лишь после верного ответа или ознакомления учащегося с характером допущенной ошибки или правильным ответом;
- г) обеспечение каждому ученику возможности работать со свойственной ему скоростью усвоения материала

В связи с тем, что ученики часто работают самостоятельно, учитель должен:

- 1) рассказать о назначении изучаемого программного продукта, об основных принципах его работы;
- 2) продемонстрировать возможности средства, показать работу с основными функциями и командами;
- 3) организовать выполнение учащимися тренировочного запуска и просмотра;
- 4) определить, как будет осуществляться контроль по пройденному материалу.

### Литературы

1. Кузнецов А.А. Методика исследования редукции достижений в условиях педагогической деятельности: методология и стандартизация. // Научные ведомости. Серия гуманитарные науки, 2014. №26(197). С.154-158.
2. Швецкий М.В. Методическая система фундаментальной подготовки будущих учителей информатики в педагогическом вузе в условиях двухступенчатого образования: дисс. ... докт. пед. наук. – СПб., 1994.- 446 с.
2. Годочкин Е.Ю. Проблемы преподавания информатики и информационных технологий экономическим специальностям в ВУЗах // Молодой ученый. - 2011. - №11. Т.1. - С. 67-69. // URL <https://moluch.ru/archive/34/3838/> (дата обращения: 25.09.2018).
3. Иванов М.В. Психология творчества и педагогика в контексте асинхронности культурных слоев личности. Российский гуманитарный журнал, 2015. Т.4. №1.С.43-48.

УДК 371.39

**Д.Н. ИСАБАЕВА<sup>1</sup>, С.Н. ИСАБАЕВА<sup>2</sup>**

### **ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА БІЛІМДІ БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕРІ**

<sup>1</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ  
ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ,  
<sup>2</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, НҰР-МҰБАРАК  
ЕГИПЕТ ИСЛАМ МӘДЕНИЕТІ УНИВЕРСИТЕТІ

Мақалада қашықтықтан оқыту жағдайында білімді бақылау және бағалау әдістері келтірілген. Бірнеше алдыңғы қатарлы ғалым-педагогтардың пікірлеріне сүйене отырып, сапаны бақылау терминіне анықтама берілген. Абай атындағы ҚазҰПУ-індегі қашықтықтан оқыту жағдайында кіріс, ағымдағы, аралық, қорытынды тәрізді білімді бақылау мен бағалау түрлеріне тоқталған. Сонымен қатар басқа бірнеше мемлекеттердегі білімді бақылау және бағалау әдістерінің тәжірибелеріне сүйене отырып, Open-book Exam or Open paper Exam, Open paper Exam, Open book Exam Thinking exam әдістерін жіктеп, түсіндірме келтірген.

*Кілттік сөздер:* бақылау, бағалау, тест, ашық кітап емтиханы, жабық кітап емтиханы, сыни ойлау, бақылау әдістері, бақылау түрлері

В статье приведены методы контроля и оценки знаний в условиях дистанционного обучения. Дано определение термину «Контроль качества». Приведены формы контроля и оценки знаний: входные, текущие, промежуточные, итоговые использующие в условиях дистанционного обучения в КазНПУ им.Абая. Кроме того, опираясь на опыт методов контроля и оценки знаний при дистанционном обучении в ряде других стран, классифицированы и рекомендованы методы Open-book Exam or Open paper Exam, Open paper Exam, Open book Exam Thinking exam.

*Ключевые слова:* контроль качества, оценка, тест, экзамен с открытой книгой, экзамен с закрытой книгой, критическое мышление, методы контроля, формы контроля.

The article presents methods for monitoring and evaluating knowledge in the context of distance learning. The term "quality Control" is defined. The forms of control and assessment of knowledge are given: input, current, intermediate, final results in the conditions of distance learning at Abai KazNPU. In addition, based on the experience of methods of monitoring and evaluating knowledge in distance learning in a number of other countries, the methods of Open-book Exam or Open paper Exam, Open paper Exam, Open book Exam Thinking exam are classified and recommended.

*Keywords:* quality control, assessment, test, open book exam, closed book exam, critical thinking, control methods, forms of control.

Бүгінгі таңда жоғары оқу орындарының анықтайтын міндеті-өз білімі мен дағдыларын үнемі жетілдіре алатын, ақпараттың өсіп келе жатқан ағымында тез жүре алатын және стандартты емес жағдайларда шешім қабылдай алатын мамандарды даярлау. Елімізде белең алған жағдайға байланысты, жаппай, қолжетімді білім алу мүмкіндігі қашықтықтан оқыту нысанын іске асыру кезінде мұндай талаптарды қашықтықтан оқыту арқылы жүзеге асыру қажеттілігі туындады. Алайда, қашықтықтан оқыту процесін жүйелі ұйымдастырудағы кемшіліктер, бақылаудың нақты реттелетін рәсімдерінің болмауы көбінесе студенттерді даярлау сапасының төмендеуіне әкеледі және жалпы қашықтықтан білім алуға теріс көзқарасты тудыратыны да алаңдатты. Бұл туралы, Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2020 жылғы «Жаңа жағдайдағы қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты Қазақстан халқына Жолдауының «Қолжетімді әрі сапалы білім» атты бөлімінде «Коронавирус індетінің салдарынан дүниежүзіндегі мектеп оқушылары мен студенттердің басым көпшілігі қашықтан оқуға көшті. Бұл жұмыстың тәсілі мен мазмұнын түбегейлі өзгертуде. ...» деп атап өткен болатын. Аталған проблема қашықтықтан оқыту нысанын іске асыратын әрбір жоғары оқу орны үшін оқыту сапасын бағалау жүйесін құру бойынша міндеттер кешенін шешу қажеттілігін туындатады. Бұл міндеттерге сапаны жоспарлау, сапаны басқару, сапаны қамтамасыз ету, бағалау және бақылау кіреді. Бақылау - бұл сапа жүйесінің маңызды компоненттерінің бірі және бағалау, тексеру, сапаны қамтамасыз ету сияқты ұғымдармен тығыз байланысты.

Сапаны бақылау – белгілі бір күтілетін сапа деңгейіне жетуге бағытталған сапаны бағалаудың сыртқы рәсімдерін белгілеу үшін қолданылады. И.П.Подласый бүгінгі таңда педагогикалық теория білімді "бағалау", "бақылау", "тексеру" сияқты ұғымдар үшін бірыңғай анықтамасының нақты ұсынылмағанын мәлімдейді. Жоғарыда аталған терминдер үшін жалпылама түсінік ретінде ғалым бақылау ұғымын алға тартады, ол өз кезегінде тексеруден басқа бағалауды (процесс ретінде) және бағалауды (тексеру нәтижесінде) қамтиды. Білім алушының үлгерімін бағалау негізі бақылау нәтижелері болып табылады [4.].

Педагогикадағы білім сапасын бағалау көрсеткіштері ретінде білімнің толықтығы, тереңдігі, тиімділігі, икемділігі, хабардарлығы сияқты принциптер қарастырылады. Құзыреттілік тәсілі тұрғысынан болашақ мамандарға кәсіби қызмет тәсілдерін меңгеру үшін қажетті құзыреттіліктің қалыптасу деңгейлерін оқыту нәтижесі ретінде қарастырған жөн.

Сонымен қатар, оқытуды бақылау студенттің ЖОО-да оқуы барысында жүргізіледі және білім құрылымының тұтастығын қамтамасыз етуі, оқуға деген ынтаны қалыптастыруға ықпал етуі, әрбір білім алушының жеке жетістіктерін қадағалауға мүмкіндік беруі тиіс.

Қашықтықтан оқыту жүйесінде бақылау ерекше мәнге ие болады, өйткені оқытушы мен студенттердің өзара іс-қимылы жанама түрде, ЖОО-ның ақпараттық ортасы жағдайында өтеді. Осыған байланысты, бір жағынан, мұғаліммен жеке байланыстың жоқтығын өтейтін, ал екінші жағынан, субъектілер үшін тартымды заманауи технологиялық процесті бақылау процедурасын ұсынатын тексеру шараларының әдістері мен формаларын қолдану қажет.

Қашықтықтан оқытуды бақылау жүйесін құру тәжірибесін А.А.Андреев, В.И.Солдаткин, Д.Е.Гавриков, Е.С.Полат, А.В.Хуторский, Н.А.Добролюбова, қазақстандық ғалымдар Е.Ы.Бидайбеков, Т.О.Балықбаев, А.Е.Сағымбаева және т. б. еңбектерінен бастау алған.

Абай атындағы ҚазҰПУ-інде оқу модулі «Univer 2.0» ақпараттық жүйесінде оқу мақсаттарына сәйкес технологиялық және әдістемелік қамтамасыз етуі бар оқу пәні шеңберіндегі салыстырмалы түрде тәуелсіз және тұтас оқыту бірлігі ретінде ұсынылады. Модульді және оған кіретін оқу бірліктерін (тақырыптарын) зерделеу үшін оқу-әдістемелік іс-шаралардың реттілігін сипаттайтын оқу-әдістемелік кешендер әзірленеді: оқытушымен қосымша сабақтар өткізу жиілігі, онлайн сабақ кестесі, он-лайн семинарлар, тестілеу, білім алушылардың өзіндік жұмысының көлемі мен құрылымы келтіріледі. Әрбір модуль және оған кіретін оқу бірліктері бақылау және өзін-өзі бақылау рәсімдерімен сүйемелденеді.

Курстарды іске асырудың техникалық негізі жоғары дидактикалық әлеуетке ие заманауи ZOOM қашықтықтан оқыту платформасы болып таңдалды.

Бақылау жүйесін құру үшін негізгі және кәсіби маңызды құзыреттерді қалыптастыру көрсеткіштерін анықтау, тексеру тапсырмаларын әзірлеу, бақылаудың тиімді және технологиялық формаларын таңдау, бақылау процедураларының реттілігі мен жиілігін анықтау қажет болды. Түрлері бойынша педагогикалық бақылау дәстүрлі түрде кіріс, ағымдағы, аралық және қорытынды болып бөлінеді. Педагогикалық әдебиеттерден басқа да жіктеулерді табуға болады, мәні тұрғысынан жоғарыдағыларға жақынбастапқы, тақырыптық, қорытынды деп бөлінеді. Әрқайсысына жеке тоқталсақ:

*Кіріс бақылауы* білім алушылардың пәннің оқу модулін оқуға дайындығын анықтауға, оларды дайындық деңгейіне қарай саралауға мүмкіндік береді.

*Ағымдағы бақылау* оқытушы мен білім алушының өзіне материалды игеру тереңдігін бағалауға, оқытудың жеке қарқынын белгілеуге, оқу процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді.

*Аралық бақылау* оқытудың келесі сатысына өтуге дайындығын анықтайды, белгілі бір кезеңнің нәтижелерін анықтайды. Ағымдағы және аралық бақылау оқушының даму жолындағы жеке қозғалысын көруге мүмкіндік береді.

*Қорытынды бақылау* білім беру бағдарламасына сәйкес қойылған мақсаттарға сәйкес оқу пәндерінің мазмұнын игеру дәрежесін анықтайды.

Білім алушылардың білімін бағалауды дараландыру психологиялық-педагогикалық жағдайларды, олардың ішінде тұрақты оқу мотивациясы; болашақта олардың кәсіби салада жетістікке жетуін қамтамасыз ететін студенттердің құндылық бағдарлары ұйымдастыруды қамтиды.

Білімді бағалаудың даралануы мен объективтілігі рейтингтік бақылау жүйесін қолдануды қамтамасыз ете алады. Рейтингтік жүйе білімді бақылаудың екі деңгейінде әрекет етеді: модульді зерделеу қорытындылары, сондай-ақ модульге кіретін оқу бірліктері бойынша ағымдағы және межелік бақылау. Ағымдағы бақылаудың жиынтық рейтингі оқытушы белгілеген белгілі бір жұмыс түрлері үшін алынған ұпайлардан тұрады.

Екі деңгейлі рейтингтің үйлесуі студенттердің өзін-өзі бақылау және өзін-өзі бағалау дағдыларын, сондай-ақ өзіне деген сұранысты қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл тәсіл оқытушының электрондық оқу материалдарының сапасын жақсартуға, оларды құрылымдауға, әртүрлі рейтингтік құндылықтағы тапсырмаларды таңдауға деген ұмтылысын ынталандырады.

Univer жүйесінде «Қашықтық оқыту» модулінде қолданылатын рейтингтік бақылау әдістемесінің мәні келесідей:

- оқытушы оқытылатын пән процесінде орындалатын деңгейлік тапсырмалардың сапасын бағалау шкаласын әзірлейді. Тапсырмаларды құрастыру кезінде білімнің тереңдігі мен құрылымын анықтауға мүмкіндік беретін деңгейлік таксономиялық тәсіл қолданылады;
- оқытушы бағалау критерийін және тапсырманың қандай сапасы белгілі бір бағалауға сәйкес келетінін анықтайды. Әр тапсырманы орындау үшін барлық мүмкін болатын бағалардың қосындысы максималды қорытынды баға береді;
- оқытушы осы модуль бойынша студенттің оқуының рейтингтік шкаласының максималды мәнін білдіретін пәннің барлық бақылау тапсырмалары бойынша ең жоғары рейтингтік бағалардың жиынтығын анықтайды.

Оқу модулінің әр тақырыбын зерттеу үшін білімді игерудің белгілі бір деңгейінде көрсетілген дидактикалық мақсаттарды белгілеу қажет. Қашықтықтан оқыту жағдайында, студенттің материалды есте сақтау және түсіну қабілетін тексеруден басқа, оның проблемалық жағдайларды талдау, шешімдерді синтездеу, теориялық материалдың өзіндік тәжірибесімен үйлесуін тексеру қажет.

Сондықтан, шетелдік және қазақстандық қашықтықтан оқыту жүйесіндегі қолданылатын бақылау әдістерін талдап және іріктедік: ауызша емтихан (Oral Exam), жабық кітап жазбаша емтиханы (Closed book Exam), ашық кітап немесе сұрақемтиханы (Open-book Exam or Open paper Exam), «Сыни ойлау» емтиханы («Thinking» exam), Үйге берілетін емтихан жұмысы («Take-Home» exam), практикалық емтихан ((Practical exam)), Тестілеу (Multiple-choice exam или Shot-question) (1-сурет).



1-сурет. Бақылау әдістері

Бізге жазбаша, ауызша, тестілеу, практикалық емтихандар таныс. Сондықтан, ішіндегі ерекше бақылау әдістеріне толығырақ тоқтала кетейін:

*Ашық кітап немесе сұрақ емтиханы* - білім алушыларға оқулықтар мен басқа кітаптарды пайдалануға рұқсат етілген емтихан. Бұл дегеніміз, басты назар "оқушының есінде сақтауы" емес, ол оқыған және талдаған "материалды қалай қолдана алады" дегенді білдіреді. Ашық кітап емтиханы тек механикалық оқыту ғана емес, зияткерлік қабілеттер мен дағдыларды беруге арналған, білім алушыны қажетті ақпаратты тез табуға, содан кейін түсінуге, талдауға, білімді қолдануға және сыни ойлауға қабілеттілігін арттырады.

*Үйге берілетін емтихан*- бір немесе екі сұрақ студенттерге алдын-ала хабарланады (мысалы, бір апта ішінде). Оны тапсыру үшін студент өзінің зерттеу немесе аналитикалық дағдыларын көрсетуі керек. Нәтиже берілген тақырып бойынша қысқа эссе түрінде жасалады. Емтихан күні алдын-ала дайындалған эсселерін жазады.

*Ашық кітап емтиханы* -білім алушылардың оқулықтарды пайдалануға құқығы бар емтихан нысаны. Алайда кітаптардың саны мен түрі шектеулі. Бұл өте жеңіл форма сияқты көрінуі мүмкін, бірақ оны тапсыру өте күрделі. Мысалы, мұндай емтихан әдетте формулалар мен есептеулер көп болатын пәндер үшін қолайлы.

«Сыни ойлау» емтиханы—білім алушылардың белгілі бір мәселе бойынша бір үлкен мәтін жазуы. Мысалы, білім алушыларға үш сағат ішінде бір үлкен эссе жазуға тапсырма беріледі. Бір сағат ішінде студенттер рефлексия жасайды, эскиздер жасайды және эссе құрылымын дайындайды деп болжанады. Содан кейін екі сағат ішінде эссе мазмұнын жазуға арналады [3].

Оқытушы өз пәні бойынша аталған бақылау әдістерін қолдануда тапсырмаларды құрастыру кезінде оның талаптарына сәйкес келетін белгілі бір деңгейлік тәсілді таңдайды.

В.П. Беспальконың айтуы бойынша, ассимиляция деңгейлері – бұл студенттердің оқу іс-әрекетін игеру деңгейлері, оны қолдану сипатына байланысты екі түрге бөлінеді: репродуктивті және өнімді, сонымен қатар әрқайсысының ішіндегі кіші түрлерге: тану деңгейі, өсу деңгейі, білімді әдеттегі жағдайда қолдану деңгейі және жаңа жағдайда қолдану деңгейі (білімді шығармашылық қолдану) [4].

Б. Блумның жетекшілігімен американдық ғалымдар тобы жасаған танымдық тапсырмалар таксономиясы танымдық іс-әрекеттің күрделену дәрежесіне сәйкес алты деңгейден тұрады. Төменгі деңгейлердің міндеттері білуге және түсінуге бағытталған, орташа – білімді қолдану және оларды талдау, ал жоғары – синтез және бағалау қажет. Б. Блумның таксономиясы және оған негізделген тапсырмаларды құрастыру әдістемесі педагогикалық әдебиетте егжей-тегжейлі сипатталған [5].

Қорыта айтқанда, оқытушыларға бақылау әдістеріне сәйкесінше деңгейлік тапсырмаларды құру көп еңбекті қажет ететіндіктен, бұл пәннің әр тақырыбын зерттеудің тереңдігін талдаумен зерттеу қажеттілігімен байланысты екенін есепке алуы керек. Білімді қалыптастырудың әрбір сатысында студенттердің кең көлемді ақпараттарды тез іріктей білуге, ой қорытуға сәйкес келетін дәйекті қадамдық бақылаудың негізгі қызметін ұйымдастыруға бағытталған бақылау мен бағалауға басымды көңіл бөлуіміз қажет.

### Әдебиеттер

1. Жаңа жағдайдағы қазақстан: іс-қимыл кезеңі. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2020 жылғы 1 қыркүйек  
[https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses\\_of\\_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyp-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek](https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyp-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek)

2. Педагогика: учебник / И.П. Подласый. — 2-е изд., доп. — М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. — 574 с.

3. Открытые и домашние экзамены: <https://student.unsw.edu.au/open-book-and-take-home-exams>

4. В.П. Беспалько. Программированное обучение (дидактические основы), М., «Высшая школа», 1970 г.

5. Формулирование целей обучения. Таксономия Блума.  
<http://www.zagorskaya.info/taksonomia-bluma/>

УДК 37.026.8

**Н.Н. ОСПАНОВА<sup>1</sup>, Н.К. ТОКЖИГИТОВА<sup>2</sup>**

### **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОУРОВНЕВОЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КОНТРОЛЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

<sup>1,2</sup>КАЗАХСТАН, ПАВЛОДАР, НАО «УНИВЕРСИТЕТ ТОРАЙГЫРОВ»

В высшем образовании оценка навыков является важным аспектом, поскольку решение проблем является ключевым фактором, подразумевающим использование процедурных и практических навыков, а также концептуальных знаний. Это включает понимание пре-



доставленной информации, определение критических характеристик систем и их взаимосвязей, построение или применение внешних представлений (моделей), решение проблем, а также оценку, обоснование и передачу их решений. Таким образом, роль студентов в учебном процессе является важной, когда требуется активное участие и вовлеченность студентов наряду с непрерывной формирующей оценкой, которая проводится во время учебного процесса, а не только в конце учебного семестра, как обычно в традиционных очных экзаменах. Хотя эти экзамены были оправданы для оценки уровня освоенных знаний и интеллектуальных навыков, согласно Wellington et al. [1] обоснованность сомнительна как средство оценки способности учащихся применять эти знания в реальных ситуациях. Для решения этого вопроса необходима формирующая оценка (formative assessment). Формирующая оценка определяет, какие знания усвоили студенты, а также помогает им запоминать, воспроизводить, реконструировать и использовать учебные материалы. Следовательно, использование правильной формирующей модели оценки важно для улучшения опыта обучения студентов, предоставляя средства для оценки их собственного процесса обучения с помощью обратной связи. Также важную роль играет и итоговая оценка, предоставленная в конце процесса обучения конкретного модуля. Сочетание бумажных и электронных тестов может полностью оценить концептуальные знания, процедурные и практические навыки, необходимые для любой дисциплины в любой специальности. Это также может снизить нагрузку на лектора для коррекционной деятельности.

Более того, когда речь идет о системах и инструментах, используемых для компьютерной оценки, не существует общего инструмента или образовательной модели, которая могла бы применяться для формирующей оценки как навыков, так и знаний. Большинство доступных в настоящее время инструментов и моделей либо разработаны специально для определенного предмета, либо предлагают только простые типы вопросов, такие как MCQ, краткий ответ и заполнение пробелов. Эти простые типы вопросов редко дают какое-либо понимание мыслительных процессов, которые учащиеся использовали для определения своих ответов. Следовательно, они могут быть использованы для оценки знаний, но, когда дело доходит до оценки навыков более высокого порядка, когда студенты должны применять свои аналитические, творческие и конструктивные навыки, необходимо выйти за рамки MCQ и эквивалентных форм базовых предметов оценки. Кроме того, практика является важным аспектом формирующей электронной оценки в образовании, поскольку она дает студентам возможность воздействовать на обратную связь. Больше внимания следует уделять обратной связи, поскольку своевременная и конструктивная обратная связь мотивирует студентов учиться более эффективно.

Анализ знаний обучающихся с применением тестовых заданий АСТ в сочетании с традиционными методами на сегодняшний день является самым эффективным подходом измерения качества остаточных знаний учащихся по изучаемым дисциплинам [2].

Необходимо подчеркнуть, что все существующие АСТ не позволяют оценить уровень знаний учащихся, поскольку они имеют жесткую структуру, т.к. не адаптируются. Поэтому важно отметить, что основная цель и использование персонального компьютера в образовательном процессе, а именно обособление процесса обучения не были полностью достигнуты. Надо полагать, что педагогу помимо его уровня освоения материала по дисциплине, нужна некоторая информация о знаниях и целях учащегося. Дадим название этой информации - пользовательская форма. Изучение модели пользователя позволяет разрабатывать адаптивные системы обучения, которые определяют уровень знаний учащихся, тем самым предоставляя каждому пользователю единый путь обучения и индивидуальный электронный учебник.

Поэтому при разработке АСТ критическим шагом является отделение знаний по этой теме от методологических знаний, предоставляемых планированием обучения.

Распространенные системы рейтингового тестирования генерируют случайную последовательность тестовых заданий и предлагают ряд вопросов на них, из которых студентам требуется выбрать правильный. Эти системы оперируют весовыми коэф-

фициентами, которые беспрерывно перестраиваются в зависимости от результатов выполнения заданий. Внедрение этих коэффициентов ухудшает объективность оценки знаний и навыков обучающихся из-за сложности определения их истинного значения. Результатом проанализированных недостатков является падение достоверности оценки качества знаний обучающихся и уровня творческого подхода к обучению.

На основании рассмотренных методологических положений, указанных в предыдущем разделе разработана многоуровневая семантическая модель для оценки учебных достижений студентов. При разработке интеллектуальных компьютерных систем обучения этот подход к организации знаний может способствовать эффективному обучению, значительно сократить время обучения и уменьшить объем памяти, занимаемой знаниями и базами данных. Модель в виде иерархической семантической сети, логическая структура тематической области исследования, показывает порядок представления учебного материала. Преимущества модели процесса обучения особенно важны для контроля знаний обучающихся [3]. Семантическую сеть можно обозначить как процесс семантической обработки информации компьютерами, которая необходима при обработке ответов обучающегося.

При организации контроля знаний необходимо создать семантическую сеть, соответствующую понятиям, с использованием хорошо известных концепций предметной области, а затем модель знаний студента сравнивается с моделью в базе данных на нужную тему и, следовательно, осуществляется контроль знаний студентов. Подобная организация контроля способствует созданию условий для качественного обучения, так как учащиеся анализируют базовую структуру изучаемых концепций и идей одновременно связывая их с новыми концепциями.

Как показывает изучение электронных учебных пособий, применяемых в преподавании информатики, многие из существующих электронных курсов представляют собой замкнутые системы с моделями, которые не всегда позволяют адаптироваться к определенному уровню знаний учащихся. Традиционная многоуровневая система обучения информатике пытается предоставить обучающимся как можно больше фактического материала. Этот подход оценивает качество знаний с учетом количества фактов (понятий, элементов знаний), с которыми работает студент, и точности их воспроизведения. Поскольку исследуемые понятия предмета взаимосвязаны, одно из других следует за связями, отношениями между понятиями и правилами логического вывода конкретных понятий из более общих категорий предмета. Этот тип обучения приводит к формализму знаний. При решении творческих задач, в том числе в процессе обучения, «необходимо представить условия задачи в виде структурированной модели, отражающей все необходимые связи между элементами для решения проблемы» [4]. Принимая во внимание взаимосвязь и порядок элементов учебного материала, особенно важно, когда обучение проводится на основе ИКТ.

Преимущество семантических сетей как модели для представления знаний и самого процесса обучения заключается в наглядности описания знаний, гибкости, адаптируемости к целям учащегося и простоте преобразования в некотором смысле.

Применение многоуровневой концепции Блума в комплексе с семантической сетью поможет педагогам в разработке эффективных экзаменационных систем и способствует качественной оценке уровня знаний обучающихся.

### Литературы

1. Wellington, Jerry & Osborne, Jonathan. (2001). Language and Literacy in Science Education.
2. Conole, & Warburton, Bill. (2005). A review of computer-assisted assessment. Research in Learning Technology. 13. 10.3402/rlt.v13i1.10970.
3. Шихнабиева Т.Ш., Луканкин Г.Л. Применение технологий компьютерного обучения (ТКО) в педвузе // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Алматинского государственного университета им. Абая. 1998.- С. 123 - 127.
4. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. М.: Педагогика, 1974. - 192 с.

А.Е. САҒЫМБАЕВА<sup>1</sup>, С.АВДАРСОЛЬ<sup>2</sup>

## ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА ҚАЛЫПТАСТЫРУШЫ БАҒАЛАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

<sup>1,2</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Мақалада қашықтықтан оқыту жағдайында білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалау және кері байланысты ұйымдастыру үшін әртүрлі білім беру платформаларының, заманауи интернет-сервистердің дидактикалық мүмкіндіктерін қолдану. Білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалау құралдарын талдауға назар аударылды, тестілеуді ұйымдастыру, ауызша сауалнама жүргізу мақсатында білім алушылармен online кездесулер ұйымдастыру үшін on-line сервистерін талдауды қамтиды. Оқушылардың қызметін ұйымдастыру және бағалау құралы ретінде on-line визуализация құралдарының рөлі көрсетілді. Сандық ресурстар мен оқыту қызметтері және әртүрлі мектеп пәндерінде бағалау функцияларын жүзеге асыру қарастырылады.

*Кілттік сөздер:* қашықтықтан оқыту, цифрлық технология, қалыптастырушы бағалау, оқыту сапасын бақылау, оқытуды бақылау нысандары мен әдістері, оқыту нәтижелерін бағалау, тестілеу.

В статье рассматриваются использование дидактических возможностей различных образовательных платформ, современных интернет-сервисов для организации обратной связи и оценки учебных достижений обучающихся в условиях дистанционного обучения. Обращено внимание на анализ инструментов оценки учебных достижений обучающихся, включая анализ on-line сервисов для организации тестирования, проведения устного опроса обучающихся для организации online встреч. Была показана роль средств on-line визуализации как инструмента оценки и организации деятельности учащихся. Предполагается, использование цифровых ресурсов и учебных услуг и применения оценочных функций на различных школьных предметах.

*Ключевые слова:* дистанционное обучение, цифровые технологии, формативное оценивание, контроль качества обучения, формы и методы контроля обучения, оценка результатов обучения, тестирование.

The article discusses the use of didactic capabilities of various educational platforms, modern Internet services for organizing feedback and evaluating students' educational achievements in distance learning. Attention is drawn to the analysis of tools for evaluating students' academic achievements, including analysis of on-line services for testing, conducting an oral survey of students for organizing online meetings. The role of on-line visualization tools as a tool for evaluating and organizing students' activities was shown. It is supposed to use digital resources and educational services and apply assessment functions in various school subjects.

*Keywords:* distance learning, digital technology, formative assessment, learning quality control, forms and methods of learning control, assessment of learning outcomes, testing.

Біздің елімізде соңғы жылдары цифрлық білім беру технологиялары қарқынды дамыды, бірақ дәстүрлі оқыту формаларымен бірге оқу үдерісінде өз орнын сенімді түрде ала бастады. Олардың ішінде қашықтықтан оқыту туралы, оқытудың ең еркін және қарапайым әдістерінің бірі.

Қашықтықтан оқыту мақсаты оқушыларға өзгермелі әлеуметтік-экономикалық жағдайларға бейімделуге және әлемдік және ұлттық мәдениеттер жүйесіне сәтті инте-

грациялануға мүмкіндік беретін әмбебап білім беру элементтерін беру. Бұл оқыту оқушының өзгеріп отырған қажеттіліктерін тез және икемді үйлестіруге мүмкіндік беретін заманауи және цифрлық технологияларды негізінде құрылады.

Қашықтықтан оқыту-бұл мұғалім мен оқушы арасында тікелей байланыссыз қашықтықтан оқытуды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін заманауи ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды қолдануға негізделген оқу үдерісін ұйымдастыру тәсілі. Қашықтықтан оқыту технологиясы-бұл оқу және материалды игеруді бақылау интернеттегі компьютерлік желі арқылы, on-line және off-line технологияларын қолдана отырып жүзеге асырылады.

Қашықтықтан оқыту технологиялары бірқатар маңызды педагогикалық мәселелерді шешуге мүмкіндік береді: білім беру кеңістігін құру; оқушылардың танымдық дербестігі мен белсенділігін қалыптастыру; сыни ойлауды, төзімділікті дамыту, әртүрлі көзқарастарды сындарлы түрде талқылауға дайын болу.

Орта мектепте электрондық қашықтықтан оқытуды енгізудің мынадай негізгі бағыттарға (модельдер) бөлінеді:

- шағын жинақталған мектептерде жалпы білім беру сапасын арттыру;
- мүгедек балалар мен мүмкіндігі шектеулі балалар, мінез-құлық проблемалары бар балалар үшін жалпы білімге қол жетімділікті қамтамасыз ету;
- денсаулық мүмкіндіктері уақытша шектелген және мектепке үнемі баруға мүмкіндігі жоқ (медициналық мекемелерде, санаторийлерде, үйлерде және т. б. госпиталдандыруда тұрған) балалар үшін жалпы білім берудің қол жетімділігін қамтамасыз ету.);
- бейіндік деңгейде сапалы жалпы білім алуға қолжетімділікті қамтамасыз ету;
- карантин енгізу жағдайында білім беру үдерісін жалғастыру мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- қосымша білім беру мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- қашықтықтан оқыту технологияларын қолдана отырып, жекелеген пәндер бойынша оқу мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- қашықтықтан оқыту технологияларын қолдана отырып, жалпы білім алу мүмкіндігін қамтамасыз ету (мысалы, негізгі тұрғылықты жерінен басқа қалада уақытша жүрген оқушылар: ата-аналардың ұзақ мерзімді іссапарлары, спорттық жарыстар мен шығармашылық және зияткерлік конкурстарға қатысу және т. б.);
- қашықтықтан оқыту технологияларын қолдана отырып, ЖОО емтихан тапсырып университетке түсуге дайындалу өте ыңғайлы.

Қашықтықтан оқыту технологияларын (ҚОТ) пайдалана отырып оқыту-электрондық оқытуда, оқушылар ҚОТ пайдалана отырып оқыту нысанын таңдайды, материалды оқу уақытын жоспарлайды, материалды зерделеу дәйектілігін жоспарлайды, білім беру бағдарламасының материалын оқып үйрену, қажетті оқу нәтижелеріне қол жеткізу тиіс, ал мұғалімдер ҚОТ қолдану арқылы білім беру үдерісін ұйымдастырады, оқу материалдарын әзірлейді және ұсынады, қалыптастырушы және қорытынды бағалауды жүргізеді, кеңес береді, көмек көрсетеді, оқушыға жоспарланған нәтижелерге қол жеткізуіне жауапты болып табылады[1].

Қашықтықтан оқыту кезінде оқу үдерісіне қатысушылар арасындағы қарым-қатынас, мұғалімінің міндетті кеңестері маңызды аспект болып табылады. Сонымен қатар, оқушы мен мұғалім арасындағы байланыс қашықтан, телекоммуникация құралдары арқылы жүзеге асырылады. Қашықтықтан оқытуды қолдану тәжірибесінде синхронды, асинхронды және вебинар арқылы ұйымдастырылады.

Синхронды қашықтықтан оқыту әдістемесі оқушы мен мұғалім нақты уақыт режимінде – on-line қарым-қатынасын қарастырады. Ал асинхронды қашықтықтан оқыту әдісі мұғалім мен оқушы арасындағы нақты уақыттағы байланыс мүмкін болмаған кезде – off-line байланысты қолданылады.

Қашықтықтан оқытудың асинхронды әдістемесі кезінде оқудан өту үшін жауапкершілік оқушыға жүктеледі. Мұнда өзін-өзі оқыту, оқытудың жеке қарқыны және оқытудың осы қарқынын реттеу бірінші орынға шығады. Қашықтықтан оқытудың асинхронды әдістемесі

кезінде мұғалім кеңесші ретінде әрекет етеді, бірақ қашықтықтан оқытудың синхронды әдістемесіне қарағанда аз дәрежеде.

Қашықтықтан оқытудың негізгі формалары: Бейне дәрістер (of-line), on-line дәрістер (Zoom, Googlemeet, Skype т.б.); Бейнеконференциялар (of-line, on-line), форум, пікірталастар;

Чат (видеочат) – сабақтар (консультациялар, ағымдағы бағалау, іскерлік ойындар, қорытынды бағалау) – чат-технологияларды қолдану арқылы жүзеге асырылатын оқу сабақтары. Чат сабақтары синхронды түрде өткізіледі, яғни барлық қатысушылар чатқа бір уақытта қол жеткізе алады. Көптеген қашықтықтан оқыту мекемелерінде чат-мектеп жұмыс істейді, онда чат-кабинеттердің көмегімен қашықтықтан оқыту мұғалімдері мен оқушыларының қызметі ұйымдастырылады.

Вебинарлар (on-line семинарлар, тренингтер, практикалық сабақтар) – қашықтықтан өткізілетін сабақтар, конференциялар, семинарлар, іскерлік ойындар, зертханалық жұмыстар, практикумдар және телекоммуникация құралдары мен әлеуметтік желісінің басқа да мүмкіндіктерінің көмегімен өткізілетін сабақтар. Веб-сабақтар үшін мамандандырылған білім беру веб-форумдары қолданылады-тиісті бағдарламасы бар сайттардың бірінде қалдырылған жазбалар арқылы белгілі бір тақырып немесе проблема бойынша пайдаланушылардың жұмыс нысаны. Веб-форумдар чат сабақтарынан ұзағырақ (көп күндік) жұмыс істеу мүмкіндігімен және оқушылар мен мұғалімдердің өзара әрекеттесуінің асинхронды сипатымен ерекшеленеді.

ҚОТ элементтерін қолдана отырып оқытуды жүзеге асыру үшін келесі құралдар қажет:

- басқару: мектеп сайты, электрондық журнал, күнделік;
- оқыту контенті: BilimLand; Kyndelik.kz; Darin online; mektep.edu.kz
- интернет сервистері: e-mail, ұжымдық жұмыс сервистері;
- құжаттарды сақтау, бірлесіп редакциялау;
- мұғалімнің блогы – сайты-мұғалімнің әдістемелік ресурстары;
- білім карталарын құру ресурстары, желілік интерактивті тақталар. мәтіндік, презентациялар, графикалық, медиа, суреттер, кестелер, инфорграфика және т. б.

ҚО қолдана отырып, жүйелі оқыту кезінде оқу үдерісін ұйымдастыруға белгілі бір талаптар қойылады:

- курстың арнайы әзірленген мультимедиялық интерактивті оқу контенті, оқыту курстары жүйесі,
- оқу процесін басқаруды аппараттық-бағдарламалық қамтамасыз ету,
- ұйымдастыру құрылымы (диспетчер, желілік әдіскерлер, мұғалімдер, тьюторлар),
- техникалық қолдау қызметі (желілік әкімші, бағдарламашылар, техникаға, бағдарламалық ортаға, оқу процесіне қызмет көрсетуге арналған инженерлер мен зертханашылар),
- нормативтік құжаттар кешені.

Қашықтан оқытуды ұйымдастыруда блок құру, оқушыларға арналған тапсырмаларды орналастыру, тапсырмалардың нәтижелерін жазу үшін кесте құру және барлық оқушыларға оған қол жетімділік беру, блогта кез-келген тақырыпты талқылауды ұйымдастыру – бұл барлық мұғалімдер хабардар болуы қажет.

Білім алушының әр түрлі ақпарат көздерін пайдалана отырып, өз бетінше білім алуды үйренуі маңызды; танымдық іс-әрекеттің әртүрлі тәсілдерін қолдана отырып, осы ақпаратпен жұмыс істей білуі және сонымен бірге оған ыңғайлы уақытта жұмыс істеуге мүмкіндігі болуы керек.

Қашықтықтан оқыту курстың мұғалім-үйлестірушісімен де, басқа серіктестермен де белсенді өзара әрекеттесуді, әр түрлі танымдық және шығармашылық іс-әрекет процесінде ынтымақтастықты қамтамасыз етеді. Әлеуметтену мәселелері қашықтықтан оқытуда өте өзекті.

Бақылау жүйесі жүйелі сипатта болуы және жедел кері байланыс (оқу материалының құрылымында көзделген, оқытушыға немесе курс консультантына кез келген қолайлы уақытта жедел жүгіну), сондай-ақ кейінге қалдырылған бақылау (мысалы, тестілеу кезінде) негізінде құрылуы тиіс.

Қашықтықтан оқыту курстарын сәтті құру және пайдалану оқыту мақсаттарын, оқу ақпаратын берудің жаңа технологияларының дидактикалық мүмкіндіктерін, нақты пәндерді оқыту тұрғысынан қашықтықтан оқыту технологияларына қойылатын талаптарды терең талдаудан, оқыту критерийлерін түзетуден басталуы керек. Қашықтықтан оқыту курстарын жоспарлау және әзірлеу кезінде мұғалім қызметінің негізгі үш құрамдас бөлігі, атап айтқанда оқу материалын ұсыну, практика, кері байланыс ҚО курстарында да маңыздылығын сақтайтынын ескеру қажет. Бұл кезеңде қашықтықтан оқытуды құру мәселесі ақпаратты кезең-кезеңімен қабылдауға және оқушының білімін толық бақылауға негізделген тұжырымдамалық жаңа әдістемелік материал құру болып табылады. Мұғалімдер мен әдіскерлер оқытудың жаңа әдісінің ерекшеліктерін ескере отырып, өздерінің дәрістері мен оқу құралдарын қайта құруы керек.

Егер ол тиімді болуды талап етсе, қашықтық курсына тән бірқатар сипаттамаларды бөліп көрсетуге болады:

- білім алушының қызметін мұқият және егжей-тегжейлі жоспарлау, оны ұйымдастыру, оқытудың міндеттері мен мақсаттарын нақты қою, қажетті оқу материалдарын жеткізу;
- оқушы мен мұғалім арасындағы барынша мүмкін болатын интерактивтілік, оқушы мен оқу материалы арасындағы кері байланыс, топтық оқыту мүмкіндігін беру;
- оқушыға білмеуден білімге дейінгі жол бойында өзінің дұрыс жылжуы туралы ақпарат алуға мүмкіндік беретін тиімді және жедел кері байланыстың болуы;
- оқушының мотивациясын үнемі қолдау;
- барлық оқу материалдарының мазмұнын анықтау және құрылымдау кезінде белгілі бір курсты пайдалану жоспарланған технологиялық базаның ерекшеліктерін ескеру қажеттілігі.

Қашықтықтан қалыптастырушы бағалау қиын, бірақ мүмкін, және біз әлі де оқушылардың оқыған нәрселерін жүйелі түрде тексеріп, маңызды кері байланысты қамтамасыз ету, қолданатын тәжірибе сыныпқа қарағанда басқаша көрінеді және естіледі[2].

Оқушылардың оқу материалын қаншалықты сәтті меңгергенін тексеру үшін қалыптастырушы бағалаудың көптеген құралдары бар. Бірақ, әрине, бағалау процедураларының өздері ғана емес, сонымен қатар оқушылардың өткенді түсінуін объективті бағалау үшін әртүрлі формаларға ие болу маңызды. Оқушылардың білімін бағалауда иелік ететін құралдарды тандау, бірнеше құралдарға назар аудару оқушыларға өздері үйренген қызметтермен жұмыс істеуге мүмкіндік береді, ал екінші жағынан, бұл мұғалімге нәтижелерді бір немесе бірнеше жерде жинақтауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған құралдар мақсаттарға сәйкес келетініне көз жеткізу маңызды, оқушының оқудан гөрі оқу үдерісіне қатысатындығына көз жеткізу, онлайн режимінде немесе синхронды оқыту үшін құралды тандау керек. Оқушылардың білімдерін тексеруде асинхронды оқыту құралдарын қолдану арқылы Kahoot, Quiz, Class time, Socrative және т.б. әмбебап құралдармен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Қалыптастырушы бағалау-бұл ұзақ үдеріс, сондықтан нәтижелерді бақылау үшін емес, оқу барысын талдау, оны түзету үшін жинау маңызды. Оқушыларға қандай сандық құралдарды қолдану тиімді екенін анықтау, олардың оқуын бақылау, жұмыс бағытын және өзін-өзі бақылау, тапсырма орындау уақыт аралығын көрсету керек. Сонымен қатар, оқушылар тапсырма орындауда бейне хабарламаларын қызметтердің бірінде ұсынуды немесе олардың жұмысын көрсететін фотосуреттерді жіберуді, телефоннан скриншоттар мен қарапайым фотосуреттермен жұмыс істеуді ұйымдастыру.

Тапсырманы тексеру кезінде оқу іс-әрекетінің әртүрлі түрлерін көрсететін кері байланысты қамтамасыз ету маңызды. Мұғалім бейне, дыбыстық жазбалар арқылы жазбаша немесе ауызша кері байланыс жасайды, сонымен қатар, синхронды бейнеконференциялар ұйымдастыру арқылы оқушылар өз жұмыстарын орналастыра алады және мұғаліммен ұзақ уақыт сөйле алады. Кейбір синхронды құралдар мұғалім жеке оқушының жұмысын көре алатын кезде (мысалы, ClassKick) қалыптастырушы бағалаудың кіріктірілген мүмкіндіктеріне ие, ал кейбіреулерінде жеке оқушымен нақты уақыт режимінде сөйлесуге мүмкіндік беретін жеке чат функциялары бар. Бұл байланыс оқушымен уақтылы кері

байланыс орнатуға және оқушылардың қайсысына синхронды немесе асинхронды режимде жеке көмек қажет болуы мүмкін екенін шешуге көмектеседі.

Синхронды режим-бұл объективті бағалау, бірақ ол мұғалімнен және барлық оқушылардан тиісті техникалық қолдауды қажет етеді. Жекелеген оқушылардың тапсырманы орындауы кезінде техникалық іркілістер қаупі қалады, сондықтан жеке тәсілді қолдану және тестті қайта орындау мүмкіндігін қарастыру қажет (бақылау, өзіндік жұмыс және т.б.).

Синхронды режимде оқушылар:

- мұғалімнің таңдауы бойынша және оқушының мүмкіндіктерін ескере отырып, Google classroom, Moodle және т. б. платформаларында тесттер жасалынады;

- жазбаша жұмыстарды, соның ішінде диктанттарды Zoom, Googlemeet, Skype және т. б. бейне құралдарын қолдана отырып орындау;

- Zoom, Googlemeet, Skype бейнеқұралдарын жеке немесе топтарда қолдана отырып, бақылаудың ауызша формаларына қатысу (Ауызша аударма, өлеңдер мен прозалық мәтіндерді жатқа оқу, жобаларды таныстыру және қорғау және т. б.);

- бейне құралдарын қолдана отырып онлайн семинарлар мен онлайн форумдарға қатысу Zoom, Googlemeet, Skype немесе Facebook т.б. жабық топтарындағы қашықтықтан оқыту платформаларындағы чаттарда (мысалы, Moodle) ;

Асинхронды режим икемді, оқушылар тапсырмаларды ыңғайлы уақытта орындай алады, бірақ объективті емес.

Сондықтан тесттен өту опциясын бір рет орнатуды және тапсырманы орындау уақытын шектеуді, тест тапсыру мерзімін (бақылау, практикалық немесе өзіндік жұмыс және т. б.) белгілеуді, нәтижелерді барлық оқушылар жұмысты тапсырғаннан кейін жеке хабарлау қажет. болса, мұғалім оқушыларға телефон арқылы немесе бейне байланыс арқылы қосымша ауызша сауалнама жүргізе алады.

Асинхронды режимде оқушылар:

- платформалардың бірінде тапсырмаларды орындау (Google classroom, Moodle т.б. мұғалімнің таңдауы бойынша);

- мәтіндік редакторларда (Word және т.б.) немесе дәптерлерде жазбаша жұмыстарды орындау және мұғалімге электрондық пошта арқылы, мессенджерлердің біріне (Viber, WhatsApp, Facebook және т.б.) немесе басқа пошта байланысы құралдары мен (техникалық оқу құралдары немесе Интернетке қол жеткізу болмаған жағдайда) орындалған тапсырмалары бар файлдарды жіберу);

- мұғалім жасаған және жіберген аудио және бейне жазбаларды қолдана отырып диктант жазу;

- бейнеге түсіру немесе ауызша жауаптардың дыбысын жазу және файлдарды мұғалімге электрондық байланыс құралдарымен және т.б. жіберу.

Мұғалімнің қалыптастырушы бағалау ауызша және жазбаша түрде жүзеге асырылуы мүмкін: тестілеу, практикалық, бақылау, диагностикалық жұмыстар, зерттеу және шығармашылық жобалар, эссе, ауызша сұхбат және сауалнамалар.

Қашықтықтан оқыту кезінде қалыптастырушы бағалауда тапсырма саны балаларды шамадан тыс жүктемеу үшін оңтайландырылуы керек, қалыптастырушы бағалау тапсырмаларын сандық технологияларды қолдана отырып жүргізуге болады.

Мұғалім таңдаған платформада пәндер бойынша оқушыларға анықтама алу үшін барлық қажетті теория бар, пән бойынша әр бөлімге мұғалім өзінің оқу материалдары мен тапсырмаларын, бейне дәрістер, теория, зертханалық жұмыстар, бақылау сұрақтары, тест сұрақтары орналастыра алады. Егер оқушы тапсырманы дұрыс орындамаса, оған «шешім қадамдары» көмектеседі. Жүйе шешім алгоритмінің егжей – тегжейлі түсіндірмесін береді, содан кейін материалды пысықтау және бекіту үшін жаңа жаттығу жасауды ұсынады. Әр сабақ 4 кезеңнен тұрады: теория, тапсырма, тест, әдістемелік материалдар. Әр тапсырмада оқушыға материалды игеруге және қателіктерінен үйренуге көмектесетін ерекше нұсқа мен шешім қадамдары мынадай:

1) мұғалім оқушыға тексеру жұмысын ұсынады. Оқушы оқыту контентіне (BilimLand; Darin online; mektep.edu.kz т.б.) кіріп, мұғалімнің тапсырмасын орындайды.

2) егер оқушы қателессе, контентінде (BilimLand; Darin online; mektep.edu.kz т.б.) тапсырмалаға орындау нұсқаулықтары көрсетілген.

3) егер тапсырманы орындай алмаған жағдайда оқушыға тапсырманың басқа нұсқасы ұсынылады.

Бағалау бөлімінде барлық тапсырмалар үшін оқушылардың бағаларын көре алады, бағалау критерийлерімен, өзіндік есептермен және оқушылар туралы ақпарат жүйесінде бағаларды синхрондаумен жұмыс істеуге тырысуға болады.

Қашықтықтан оқыту форматы жағдайында жазбаша жұмыстардың рөлі бірнеше есе артады. Жазбаша жұмыс мұғалім үшін кері байланыстың негізгі құралына айналуға болады. Бұл оқулықтардан жаттығулар болуы мүмкін; білім беру платформаларында ұсынылатын тапсырмалар; мұғалім дайындаған интерактивті жұмыс парақтары; білім алушыларға электрондық пошта арқылы жіберілген немесе мектептің (мұғалімнің) сайтында орналас-тырылған бақылау жұмыстары мен практикалық тапсырмалар; үйде орындалған зертханалық жұмыстар бойынша есептер; рефераттар, баяндамалар және тағы басқалар [3].

Мұғалімге жазбаша жұмысты ұсынудың қарапайым нұсқалары-электронды пошта арқылы жіберу. Бұл сканерленген қолжазба мәтіндері болуы мүмкін; мәтіндік редакторларда терілген мәтіндер; мұғалім ұсынған шаблондар негізінде орындалған тапсырмалар және т.б. бірақ мұғалім мен білім алушылар үшін бұл әдісті ыңғайлы деп атауға болмайды, әсіресе мұғалім бірнеше сыныпта сабақ жүргізсе және жіберілген тапсырмалардың көлемі айтарлықтай үлкен болуы мүмкін. Сондықтан өзара әрекеттесуді жеңілдетудің бір нұсқасы-бұлтты сақтауды пайдалану.

Оқушылар мұғалім жасаған тесттерден өтеді, есеп мұғалімнің жеке кабинетінде жиналады, оқушылар үшін әр түрлі қол жетімділік деңгейін орнатуға болады, оқушыға тестке жауап бергеннен кейін қай сұрақтарға дұрыс жауап бергенін және қай жерде қателіктер жібергенін бірден көруге мүмкіндік береді. Мұғалімнің қолында толық аналитика бар: ол қандай тапсырмалар қиындық туғызғанын, қандай қате жауаптар жиі таңдалғанын, әр оқушының қалай шешілгенін көреді.

Осылайша, қашықтықтан оқыту жүйесі арқылы мұғалімдермен оқушылар әлемдік ақпараттармен байланысуға, сабақты онлайн байланыста ұйымдастыру, блогтар құру және сол жерде тапсырмалар орналастыру, тапсырмалардың нәтижелерін жазу үшін кесте құру және барлық оқушыларға қол жетімділік беру, кез-келген тақырыпты талқылау, шығармашылық жұмыстарын жетілдіру, оқушылар әр түрлі ақпарат көздерін пайдалана отырып, өз бетінше білім алуды үйренуі, оқушылар өз оқу жетістіктерін өздері бақылауына, одан әрі өзінің даму бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді. Қашықтан оқыту сабақтарын өткізу кезінде құралдарды біріктіру білім беру үдерісінің тиімділігін арттырады.

### **Әдебиеттер**

1. Андреева Н.В., Рождественская Л.В., Ярмахов Б.Б. Шаг школы в смешанное обучение. М.: Буки Веди. 2016. 280 с

2. Брыксина О.Ф., Пономарева Е.А., Сони́на М.Н. Информационно коммуникационные технологии в образовании: учебник. М. ИНФРА-М. 2018. 549 с.

3. Самерханова Э.К., Круподерова Е.П., Панова И.В. Цифровые ресурсы для организации образовательного процесса и оценки достижений обучающихся в дистанционном формате: обзор цифровых ресурсов для дистанционного образования. Н.Новгород: Мининский университет, 2020. 50 с.



# **ӘЛ-ФАРАБИ МҰРАСЫ ЗАМАНАУИ БІЛІМ БЕРУДЕ НАСЛЕДИЕ АЛЬ-ФАРАБИ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ AL-FARABI'S LEGACY IN MODERN EDUCATION**

ӘОЖ 51:37.016 : 374.02

**Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.Т. ОШАНОВА<sup>2</sup>, И.Т. СӘЛҒОЖА<sup>3</sup>**

**ӘЛ-ФАРАБИ МҰРАСЫ СЫНЫПТАН ТЫС ЖҰМЫСТАРДА**

<sup>1,2,3</sup>*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Мақалада сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыруда әл-Фарабидің математикалық оқыту мәселелері қарастырылған. Сыныптан тыс жұмыстар оқыту жұмысын ұйымдастырудың қосымша түрі, сабақтан тыс уақытта оқушылармен мектеп пәндерінен ұйымдастырылатын, оқушылардың жеке дара қабілеттері мен қасиеттерін қалыптастыру шарттарын қанағаттандыратын оқыту мен тәрбиелеудің құрамдас бөлігі болып табылады. Сыныптан тыс жұмыстарда әл-Фарабидің ғылыми мұрасымен айналысу оқушының жеке әлеуметтік тәжірибесін жандандырып, жетілдіреді, оның рухани құндылықтарына негізделген білімдерін байытып, қажетті практикалық іскерлігі мен дағдысын қалыптастырады.

*Кілттік сөздер:* сыныптан тыс жұмыс, әл-Фараби, әл-Фарабидің математикалық мұрасы.

В статье рассматриваются организация внеклассной работы внеклассных мероприятий по математическому наследию Аль-Фараби. Внеклассная работа является дополнительным видом организации обучения, и составной частью учебно-воспитательных работ, которые организуются вместе с учениками по школьным предметам, и которые направлены на развитие личных качеств и способностей учащихся. Использование научного наследия аль-Фараби во внеклассной деятельности оживляет и улучшает личный социальный опыт учащихся, обогащает его знания, основанные на духовных ценностях, и развивает необходимые практические навыки и способности.

*Ключевые слова:* внеклассная работа, аль-Фараби, математическое наследие аль-Фараби.

The article discusses the organization of extracurricular activities of extracurricular activities on the mathematical heritage of Al-Farabi. Extra-curricular work is an additional type of organization of education, and an integral part of teaching and educational work, which are organized together with students in school subjects, and which are aimed at developing the personal qualities and abilities of students. The use of al-Farabi's scientific heritage in extracurricular activities revitalizes and enhances the personal social experience of students, enriches his knowledge based on spiritual values, and develops the necessary practical skills and abilities.

*Key words:* extracurricular work, al-Farabi, mathematical heritage of al-Farabi.

Қазіргі кезде оқыту мен тәрбие беру үдерісінде сыныптан тыс жұмыстардың орны ерекше. Жаңартылған білім беру бағдарламасында «сыныптан тыс іс-әрекет – біртұтас оқу-тәрбие процесінің құраушы бөлігі, білім алушылардың бос уақытын ұйымдастыру нысаны деп көрсетіледі. Оқу үдерісінде сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыру білім алушылардың рухани-адамгершілік, азаматтық-патриоттық, көркем-эстетикалық, еңбек және дене тәрбиесінің іске асуын қамтамасыз етеді [1].

Қазіргі білім беру жүйесінде зияткер, рухани жағынан дамыған және бәсекеге қабілетті азамат тәрбиелеу үшін оған тек қана стандартта бекітілген ақпараттарды ғана беру жеткіліксіз. Көпшілік жағдайда оқушылар кітаптан алынған жаттанды мәліметтерден артық асып кете алмай жатады, ол – үлкен мәселелердің бірі екені белгілі. Оқушының пәнге деген қызығушылығын үнемі арттырып отыру, назарын қажеттілігі жоғары нәрселерге аудару және оны қазіргі заманға сай ақпараттық технологиялар арқылы оқыту заманауи білім жүйесінің талабы болып табылады. Сол себепті оқушыға барынша білімдерін жетілдіріп, алған білімдерін пысықтап отыру мақсатында сыныптан тыс жұмыстар ұйымдастырылады. Мектептегі сыныптан тыс жұмыстарда жекелеген пәндерден алған білімдерін практикада қолдана алуға үйрететін тапсырмаларды орындату, түп негізін түсіну үшін пайда болу алғышарттарымен таныстыра отырып, ғылымға баулу қажеттілігі туындайды. Білімі терең, қазіргі ақпараттық қоғам ағысына ілесе алатын тұлға тәрбиелеу үшін, ұлттық-рухани тамырынан нәр бере отырып, яғни өзіміздің отандық ғалымдардың мұраларын жаңғырта отырып, білім беру қажеттігі Н.Ә.Назарбаевтың «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» мақаласында анық айтылған. Осындай ғылыми мұраларға - әл-Фарабидің мұралары жатады.

Әл-Фараби мұсылман Шығысындағы, оның ішінде Орта Азия мен Қазақстандағы алдыңғы қатарлы қоғамдық-философиялық ойдың негізін салушылардың бірі болып табылады. Аристотель ізімен Әл Фараби да ғылымның көп салаларын оқып зерттеген, көне гректің бай мұрасын жан-жақты игерген ол аристотелизм мен ислам идеяларына өте терең талдаулар жасап, көптеген ғылыми жауһарларды жазған. Аристотельден кейінгі «Екінші ұстаз» атанған ұлы философ, өз заманының ірі энциклопедияшыл - ғалымы, Орта Азия мен Қазақстандағы алдыңғы қатарлы қоғамдық-философиялық ойлардың негізін салушылардың бірі.

Әл-Фарабидің мұраларының ішінде оның математикалық мұрасының орны ерекше екендігін көрсеткен әл-Фарабидің математикалық мұраларын зерттеген Ауданбек Көбесовтің ғылымның жарияланған және жарияланбаған қолжазбаларының негізінде құрастырылып, жарық көрген «Әл-Фарабидің математикалық мұрасы» атты монографиясы болды. Бұл Фарабидің математик-ғалым бейнесін қалыптастырған құнды еңбек деп бағаланады.

А.Көбесов өзінің «Ғылымда даңғыл жол жоқ» кітабында «Тарихтың ұлы көшінде адамзат жинақтаған материалдық байлықтар қандай ұшан теңіз болса, оның рухани құндылықтар қоры да сондай мол. Бұлардың бәрі бірдей ортақ қазына. Сол мәдени мұраны талдап, іріктей білу, оны қастерлеп бағалай білу, халыққа жеткізу – кейінгі ұрпақтың абыройлы парызы. Қазір ғылым – заманымыздың аса ірі мәдени құбылысы, жалпы өркениетіміздің бөлінбес маңызды бөлігі болып отыр. Сондықтан да мәдениетті, оқыған әрбір азамат ғылым тарихынан белгілі көлемде хабардар болуы игілікті нәрсе екені ешкімде дау туғызбаса керек» - деген болатын [2]. Ендеше, А.Көбесов жиған рухани құндылықтарды кейінгі ұрпаққа жеткізу, олардың бойында біздің ұлттық ғұламаларымыз туралы білім, білік, дағдыны қалыптастыру қажет. Өйткені, Әл-Фарабидің математикалық мұрасын жас буынды тәрбиелеуде математикалық ғылым-білімге баулу мақсатында насихаттаудың маңызы зор.

Бұл мәселені мектепте жүргізілетін сыныптан тыс жұмыстар кезінде шешуге болады. Себебі, сабақтан тыс жұмыстарда әл-Фарабидің ғылыми мұрасымен айналысу баланың жеке әлеуметтік тәжірибесін жандандырып, жетілдіреді, оның рухани құндылықтарына негізделген білімдерін байытып, қажетті практикалық іскерлігі мен дағдысын қалыптастырады. Сонымен қатар, сыныптан тыс түрлі тәрбие жұмысы оқушыларда әрекеттің әртүріне қатысты қызығушылығының дамуына, оған белсенді қатысуға деген құлшынысын арттыруға нәтижелі ықпал етеді. Сыныптан тыс жұмыстарда ғалымның математикалық мұрасын тереңірек қарастырып, оқушылардың ақпараттық құзырлылығын қалыптастыру тарихи-мәдени жағынан да, оқу-тәрбие жағынан да, ғылыми жағынан да пайдалы болмақ [3].

Әл-Фараби математик ретінде бір біріне өзара тығыз байланысты ірі үш салада зерттеулер жүргізгені анықталып отыр. Олар: 1) математиканы философиялық-әдіснамалық негіздеу мәселелері, яғни математика ғылымдарының пәнін, ретін, шығу тегін анықтау, жаратылыстану ғылымдарын математикаландыру жөніндегі ой-пікірлері мен қағидалары; 2) сол кездегі теориялық математиканың кейбір тарауларын жасауға қатысу; 3) математиканы

табиғатты зерттеп-білуге, практика мұқтаждығын өтеуге қолдану [4]. Оның математикаға арналған трактаттары осы күнге дейін өзінің ғылыми маңыздылығымен құнды. Ол математиканы қолдану негізінде табиғат құбылыстарының сырын жазып шығуға болады деп тұжырымдаған.

Әл-Фараби шашырап жүрген геометриялық салу есептері жөніндегі материалдарды жинастырып, бір жүйеге келтірген, принциптерін тағайындаған, геометрияның белгілі бір саласына айналдырған. Евклидтің, Архимедтің, Птоломейдің тағы басқаларының ілімдерін Әл-Фараби толық пайдаланады, әрі қарай дамытып, оптика, акустика, архитектура, музыка салаларына ұштастырды. Әл-Фараби, өз тарапынан көптеген геометриялық салу есептерінің шешу әдісін ұсынған математик. Ол бұрын математиктерге мәлімсіз болып келген параболаны салудың жаңа екі әдісін ұсынды. Пифагор теоремасының жаңа бір көрнекті дәлелін келтіреді, дұрыс жетібұрышты жуықтап салады, көпбұрыштарды түрлендіруге геометрия әдісін пайдаланады, кеңістікте салу есептерінің кейбір түрлерін қарастырады. Әл-Фарабиді қазіргі конструктивтік геометрияның негізін салушы болды деп айтсақ артық емес. Бұл тұрғыдан Фарабидің геометриялық салу әдістері жөніндегі бұл трактаты жаңа замандағы Европа математиктеріне игілікті әсер етуі даусыз және оның еңбектері алгебраны арифметикадан бөліп алған Мұхаммед Хорзмидің, тригонометрияны астрономиядан бөліп дербес пән жасаған Насирәддин Тусидің еңбектерінен бірде кем емес [5].

Бұдан әл-Фараби еңбектерін зерттеу жұмыстары әлемде мыңдаған жылдар бойы зерттеліп келгендігін және әлі де зерттеу жұмыстарының жалғасын тауып келе жатқандығын ескерсек, ғалым мұраларын зерттеу жұмыстарының жалғасуы, оның ішінде математикалық мұраларын зерттеу жұмыстары әлі де болса зерттеуді қажет етеді. Сонымен қатар, математика ғылымының ғылым болып қалыптасуында ойып орын алатын Фарабидің математикалық мұрасымен мектеп оқушылары да танысып, оқуы қажет деп білеміз.

Фараби зерттеулерінің бірегейлігі ретінде математикалық мәселелерді шешуде алгоритмдік тәсілді пайдаланып, зерттеулердің қолданбалық бағытта жүргізілуін атап өтуге болады. Осы алгоритмдік тәсілдердің қолданылуы мен зерттеудің қолданбалық бағытта жүргізілуі Фарабидің зерттеулерін оқыту мақсатында электрондық оқытудың дидактикалық құралдарын жасауға мүмкіндік беріп, оқушыларды заманауи оқытуда үлкен жетістіктерге жеткізуі әбден мүмкін. Өйткені, информатика мен ақпараттандыру негізінде, тағы сол сияқты ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану негізінде алгоритм ұғымы жатыр. Ал, қолданбалық бағыт жайында айтар болсақ, Фарабидің ғылымда ұстанған басты принциптерінің бірі – ол математиканы табиғат құбылыстары мен үдерістерін зерттеу, практикаға жан-жақты қолдану мүмкіндігі тұрғысынан қарастыру. Осы тұрғыда, оның, әсіресе, математиканың айрықша бір саласы ретінде қарастырған айла-әрекет жөніндегі ой-пікірлерінің маңызы жоғары.

Ғалымның еңбектерінде адамның практикалық қызметінде маңызды рөл атқаратын: жерді іздестіру, архитектура, инженерия, геодезия және т.б. көптеген геометриялық мәселелерді шешуді циркуль мен сызғыш көмегімен салудың алгоритмдері бар. Әл-Фарабидің көптеген геометриялық салулары өзіне дейінгі өмір сүрген ғалымдарының жұмысына арналған. Олардың көпшілігі ежелгі гректерде кездеседі. Геометриялық салу есептері қазіргі таңда да үлкен қызығушылық тудырады, өйткені бүгінгі таңда құрылыс, архитектура, әртүрлі құралдарды салу және басқа да көптеген практикалық тапсырмалар геометриялық салуларға негізделген. Бұл тақырып әл-Фарабидің «Геометриялық фигуралардың жұмбақтары жайлы рухани айналы тәсілдер мен табиғи сырлар кітабы» [6] еңбегінде берілген. Бұл кітапта әл-Фараби жалпы сипаты арифметикалық, алгебралық, геометриялық есептерді шешудің, ең алдымен, есептеу математикасы, есептеу жүргізу алгоритмдері болып келген Ортағасырлық Шығыс математикасына сәйкес геометриялық салулардың алгоритмдеріне басты назар аударған. Әл-Фарабидің бұл еңбегі тұтасымен жер өлшеудегі, архитектурадағы, техника мен геодезиядағы маңызды геометриялық салуларға арналған он кітапшадан (мақалаттан) тұрады.

Бұл есептердің барлығы «практикалық геометрияға» жатады, онда қарастырылған сызықтар мен беттер нақты материалдық денеге қатысты. Егер бұл сызықтар мен беттер

«ағаш дене болса, егер оларды ағаш ұстасы пайдаланса немесе темір дене болып, оны темір ұстасы пайдаланса немесе тас дене болып, оны тас қалаушы қолданса немесе ол жер беті болып, оны зер өлшегіш пайдаланса. Бұл есептердің барлығы барлығы «практикалық өнер заты болып табылатын, таза күнделікті өмірдегі сұрақтарды қамтиды» [7] және әрекеттік сипаты бар. Ғалымның еңбектерінде адамның практикалық қызметінде маңызды рөл атқаратын: жерді бөлу, архитектура, инженерия, геодезия және т.б. көптеген геометриялық мәселелерді шешуді циркуль мен сызғыш көмегімен салудың алгоритмдері бар. әл-Фарабидің көптеген геометриялық салулары өзіне дейінгі өмір сүрген ғалымдардың еңбектеріне арналған. Олардың көпшілігі ежелгі гректерде кездеседі. Геометриялық салу есептері қазіргі таңда да үлкен қызығушылық тудырады, өйткені бүгінгі таңда құрылыс, архитектура, әртүрлі құралдарды салу және басқа да көптеген практикалық тапсырмалар геометриялық салуларға негізделген.

Әрине, олар қазіргі заманғы информатика және математикалық білім беруде зерттеуге, дәлелдеуге және қолдануға лайық. Бұл ғалымның математикалық мұрасын дәріптеуге ғана емес, сонымен қатар оқушылардың пәндік білімдерін кеңейтіп, байытып, білім беру материалдарын жаңа тарихи сипатта талдау және қайталау арқылы білімдерін тереңдетеді, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. Оқу материалының тарихи мазмұны дәлелдерді және алынған нәтижелердің маңыздылығының сенімділігін айтарлықтай күшейтеді.

### **Әдебиеттер**

1. Негізгі орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2016 жылғы 13» мамырдағы № 292 қаулысына 7-қосымша
2. Балықбаев Т.О., Бидайбеков Е.Ы., Бостанов Б.Ғ. Ауданбек Көбесов – мұсылман шығысы математика ғылым тарихы мен педагогикасы бойынша көрнекі ғалым, фарабитанушы. // Педагогика және психология. – 2017. – №4 (33). – 169-180 б.
3. Сәлғожа И.Т. Сыныптан тыс жұмыстарда әл-Фарабидің математикалық мұрасы бойынша оқушылардың ақпараттық құзырлығын қалыптастыру. Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. Алматы., 2019 ж.
4. Көбесов А. Математика тарихы. Алматы, Қазақ университеті, 1993. 240 б.
5. Абдраман Ш.А. Әл-Фараби және бүгінгі ғылым. Алматы 2015. 80 б.
6. Кубесов А.К. Аль-Фараби. Математические трактаты. Алма-Ата: Наука, 1972.
7. Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б., Сәлғожа И.Т. Әл-Фарабидің математикалық мұрасын заманауи білім беруге енгізу // «Қолданбалы математика және информатика мәселелері» Халықаралық ғылыми конференция еңбектері. – Ақтөбе, 2017. – Б. 251-255.

ӘОЖ 51:37.016 : 374.02

**Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ<sup>1</sup>, Д.М. ҚАЗАҚБАЕВА<sup>2</sup>**

### **ӘЛ-ФАРАБИ МҰРАСЫН ФИЗИКАНЫ ОҚИТУ ҮДЕРІСІНЕ ЕНДІРУДІҢ КЕЙБІР МҮМКІНДІКТЕРІ**

*<sup>1,2</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Шығыстың атақты ғұламасы, ұлы энциклопедист ғалым Әбу Наср әл-Фараби көптеген құнды философиялық және ғылыми трактаттар жазып, бай ғылыми мұра қалдырған. Биылғы жылы әл-Фараби бабамыздың 1150 жылдық мерейтойын атап отырған кезде ұлы ғұламаның өмірі мен еңбектерін, қалдырған бай мұрасын зерттей отырып, оны жас ұрпаққа білім мен тәрбие беруде пайдалану өзекті мәселе болып отыр. Осыған байланысты мақалада әл-

Фарабидің физика, астрономия, астрология саласындағы ашқан жаңалықтарын және педагогикалық еңбектерін оқыту үдерісіне ендірудің ғылыми-әдістемелік негіздерін анықтау мәселесі қарастырылған.

*Кілттік сөздер:* әл-Фарабидің физикалық мұрасы, музыканың физикалық негіздері, эксперимент, курс мазмұнын таңдап алу және құрылымын түзу.

Знаменитый востоковед, великий энциклопедист Абу Наср аль-Фараби написал множество ценных философских и научных трактатов и оставил богатое научное наследие. В этом году, когда отмечается 1150-летие со дня рождения нашего предка Аль-Фараби, актуальным становится изучение жизни и творчества великого ученого, его богатого наследия, и использование его в образовании и воспитании подрастающего поколения. В связи с этим в статье рассматривается вопрос определения научно-методической основы внедрения научных открытий и педагогических трудов аль-Фараби в области физики, астрономии, астрологии в учебный процесс.

*Ключевые слова:* физическое наследие аль-Фараби, физические основы музыки, эксперимент, выбор содержания курса и разработка структуры.

The famous orientalist, the great encyclopedist Abu Nasr al-Farabi wrote many valuable philosophical and scientific treatises and left a rich scientific heritage. This year, when the 1150th anniversary of the birth of our ancestor Al-Farabi is celebrated, it becomes relevant to study the life and work of the great scientist, his rich heritage, and use it in education and upbringing of the younger generation. In this regard, the article discusses the issue of determining the scientific and methodological basis for the introduction of scientific discoveries and pedagogical works of al-Farabi in the field of physics, astronomy, astrology in the educational process.

*Keywords:* physical heritage of al-Farabi, physical foundations of music, experiment, selection of course content and structure development.

Биыл Шығыстың атақты ғұламасы, барша әлем мойындаған данышпан, ұлы энциклопедист ғалым Әбу Наср әл-Фараби бабамыздың 1150 жылдық мерейтойы аталып өтті. әл-Фараби философиялық және ғылыми трактаттар жазып, табиғат туралы ғылымды да, өнер саласы туралы ғылымды да саралап, поэзия, әдебиет салаларында да өзінің көптеген ерекше құнды еңбектерін жазып, өте бай ғылыми мұра қалдырған. Ол ежелгі грек оқымыстыларының, оның ішінде Аристотельдің, Евклидтің, Птолемейдің көптеген еңбектеріне түсініктеме жазған. Өздігінен білім алып, көп ізденген ойшылдың «Кемеңгерлік меруерті», «Ізгі қала тұрғындарының көзқарасы», «Мәселелердің түп мазмұны», «Ғылымдардың шығуы», «Бақытқа жету», «Азаматтық саясат», «Мемлекеттік қайраткерлердің нақыл сөздері» атты философиялық еңбектері, сондай-ақ «Логика», «Метафизика», «Этика», «Саяси және әлеуметтік философия», музыка мен медицинаға арналған трактаттары сақталған әрі ол еңбектер бүгінгі күнге дейін өзінің мәнін жойған жоқ. Әсіресе, әл-Фарабидің ғылыми еңбектерінде физика, астрономия, математика пәндерінің алатын орны ерекше.

Әл-Фараби ғылымның даму тарихында жинақталған білім қорларын сұрыптап, реттеп, жүйелей отырып, өзінің ең атақты шығармаларының бірі – «Ғылымдар энциклопедиясы» деп аталатын трактатын жазған. Ғылым тарихында ерекше орын алатын бұл еңбектің бір тарауы «Физика мен метафизика және олардың тараулары» деп аталады. Ұлы ғұламаның бұл еңбегінің құндылығы, оны басқа халықтардың өз қажетіне жаратып, оның еңбек заңдарына, еңбек адамдарының өз жұмысына саналылықпен, ұқыптылықпен қарап, өндірісті дамыту, еңбек өнімін, жеке адамның еңбекке құштарлығын, ынта-жігерін арттыру мақсаты көзделгендігінде.

Әл-Фарабидің физика саласындағы көрнекті еңбегі – «Вакуум туралы» трактатында ол табиғатта вакуум жоқ екенін ежелгі грек оқымыстыларында да сирек кездесетін тәжірибелерге сүйенген логикалық қорытындылар арқылы дәлелдеуге тырысады. Бұл

еңбегінде ол вакуум проблемасынан басқа да физиканың әртүрлі мәселелерін қарастырып, сол кездегі ғылымның деңгейіне сай шешімдерін тауып беруді көздейді [1].

**Фараби ең әуелі физиканың философиялық мәселелерімен көп шұғылданған, яғни ол физика ғылымының пәнін анықтап, материя және форма, кеңістік және уақыт, қозғалыс және тыныштық, күш т.б. іргелі ұғымдар жөнінде құнды-құнды пікірлер айтқан. Фараби оптика, статика, механика сияқты математикамен туыстас ғылымдар мәселелерімен көп шұғылданған, олардың пәнін, мазмұнын қайта қарап шығып, математиканы табиғат құбылыстарын зерттеуге, практикада қолдануға ерекше мән берген.**

**Фараби, әсіресе, физиканың музыкалық акустика саласы бойынша ірі жаңалықтар ашқан. Мысалы, ол музыканың физикалық негіздері, тәжірибе мен бақылаудың музыка теориясын жасаудағы ролі, табиғи-музыкалық қабылдау, т.б. мәселелерді терең зерттеген. Әсіресе, дыбыстың тегі, олардың таралуы, дыбыстың жоғарылығы және күші, музыкалық дыбыстардың ерекшелігі және оларға сандық сипаттама беру, ішектердің тербеліс теориясы, музыкалық дыбыстың жоғары, төмендігінің қандай физикалық шамаларға тәуелді болатындығы, музыкалық аспаптар жасаудың физикалық негіздері, принциптері, т.б. көптеген мәселелер жайлы құнды пікірлер айтқан.**

**Фарабидің физикалық көзқарастары оның «Музыканың ұлы кітабы», «Вакуум туралы трактат», «Ғылымдар энциклопедиясы», «Физика негіздері», «Мәселелердің түп мазмұны», «Астрологиялық трактат», «Аристотельдің физикасына түсініктеме» және басқа еңбектерінде қамтылған [2].**

Әл-Фарабидің аса зор нәтижеге жеткен ғылымдарының бірі – астрономия. Астрономия ерте заманнан бастап-ақ барлық ғылымдардың атасы саналған. Фараби өз еңбектерінде бүкіл ғылымдар саласын түгел қамтып, сол замандағы астрономиялық және астрологиялық еңбектердің барлығын оқып зерттеген. әл-Фарабидің астроном және астролог ретінде беделі өте жоғары болған. Ол бұл ғылымдарды арифметика, геометрия, музыка сияқты жоғары педагогикалық ғылымдар категориясына жатқызды.

Фарабидің физика мен жалпы жаратылыстанудан жазған еңбектері белгілі. Жалпы физикалық және жаратылыс құбылыстарын зерттеуде ол эксперимент жасау қажеттілігін атап көрсетеді әрі жаратылыстануға басты мән берді. Ол «қандай да бір педагогикалық ғылымға қарағанда, табиғат туралы ғылым әлдеқайда бай және кең көлемді келеді» деп жазды. Өзінің тағы бір еңбегінде «философияны оқып-үйренуден бұрын табиғат туралы ғылымды игеру керек, өйткені бұл ғылым адамға барынша жақын, мәндері анық және оған түсінікті ғылым саласы» деп жазады [2].

Фараби білім-ғылымды үйретумен қатар тәрбиелік мәні зор шығармалар жазды. Ол ойлау, тәрбие мен іс-әрекет жүйесін жетілдіру мәселесін терең зерделей отырып, өзінің бірқатар шығармаларында, соның ішінде «Қайырымды қала тұрғындары» атты еңбегінде тәрбие, мейірімділік, парасаттылық пен әділдік жайлы ой қозғайды. Әл-Фараби «адамға ең бірінші білім емес, тәрбие беру керек, тәрбиесіз берілген білім – адамзаттың қас жауы. Ол келешекте оның өміріне зиян әкеледі» деп тәрбиеге аса қатты көңіл бөлу керектігін түсіндірді. Білімсіз адамгершілік молаймайды, білімсіз адам өзінің абзал қасиеттерін тани алмайды. Ұлы ойшыл ғылым мен тәрбие ұштасса ғана рухани сауаттылыққа жол ашылады, мінез-құлқын түзей алмаған адамның ақиқат ғылымға қолы жетпейді деп ескертеді [3].

Әбу Насыр әл-Фарабидің 1150 жылдық мерейтойын атап отырған кезде ұлы ғұламаның өмірі мен еңбектерін, қалдырған бай мұрасын зерттей отырып, оны жас ұрпаққа білім мен тәрбие беруде пайдалану өзекті мәселе болып отыр. Осыған орай, біздің зерттеуіміздің бір бағыты: физикалық білім беруді әл-Фараби бабамыздың физика ғылымына қосқан үлесі, астрономия мен астрология саласындағы ашқан жаңалықтары және тәрбие жөніндегі, педагогикалық бағыттағы еңбектерімен толықтырып, оқыту мазмұнын байыту, соның негізінде жастарға рухани, патриоттық тәрбие беру, оларды осы бағыттағы ғылыми-әдістемелік зерттеулермен айналысуға жұмылдыру мақсатында әл-Фараби мұрасын оқу бағдарламаларына енгізіп, оқыту үдерісінде пайдалану болып табылады.

Бұл міндеттерді орындау барысында Әбу Наср әл-Фарабидің ғылыми еңбектері бойынша жан-жақты зерттеулер жүргізген, Фарабидің шығармаларын тәржімелеуде, өңдеуде және зерттеуде үлкен еңбектер атқарған физика-математика ғылымдарының кандидаты, «Фарабидің педагогикалық мұрасы» тақырыбында докторлық диссертация қорғаған, мұсылман шығысы ғылым тарихы мен педагогикасы бойынша көрнекті ғалым, профессор Ауданбек Көбесовтың еңбектерін [4], әл-Фарабидің физикалық көзқарастарын, «Вакуум туралы» трактатын зерттеп, «әл-Фараби физикасы» тақырыбында диссертация жазған Елгелді Жәнібековтың [5], «әл-Фарабидің ғылымның дамуындағы ролін» ашып берген: О.Жәутіков, А.Машанов, А.Қасымжанов, А.Көбесовтың [6] және т.б. зерттеуші ғалымдардың заманауи білім беру тұрғысынан құнды, қазіргі білім беру жүйесіне енгізуге болатындай еңбектерін негізге алу қажет.

Мәселен, Е.Жәнібековтың «әл-Фарабидің физикалық көзқарасы» атты кітабында Фарабидің физикалық мазмұнда жазылған еңбектері өткен заман ғұламаларының сәйкес шығармаларымен байланыстырыла қарастырылған. Кітаптың «әл-Фарабидің философиялық шығармаларындағы физика мәселелері» деп аталатын 1-тарауында физика пәнін анықтау, әл-Фарабидің ғылымды кластарға бөлуіндегі оптика мен статика мәселелері; «Жұлдыздар бойынша болжаулардың дұрысы мен терісі», «Мәселелердің түпкі мәні», «Алхимия туралы трактат» атты еңбектеріндегі физикалық көзқарасы; механиканың әдістері туралы ғылым сияқты мәселелер талданған; «әл-Фарабидің вакуум туралы ілімі» атты екінші тарауында әл-Фарабиге дейінгі вакуум мәселесі, әл-Фарабидің «Вакуум туралы» трактатындағы вакуум туралы ілімі мен физиканың кейбір дербес мәселелері қарастырылған. Кітаптың «Музыканың ұлы кітабындағы акустика мәселелері» атты 4-тарауында әл-Фарабиге дейінгі физика-акустикалық көзқарастар, дыбыстың шығу себебі және оның таралуы, денелердің серпінді қасиеттері мен тербелістері туралы түсінік; әл-Фарабидің дыбыс жоғарылығы түсінігін дамытуы, психоакустикалық көзқарасы, тембр және резонанс туралы пікірлері, әл-Фарабидің жалпы акустикалық концепциясын бағалау және оның музыкалық физиологиялық акустика саласындағы нақты ғылымға және келешектегі дамуына қатысы мәселелер жатық тілмен, өте жақсы баяндалған [5].

Әл-Фараби «Ғылымдарды кластарға бөлу» атты еңбегінің алғашқы философиялық тарауында физиканы теориялық ғылымның төртінші бөліміне жатқызады және бұл ғылымның мәнін анықтайды. Ол физиканы табиғат, оның негізгі қағидалары туралы табиғаттағы денелердің акциденциялары, табиғаттағы денелердің және олардың элементтерінің өзара байланысуы, өзара әрекеттесуі туралы ғылым деп есептейді. Фараби физикалық денелер табиғи және жасанды болып бөлінеді дейді. Табиғатта адамның еркінен тәуелсіз өмір сүретін денелер табиғи денелерге жатады. Ал өмір сүруі адамның еркіне және өнердің нәтижесіне тікелей тәуелді денелерді ол жасанды денелерге жатқызады. Денелердің шығу тегін қарастыра отырып, олардың төрт негізі (от, ауа, су және жер) барын айтады. Осы төрт негізден дүниенің шынайы қасиетін түсіндіретін ғылым шығады деп, физика ғылымының шығу тегін түсіндірудегі анық субстанциялық әдісті береді. Бұл оқымыстының үлкен әдіснамалық табысы болып табылады деп тұжырымдайды Е.Жәнібеков өзінің «әл-Фарабидің физикалық көзқарасы» атты кітабында [5].

«Ғылымдарды кластарға бөлу» атты еңбегінде әл-Фараби оптика мен статика ілімін және оның мазмұнын анықтай келе, оптика арқылы өте алыстағы денелердің өлшемін, шамасын анықтау мүмкін болатынын айтады. Ол өзінің табиғи-ғылыми трактаттарында «Мөлдір денелер арқылы өтетін сәулелер берілген затқа не түзу сызықты, не ауытқыған, не шағылған, не сынған түрде түседі. Көру арқылы шыға отырып, көзден түзу бағытта тарайтын сәулелерді түзу сызықты сәулелер деп атайды. Шағылған сәулелер деп айнадан алғашқы жолдың бағытымен бақылаушыға дейін кері бағытта қозғалған сәулелерді айтады. Сонымен, бақылаушының өзі бұл сәулелерді көреді. Ал сынған сәулелер деп саңылаудан шығып, айнадан бақылаушыға қарай қайтқан сәулелерді айтады, қайтқан сәулелер басқа бір денеге түседі» деп түсіндіреді. әл-Фарабидің оптикалық құбылыстардың бірінші заңы туралы бұл көзқарасы жарық құбылысы жөніндегі қазіргі түсініктерге жақындау келеді, өйткені ол

жарық шағылғанда және бір мөлдір ортадан екінші ортаға өткенде таралу бағыты өзгереді дейді. Фарабидің оптика ғылымы туралы айтқан тұжырымдамалық идеялары оптика ілімінің пәні мен мазмұнын дамытты. Жалпы ғылым мен техниканың дамуы ұлы бабамыздың ұстанған, нұсқаған бағытының дұрыс екенін дәлелдеді, ал бұл мәселен әл-Фарабидің жаратылыстану ғылымдары, оның ішінде физика ғылымының даму тарихында ұлы тұлға болғандығын көрсетеді.

Міне, мектеп оқушылары мен педагогикалық жоғары оқу орындарының білімгерлеріне білім мен тәрбие беруде әл-Фараби бабамыздың осы жоғарыда келтірілген, сондай-ақ механикаға, статикаға, астрономияға қатысты еңбектеріндегі ғылыми пайымдарын, теорияны экспериментпен ұштастыру қажеттігі туралы идеяларын және т.б. салалардағы ғылыми бай мұрасын физикалық білім мазмұнымен сабақтастыра үйлестіріп, сәйкес тақырыптарды түсіндіруде салыстыра отырып, сонымен қатар заманауи ақпараттық технологияларды қолдану арқылы, оқытудың тиімді жолдарын зерттеп іске асыру мақсатында пайдаланған жөн.

Біздің зерттеуіміздің осы бағытындағы міндеттерін жүзеге асыру үшін Фарабидің жаратылыстану саласындағы еңбектерін зерделеп, оның физикалық көзқарастарын теориялық тұрғыдан негіздей отырып, жалпы білім беретін мектептің жоғары сыныптарына арналған «әл-Фараби физикасы» атты қолданбалы курс пен педагогикалық жоғары оқу орындарына арналған «Фарабидің физика және астрономиялық ілімі» атты арнайы курс бағдарламаларын даярлау, сонымен бірге заманауи ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы осы аталған курстарды оқытудың дидактикалық жүйесін жасап, оқыту үдерісіне енгізу көзделіп отыр. Бұны ғылыми-әдіснамалық тәсілдердің барлық арсеналын, яғни таным теориясының заңдарына; ойлау әрекетін кезеңмен қалыптастыру теориясына; жүйелілік тәсілдің ұстанымдары мен қағидаларына; іс-әрекеттік тәсілге; педагогика ғылымының заңдары мен қағидаларына сүйенетін әдіснамалық тәсілдерді кешенді түрде қолдана отырып жүзеге асыру қажет.

Бұл курстардың мазмұнын таңдап алу мен құрылымын түзуде физика пәнінің жалпы мақсаттары мен жоғары сынып оқушыларының пәнге деген қызығушылықтары ескерілуі тиіс, сонымен қатар:

- мазмұнның күрделілігінің білім алушының жасқа байланысты нақты мүмкіндігіне сәйкес болуы;
- мазмұн көлемінің курсты оқытуға бөлінген уақыт мөлшеріне сәйкес болуы;
- танымдық қызығушылықты және оқуға жауапты қарым-қатынасты ынталандыруы;
- оқытудың әдіс-тәсілдерінің (сөздік, көрнекілік, практикалық; репродуктивтік және проблемалық-ізденушілік, индуктивтік және дедуктивтік) оңтайлы үйлестіріле отырып қолданылуы;
- білім беру деңгейлерінде ұсынылатын білім мазмұны компоненттерінің өзара үйлесімді болуы сияқты талаптардың орындалуы көзделеді.

Мұнда оқытудың ғылымилық, жүйелілік, түсініктілік сияқты жалпыдидактикалық ұстанымдарымен қатар, білім берудегі сабақтастық ұстанымын басшылыққа ала отырып, жалпы білім беретін мектептің жоғары сыныптарына арналған «әл-Фараби физикасы» атты қолданбалы курстың мазмұнында ұлы ғұлама әл-Фарабидің өмірі мен шығармашылығы туралы тарихи материалдарды кеңірек қамтуды, ал педагогикалық жоғары оқу орындарына арналған «Фарабидің физика және астрономиялық ілімі» атты арнайы курстың мазмұнын таңдап алуда данышпан бабамыздың физика және астрономия саласындағы ғылыми еңбектері мен педагогикалық ой-пікірлеріне баса назар аударуды жөн санаймыз.

Қорыта айтқанда, Шығыстың ғұлама ойшылы, әмбебап ғалым Әбу Насыр әл-Фараби мұрасы арқылы білім алушылардың физикадан алған білімдерін тереңдету және қалыптасқан білімдерінің әрі қарай дамуына жағдай жасау, олардың бойына ХХІ ғасыр құндылықтарын сіңіру, жаратылыстанымдық сауаттылығын көтерудің ғылыми-әдістемелік негіздерін айқындау үздіксіз білім беру жүйесін тұтасымен қазіргі әлемдік білім беру кеңістігі талаптарына сай ұлттық деңгейде дамытуға мүмкіндік береді әрі ғылымның және оқыту технологияларының дамуына, ұлттық білім беру жүйесін бабалар мұрасы негізінде жетілдіруге және оны тиімді жаңартуға игі әсерін тигізетін болады.



## Әдебиеттер

1. Орынбеков М., Алтаев Ж. Әл-Фараби философиясы // Қазақ даласының ойшылдары (IX-XII ғғ.). – Алматы: Ғылым, 1995. – 160 б.
2. Балықбаев Т., Бидайбеков Е. Фәрәби – ойшыл-математик, жаратылыстанушы, педагог заманауи білім беруде. // egeken.kz <http://kazgazeta.kz/?p=102087>
3. Балықбаев Т. Әл-Фараби мұрасы және Көбесов зерттеулері. // egeken.kz: <https://ainews.kz/kk/health/al-farabi-murasy-zhane-kobesov-zertteuleri--916953>
4. Көбесов А. Әл-Фараби. – Алматы, 1971.
5. Жәнібеков Е. Әл-Фарабидің физикалық көзқарасы. – Алматы: Рауан, 1993. – 112 б.
6. Жаутыков О.А., Машанов А.Ж., Касымжанов А.Х., Кубесов А. Роль аль-Фараби в развитии науки. XIII Международный Конгресс по истории науки, коллоквиум: средневековая наука, взаимоотношения Востока и Запада. – М., 1971.

УДК 377.031.4

А.Б. ИБАШОВА<sup>1</sup>, Г.К. НУРМУХАНБЕТОВА<sup>2</sup>, М.А. СЕЙСЕНБЕК<sup>3</sup>

### СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА «СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА» ПО ТРАКТАТУ АБУ НАСРА АЛЬ-ФАРАБИ «ЧТО ПРАВИЛЬНО И ЧТО НЕПРАВИЛЬНО В ПРИГОВОРАХ ЗВЕЗД»

<sup>1,2,3</sup>КАЗАХСТАН, ШЫМКЕНТ, ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Исследование научного наследия Фараби имеет многовековую историю, однако его научные труды изучены далеко не полностью. В особенности это относится к его трудам астрономического содержания. Последние исследования, по выяснению заслуг Фараби в развитии науки, показывают, что он был выдающимся астрономом.

В своей классификации наук Фараби по сложившейся традиции считает астрономию математической наукой. В «Перечислении наук», определяя предмет астрономии, он относит астрологические предсказания к ремеслам и считает истинной наукой только наблюдательную и математическую астрономию.

В данной статье будет рассмотрено создание электронного учебника по солнечной системе, который будет опираться на трактаты Абу Насра аль-Фараби «Что правильно и что неправильно в приговорах звезд», как наглядность при изучении планет на уроках астрономии в школе.

*Ключевые слова:* электронный учебник, солнечная система, история, астрономия, математика, вселенная.

Фарабидің ғылыми мұрасын зерттеу ұзақ тарихы бар, бірақ оның ғылыми еңбектері толық зерттелмеген. Бұл әсіресе оның астрономиялық мазмұндағы жұмыстарына қатысты. Соңғы зерттеулер Фарабидің ғылымды дамытудағы еңбегін нақтылау үшін оның көрнекті астроном болғандығын көрсетеді.

Өзінің ғылым классификациясында Фараби қалыптасқан дәстүр бойынша астрономияны математикалық ғылым деп санайды. «Ғылымдар тізбегінде» астрономия пәнін анықтай отырып, ол астрологиялық болжамдарды қолөнерге сілтеме жасайды және тек бақылау және математикалық астрономияны нағыз ғылым деп санайды.

Бұл мақалада мектепте астрономия сабағында ғаламшарларды зерттеуге көрнекі құрал ретінде Әбу Наср әл-Фарабидің «Жұлдыздар үкімінде ненің дұрыс, ненің бұрыс екендігі» трактаттарына негізделген Күн жүйесі туралы электронды оқулық жасау қарастырылады.

*Кілттік сөздер:* электронды оқулық, күн жүйесі, тарих, астрономия, математика, ғалам.

The study of the scientific heritage of Farabi has a long history, but its scientific works have not been fully studied. This is especially true of his works of astronomical content. Recent studies, to clarify the merits of Farabi in the development of science, show that he was an outstanding astronomer.

In his classification of sciences, Farabi, according to the established tradition, considers astronomy a mathematical science. In the "List of Sciences", defining the subject of astronomy, he relates astrological predictions to crafts and considers only observational and mathematical astronomy to be a true science.

In this article we will discuss the creation of an electronic textbook of the solar system, which will be based on the treatises of Abu Nasir al-Farabi "What is right and what is wrong in the sentences of stars", as visualization when studying planets in astronomy classes at secondary school.

*Keywords:* electronic textbook, solar system, history, astronomy, mathematics, the universe.

В современном мире объективная информация о национальных ценностях и конкурентоспособности государства определяется интеллектуальным измерением человеческого капитала. Для достижения высокой конкурентоспособности необходимо поддерживать современную и эффективную систему образования.

В Послании первого Президента Республики Казахстан от 27 января 2012 года «Социально-экономическая модернизация - основное направление развития Казахстана» важны вопросы, связанные с совершенствованием науки и образования - качественным ростом человеческого капитала в Казахстане. Н.А.Назарбаев подчеркнул необходимость модернизации системы образования, внедрения современных методов и технологий в учебный процесс, повышения качества преподавательского состава, усиления стандартов базового педагогического образования, усиления требований по повышению квалификации учителей в школах и университетах.

Государственная программа развития образования в Республике Казахстан ставит задачу равного обеспечения всех участников образовательного процесса лучшими образовательными ресурсами и технологиями за счет использования электронного обучения в образовательных учреждениях. Благодаря решению этой задачи повысится качество обучения, эффективность управления образованием, интеграция информации с внешней средой.

Цифровые образовательные ресурсы (далее - ЦОР) являются одним из компонентов системы электронного обучения, определяющим содержание обучения.

Без использования современных средств информационно-коммуникационных технологий уже невозможно представить образовательный процесс, отвечающий требованиям современного информационного общества.

Мультимедиа технологии представляют собой совокупность процессов, приемов, способов обработки, хранения, передачи различной информации.

Информационно коммуникационные технологии, Цифровые образовательные ресурсы - важнейшая составляющая всех направлений деятельности современного учителя, способствующая оптимизации и интеграции учебной и вне учебной деятельности [1]. Дополняя широкий спектр педагогических (образовательных) технологий, Информационно коммуникационные технологии помогают решить вопросы формирования общей коммуникативной компетенции, успешной социализации выпускников. Поэтому актуальность данной проблемы очевидна.

Перед нами стояла цель исследования научного наследия Фараби, по трудам астрономического содержания. И по теоретическим исследования разработать электронный учебник по солнечной системе.

Практическая значимость данного исследования заключается в том, что материалы исследования могут быть использованы как наглядные пособия на уроках дисциплин «Информатика и ИКТ», «Информатика и ИКТ в профессиональной деятельности»,

«Методика обучения информатике», а созданная программа применяться на уроке «Астрономия».

Исследование научного наследия Фараби имеет многовековую историю, однако его научные труды изучены далеко не полностью. В особенности это относится к его трудам астрономического содержания. Последние исследования, по выяснению заслуг Фараби в развитии науки, показывают, что он был выдающимся астрономом.

В своей классификации наук Фараби по сложившейся традиции считает астрономию математической наукой. В «Перечислении наук», определяя предмет астрономии, он относит астрологические предсказания к ремеслам и считает истинной наукой только наблюдательную и математическую астрономию.

В знаменитом трактате «Что правильно и, что неправильно в приговорах звезд» на основе законов логики и достижений естествознания Фараби излагает свою концепцию на предмет науки о небесных светилах. Он одним из первых на Востоке подвергает уничтожающей критике юдициарную астрологию, согласно которой земные дела и события управляются различными расположениями небесных светил, ремесло астрологов квалифицирует как занятие, лишённое всяких научных основ, опирающееся преимущественно на субъективно-психологические моменты восприятия отдельных людей. В противоположность астрологии отдаёт предпочтение истинно научному способу познания Вселенной, т. е. астрономии, и предлагает изучать астрономические явления с широким привлечением математических методов. Критика астрологических предсказаний, начатая в этом трактате, впоследствии развивалась такими крупнейшими учеными, как Аль-Бируни (973-1050), Ибн Сина (980-1037), Роджер Бэкон (1214-1294).

Аль-Фараби был одним из первых комментаторов трактата «Альмагеста» написанного Птолемеем на средневековом Востоке. Его „Комментарии к «Альмагесту»», к которым примыкает «Книга приложений», сохранились в единственной рукописи, хранящейся в Британском музее. Оба эти трактата до сих пор не издавались ни на одном языке и почти не исследовались [2].

„Комментарии к «Альмагесту»» Фараби составил на основе сокращения и переработки текста Птолемея. Поэтому автор иногда называет их «Сокращенным Альмагестом», свои добавления и примечания он особо оговаривает.

В предисловии „Комментариев к «Альмагесту»» Фараби о своих планах работы над «Альмагестом» пишет: «Мы теперь в состоянии изложить все части созданной великим Птолемеем книги «Альмагест» об астрономической науке. При этом мы будем следовать его словам, за исключением редких случаев, где мы излагаем некоторые методы, предложенные нашими современниками. Наши исследования приведены в «Книге приложений».

Из этого вытекает, что „Комментарии к «Альмагесту»» написаны Фараби прежде всего как учебно-педагогическое сочинение, но в них имеются добавления и усовершенствования методического характера. Например, в отличие от Птолемея движение планет Фараби по возможности изучает совместно, так как, по его мнению, у светил много общего как в астрономическом, так и в математическом отношении, и поэтому у него в девятой книге помещено содержание девятой, десятой и одиннадцатой книг «Альмагеста». Здесь мы встречаем ряд новых добавлений и примечаний, отражающих результаты исследований самого Фараби, а также достижения его предшественников и современников.

Относительно положения о том, что Земля не совершает никакого поступательного движения, Фараби замечает, что он в своей «Физике» дал другое доказательство невозможности движения Земли. Он подробно останавливается на вопросах сферической астрономии. Фараби совершенствует тригонометрический аппарат Птолемея: он везде заменяет хорды синусами, высказывает лемму, равносильную плоской теореме синусов, и доказывает ее для вписанного прямоугольного треугольника, дает ряд разъяснений сущности действия составления отношений. Следует особо отметить, что, обобщая метод Птолемея по вычитанию одного числового отношения из другого, Фараби фактически рассматривает каждое отношение как число. В своих комментариях он пользуется терминами «число

отношения» и «число линии АВ», которые явились важным шагом в расширении понятия числа. Эти идеи Фараби в дальнейшем были успешно развиты Аль - Бируни, Омаром Хайямом и другими мыслителями. Введение тригонометрических функций (линий) и расширение понятия числа позволили Абу Насру алгебраизировать многие рассуждения Птолемея. Фараби своими наблюдениями подтверждает важное открытие, сделанное его предшественниками, об изменении апогея Солнца, что является его заслугой в теории Солнца и показывает, что он был не только крупным теоретиком астрономии, но и превосходным практиком-наблюдателем [3].

Фараби в системе наук большое внимание уделяет естественно-математическим наукам. Исходя из того, что в основе познания многообразия всего мира лежит познание чисел и величин, Фараби особое значение придает среди этих разделов арифметике и геометрии, а также искусству правильного логического мышления. По его утверждению, эти науки «проникают во все науки», так как они оперируют понятиями и отношениями, абстрагированными от реальных предметов и от реально существующих взаимосвязей и взаимоотношений между этими предметами. Так, геометрическое тело есть, не что иное, как реальное тело, рассматриваемое только-с точки зрения его пространственной формы и размеров в полном отвлечении от всех других свойств. Это отвлечение обуславливает умозрительно-дедуктивный метод геометрии, причем ее выводы являются развитием непосредственного отражения в сознании реальных пространственных форм, отношений и их взаимосвязей.

Для подготовки современного урока необходимо большое количество иллюстративного материала, который часто нельзя использовать без компьютерной демонстрации. Одной из программ, обладающих широкими возможностями для оживления иллюстраций и превращения неподвижных схем в интерактивные учебные пособия, для организации эмоционального восприятия учебного материала и привлечения внимания ученика является Adobe Flash.

Целями использования flash-технологий на уроках астрономии являются:

- повышение наглядности обучения;
- организация контроля знаний учащихся (тесты с выставлением оценки, тесты обучающего характера с немедленным указанием на верность или ошибочность выполнения задания, кроссворды);
- повышение эффективности обучения;
- сохранение и формирование положительного эмоционального фона в отношениях учитель-ученик.

Нами был разработан электронный учебник по солнечной системе, который опирается на трактаты Абу Насра аль-Фараби «Что правильно и что неправильно в приговорах звезд», как наглядность при изучении планет на уроках астрономии в школе (см. рис. 1, рис.2).



Рисунок -1.

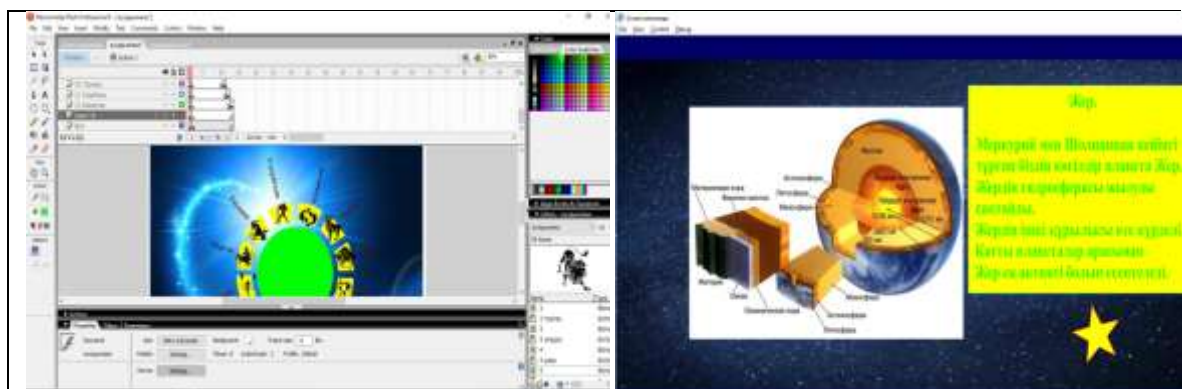


Рисунок -2.

Современный цифровой образовательный ресурс является эффективным и действенным инструментом модернизации образовательного процесса в образовательных учреждениях. Можно с уверенностью сказать, что ЦОР является необходимым инструментом в процессе обучения. С помощью ЦОР можно формировать у учащихся ключевые и предметные компетенции, обеспечивать студентов независимой визуализацией, внедрением проблемных методов обучения, автоматизацией контроля знаний. По нашему мнению, полная интеграция ЦОР в образовательный процесс, следуя описанным методам применения, дополнит традиционные методы обучения и позволит сочетать их с новыми информационными технологиями. Предметом данного исследования являлось изучение современных средств информационно-коммуникационных технологий. Проблема заключалась в том, чтобы выяснить, как мультимедиа технологии можно использовать для создания цифровых образовательных ресурсов.

Использование цифровых образовательных ресурсов при обучении позволит эффективно улучшить качество преподавания [4].

Материалы созданного электронного учебника по предмету «Астрономия» имеют прикладное практическое значение, так как могут использоваться как наглядные пособия при изучении среды Flash на уроках дисциплин «Информатика и ИКТ», «Информатика и ИКТ в профессиональной деятельности», «Методика обучения информатике», а созданная программа применяться на уроке «Астрономия».

Подводя итог можно сказать, что использование ЦОР на уроках является реальностью современной действительности. На сегодняшний день можно планировать урок таким образом, чтобы использование компьютерной поддержки было наиболее продуктивным, уместным и интересным для учащихся и педагогов.

### Литературы

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования, учебное пособие системы повышения квалификации педагогических кадров./ Е.С.Полат, М.Ю.Бухарина, М.В.Моисеева, А.Е.Петрова, под редакцией Е.С.Полат, -М.: Академия, 2002-272 с.
2. Лаврентьев Н.И., Электронный учебник //Информатика и образование. 2000. №9.
3. Шаймухамбетова Г.Б. Учение Платона об идеях и теория разума ал-Фараби. В кн.: Ал-Фараби. Научное творчество. М., 1975.
4. Бидайбеков Е.Ы. Развитие методической системы обучения информатике специалистов совмещенных с информатикой профилей в университетах Республики Казахстан. Дисс...на соис. д.п.н. - М.: МГПУ им. Н.К. Крупской, 1998.-
5. <https://www.disscat.com/content/razvitie-metodicheskoi-sistemy-obucheniya-informatike-spetsialistov-sovmeshchennykh-s-inform>.

Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.Т. ОШАНОВА<sup>2</sup>, Р.Қ. ТӨРЕБЕКОВА<sup>3</sup>

**ӘЛ-ФАРАБИДІҢ МУЗЫКА ТЕОРИЯСЫНДАҒЫ  
МАТЕМАТИКАЛЫҚ САБАҚТАСТЫҚ**

<sup>1,2,3</sup>ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Бұл мақалада Әл-Фарабидың музыка ғылымына байланысты еңбектерінде келтірілген математиканың музыкаға ықпалы көрсетілді. Оның жасаған ережелерінің негізінде интервалдарды алу жолы қарастырылды, музыканың негізгі терминдеріне түсініктеме берілді.

*Кілттік сөздер:* Әл-Фараби мұрасы, музыка теориясы, интервалдар, консонанс, дыбыстар.

В данной статье рассматриваются влияние математики на музыку в музыковедении Аль-Фараби. На основе его правил был рассмотрен способ получения интервалов, разъяснены основные термины музыки.

*Ключевые слова:* наследие Аль-Фараби, теория музыки, интервалы, созвучие, звуки.

This article examines the influence of mathematics on music in Al-Farabi's musicology. On the basis of his rules, the method of obtaining intervals was considered, the basic terms of music were explained.

*Keywords:* Al-Farabi's legacy, music theory, intervals, consonants, sounds.

Антикалық дәуір мен орта ғасырлық шығыс ғалымдары музыканы математикадан бөлген жоқ, керісінше, оны математиканың бір бөлімі ретінде қарастырып, музыканың әсерлі әрі жағымды болып шығуына математикадағы сандық қатынастардың рөлі үлкен екендігін айтып өтті. Қазіргі уақытта математика мен музыканың байланысы үзіліп кетті деуге болады. Музыкалық білім математикалық қабілеттілікті жоғарылатады. Ал математиканы білу музыканы жете түсіну мен сапалы музыканың пайда болуына септігін тигізеді. Осы салаға ортағасарлық ұлы ғалым, екінші ұстаз Әбу Насыр Әл-Фарабидің қосқан үлесі орасан зор.

Әл-Фараби ең әуелі музыканың аса ұлы теоретигі саналады. Өзінің «Ғылымдар энциклопедиясы» еңбегінде басқа ғылымдармен қатар музыка ғылымының да ғылымдар тізбегінде алатын орнын, пәнін, мазмұнын, тарауларын анықтап беруге тырысады. Фарабидің анықтауы бойынша музыка математиканың үлкен жеті тарауының бірі болып табылады. Бұл ғылымның зерттейтін пәні, мақсатын ол былай анықтайды: «Музыка туралы ғылымға келсек, ол жалпы алғанда мелодия (күй, саз) түрлерін, олардың неден жасалатынын, не үшін жасалатынын, олардың әсері барынша өткір және әсерлі болу үшін қандай болу керек екендігін зерттейді».

Фараби «Ғылымдардың классификациясы» деген еңбегінің музыкаға арналған тарауында, музыка ғылымы жайлы былай дейді: «Музыка ғылымының практикалық және теориялық екі жағы бар. Практикалық жағына – музыкалық аспаптар арқылы орындалатын шығармалар – өнер жатады, ал теориялық бөліміне – ырғақты (әнді) шығарудың ережесі мен заңы, білім мен музыкалық шығармаларды шығару әдісі жатады.

Әл-Фарабидің «Музыканың үлкен кітабы» атты трактаты оның шығармаларының ішіндегі бірден-бір негізгі туындысы болып табылады. Фараби бұл кітабында музыканың шығу себептерін, музыкалық эстетиканы, музыкалық аспаптардың түрлерін және музыка ғылымын физика-математика тұрғысынан баяндайды.

Музыка өнерінің ғылыми іргетасын қалап және әдіснамалық-теориялық негіздерін анықтап берген Әл-Фараби – адамзат мәдениеті мен ой-санасындағы аса маңызды рухани жетістік, ал «Музыканың үлкен кітабы» ғасырлар бойы бүкіл әлемге кеңінен тараған шығарма.

Оның музыкалық еңбектерінің негізгі мәні – музыкалық аспаптың шектерінен шығатын дыбыстардың үйлесімді (эвфониялы) болуы ішектердің ұзындықтарының бір-біріне дұрыс сандық қатынаста болуында деген қағида. Ұзақ уақыт бойы шектен шығатын дыбыстың жағымды болуына (музыкада оны консонанс – үндестік деп атайды) ненің әсер ететіні туралы бірегей пікір болмады. Бұл сұраққа жауапты Архит (б.з.д. IV ғасыр) берді, оның пікірі бойынша тонның биіктігі шектің ұзындығында да, шектің керілу күшінде де емес, оның қозғалу жылдамдығында, яғни шектің ауа бөлшектеріне соғылу жылдамдығында делінеді. Қазіргі уақытта бұл «қозғалу жылдамдығы» тербеліс жиілігі деп аталады. Архит тонның биіктігі (ішектің тербеліс жиілігі) оның ұзындығына кері пропорционалды екендігін айтты.

Осы айтылғандардың негізінде екі заң орындалады:

1. Екі дыбысталатын ішек консонанста болады, егер олардың ұзындықтары үшбұрышты сан құрайтын бүтін сан ретінде қатысты болса  $10=1+2+3+4$ , яғни 1:2, 2:3, 3:4 сияқты. Сонымен қоса,  **$n:(n+1)$**  ( $n=1,2,3$ ) қатынасындағы  **$n$**  саны неғұрлым кіші болса, алынатын интервал соғұрлым жақсы үндеседі.

2. Дыбысталып жатқан шектің  **$w$**  тербеліс жиілігі  **$l$**  оның ұзындығына кері пропорционалды:

$$w = a : l,$$

мұндағы  **$a$**  – шектің физикалық қасиетін сипаттайтын коэффициент.

Музыка теориясын математика тұрғысына түсіндіретін болсақ:

*Гамма* немесе *дыбыс қатары* деп негізгі тоннан (дыбыс) бастап өсу немесе кему ретімен орналасқан дыбыстардың тізбегін айтамыз.

Тондар арасындағы *интервал* деп берілген дыбыс қатарындағы жоғарғы тонның төменгі тонға қатысты сатысының реттік номерін айтамыз. Екі тонның интервалдық коэффициенті деп жоғарғы тонның тербеліс жиілігінің төменгі тонның тербеліс жиілігіне қатынасы деп есептейміз:

$$w_1 : w_2.$$

Кейбір интервалдық коэффициенттер мен оларға сәйкес келетін интервалдар орта ғасырда мінсіз консонанстар деп аталып, келесідей атауларға ие болды:

октава ( $w_2 : w_1 = 2 : 1$ ,  $l_2 : l_1 = 1 : 2$ );

квинта ( $w_2 : w_1 = 3 : 2$ ,  $l_2 : l_1 = 2 : 3$ );

кварта ( $w_2 : w_1 = 4 : 3$ ,  $l_2 : l_1 = 3 : 4$ ).

Лад – тұрақсыз дыбыстардың тұрақты дыбыстарға тәуелділігімен анықталатын және нақты дыбысталу сипаты бар музыкалық дыбыстардың құлаққа жағымды байланысы.

Музыкалық саты (жүйе) – ладтағы дыбыс биіктігі қатынастары жүйесінің математикалық өрнек арқылы бейнеленуі.

Әл-Фараби музыкалық өнердің негіздерін кешенді түрде зерттеу қажет дегенді айтады және өз пәнін түсіндірген кезде әртүрлі ғылымдардың жетістіктерін пайдалана отырып, жан-жақты зерттеуді қалайды. «Музыкалық теорияның кейбір негіздерін, - деп жалғастырады өз ойын ойшыл, - біз жалпы ғылымдардан, кейбірін – жаратылыстандыру ғылымынан, кейбірін – геометриядан, кейбірін – арифметикадан, ал кейбірін – музыкалық практика өнерінен аламыз.

«Музыка ғылымының практикалық және теориялық екі жағы бар. Практикалық жағына – музыкалық аспаптар арқылы орындалатын шығармалар – өнер жатады, ал теориялық бөліміне – ырғақты (әнді) шығарудың ережесі мен заңы, білім мен музыкалық шығармаларды шығару әдісі жатады. Музыканың теориялық жағы бес бөлімнен тұрады: 1) дыбыс шығарудың көзі – негізгі принциптері туралы, 2) дыбыстарды шығарудың әдістері, түрлері және олардың өзара қатынастары туралы, 3) дыбыстардың музыкалық белгілерін, ырғақты анықтау туралы, 4) өлшем, ритмика және оларды үйрену туралы, 5) ритм және ырғаққа негіздеп музыкалық әндер шығару».

«Музыканың ұлы кітабындағы» музыкалық интервалдарды алудың экспериментті-теориялық әдісі



Қажетті физика-математикалық принциптерді түсіндіргеннен кейін, әл-Фараби аспап шектерінің белгілі ұзындығын, керілуін және қалыңдығын бөлу арқылы музыкалық интервалдарды алу әдісін сипаттайды. Ол алдымен негізгі музыкалық интервалдарды алудың әдісін демонстрациялайды, сонымен қатар үнділігін әрдайым, аспаптарда ойнау арқылы тексереді, былайша айтқанда, әл-Фарабидің теориялық қорытындылары, тұжырымдамалары практикамен, тәжірибемен тығыз байланыстырылып отырылады.



Сурет 1

Әл-Фараби октава интервалын алу жағдайын былай түсіндіреді: « $AB$  аспап шегін алып оны  $L$  нүктесінде тең екіге бөлеміз (1-сурет). Егер  $AB$  шегі беретін дыбысты  $I$  нүктесінде үзілген кесіндінің беретін дыбысымен салыстырсақ, онда бірінші дыбыс екі еселенген екінші дыбысқа тең болады. Дыбыстың мәні оны тудыратын шектің ұзындығына тура пропорционал болатындығы айтылған болатын.  $AB$  және  $IB$  шек шек ұзындықтарында пайда болатын екі дыбыстың арасындағы интервал толық интервал (немесе октава) деп аталады.



Сурет 2

Осыдан кейін Әл-Фараби екі еселік октаваны шығарып алуды көрсетеді (2-сурет):  $IB$  кесіндісін  $D$  нүктесінде тең екіге бөлейік.  $IB$  кесіндісінде алынатын алынатын дыбысты  $DB$  кесіндісінде шығарылатын дыбыспен салыстырғандағы қатынас  $AB$ -да алынатын дыбысты  $IB$ -да алынатын дыбыспен салыстырғандағы қатынасқа тең болады. Шындығында, шектің  $IB$  кесіндісі екі еселенген  $DB$ -ға тең және олардың қатынасы  $2 : 1$  болады. Онда  $AB$ -да пайда болатын дыбыстың  $DB$ -да алынатын дыбысқа қатынасы  $4 : 1$  болады. Ең жоғары дыбыстың ең төменгі дыбысқа қатынасы  $1$ -дің  $1 + \frac{1}{3}$  қатынасындай болады.  $AB$  кесіндісінде алынатын дыбыс екі еселеніп  $IB$ -да алынған дыбысқа тең және бұл екі дыбыстың бір-біріне қатынасы  $2 : 1$  болады. Басқа жағынан қарағанда  $IB$   $AB$ -ның жартысы болады, сол сияқты  $DB$   $IB$ -ның жартысы. Сондықтан  $DB$   $AB$ -ның жартысының жартысы, яғни  $AB$ -ның төрттен бір бөлігі. Егер  $DB$ -да алынған дыбыстың мәні  $4$ -ке тең болса, онда  $IB$ -да пайда болатын дыбыстың мәні  $2$ -ге тең болады, ал  $DB$ -да алынатын дыбыстың мәні  $1$ -ге тең.  $AB$  және  $DB$  сатыларының арасында шектелген интервал «екі еселенген толық интервал» (екі еселік октава) деп аталады. Бұл интервал толық интервалмен (октавамен) бірге «үлкен үндес интервалдың» категориясына қосылады.

Әл-Фараби кварта интервалын төмендегіше алады (3-сурет):  $AB$  кесіндісін  $H$  нүктесінде тең екіге бөлеміз.  $AB$  шегінде алынатын  $AH$  дыбысы  $HB$  және оның үштен бір бөлігінде пайда болатын  $H$  дыбысына тең.  $A$  және  $H$  дыбыстарын ажырататын интервал *кварта* деп аталады...  $A$  және  $H$  дыбыстары бір-біріне қарағанда  $4 : 3$  қатынасындай. Сондықтан ең жоғары дыбысты ең төмен дыбыспен салыстырғанда  $1$ -дің  $1 + \frac{1}{3}$  қатынасындай болады. Бұл екі дыбыстың арасындағы интервал «орташа үндес интервалдарға» жатады.



Сурет 3

Әл-Фараби мұнымен музыкалық түсініктердің заңдылықтарын тағайындап практиканың шешуші рөліне тағы да ерекше көңіл аударады. Ол былай жазады: «Өте терең зерттеу мәселесі бізге үндес интервалдарды үндес емес интервалдардан ажырата білу үшін мүмкіндік



береді. Ол үшін біз лютняны пайдаланамыз, өйткені жоғарыда келтірілген мәселелерді басшылыққа ала отырып, лютнядағы дыбыстардың орнын қарапайым түрде оңай анықтауға болады».

Теориялық талдау негізінде алынған нәтижелерді тексеру үшін әл-Фараби жуандықтары бірдей және бірдей күштермен тартылған екі шегі бар аспапты пайдалануды ұсынады. Осыдан кейін әл-Фараби өз әдісінің екінші бөлігіне көшеді. Бұл әдіс негізінен музыкаға қажетті мағлұматтарды математикалық негізде алынған музыкалық интервалдар арқылы басқа интервалдарды шығарып алуды көздейді.

Әл-Фараби былай жазады: «Шектерді бөлу тек үлкен және орта интервалдарды шығарып алу үшін ғана жәрдем бермейді, сонымен қатар өте кішкене интервалдарды шығарып алу үшін де пайдаланады. Сонымен бірге әр кезде біз тапқан белгілі интервалдарды ғана емес одан басқа қатынастарды анықтау үшін де әрдайым шектерді бөлу арқылы табу қажет еместігін айтуымыз керек. Бұл жағдайда соңғы айтылған қағида интервалдың басқа түрлерін алу үшін негізгі принцип болып табылады. Олай болса, басқа интервалдарды бізге белгілі екі немесе көп интервалды қосу және оларды бір-бірінен азайту арқылы да табуға болады. Демек, бұл жаңа интервалдарды іс жүзінде кейбір аспаптарда орындау арқылы да шығарып алуға болады, яғни шектерді бөлу әдісіне қайта ораламыз. Сонымен, біздің дәлелдемелеріміз бен пікірлеріміз дәйекті болу үшін тек теория жүзінде айтылған деректерді қарастырып қоймай, сонымен қатар нақтылы фактілермен, табиғат құбылыстарымен немесе өнермен бекітілуі керек».

Әл-Фарабидің «Музыканың үлкен кітабы» атты шығармасы тек ертедегі барлық музыка теориясының тарихи еңбегі емес, сонымен бірге өзіндік және келешектік құны бар еңбек. Фараби Евклид іліміне сүйене отырып, музыкалық интервалдарды зерттеуде математиканы кеңінен қолданған, сонымен қатар дыбыстарды өлшеуге мүмкін болатын шамалармен типтес етіп өлшеуді ұсынады. Мысалы, тондарды (үндерді) ажырату үшін әл-Фараби бір жағынан шек ұзындығының қатынастарын пайдаланса, ал екінші жағынан бұл қатынастарға арифметикалық тәсілдерді қолданады. Ол интервалдарды қосу, азайту, бөлу және т.б. сол сияқты мүмкіншілігі бар барлық комбинацияларды пайдаланады. Ол бұл қатынастардың шектегі суретін бере отырып, әр түрлі дыбыстарды анықтау үшін шек ұзындығының өзгерісіндегі мүмкін болатын суреттемені береді.

Әл-Фарабидің барлық еңбектерінің мәнділігі мен келешегін атап айту қажет. Оның музыка теориясын дамытуы осы ғылымның келешектегі өсуіне жол ашты. Әл-Фарабидің музыка теориясындағы математикаға байланысты болатын тұстарын зерттеу, тарихи-мәдени жағынан да, ғылыми жағынан да пайдалы болмақ.

### Әдебиеттер

1. Көбесов А. Математическое наследие ал-Фараби. Алма-Ата: Наука, 1974.
2. Матякубов О. Фараби об основах музыки Востока. Ташкент: Фан, 1986
3. Аль-Фараби, Математические трактаты. – Алма-Ата, 1972.
4. Аль-Фараби. Трактаты о музыке и поэзии: пер. с араб. Алма-Ата, 1993.

**Е.Ы. БИДАЙБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.Т. ОШАНОВА<sup>2</sup>, Г.Б. ЕЛУБАЙ<sup>3</sup>**

**МЕКТЕПТЕ ӘЛ-ФАРАБИДІҢ МУЗЫКА ТЕОРИЯСЫ  
БОЙЫНША ОҚЫТУДЫ ЦИФРЛАНДЫРУ**

<sup>1,2,3</sup>*ҚАЗАҚСТАН, АЛМАТЫ, АБАЙ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ*

Сапалы білім беру қазіргі уақытта, білім алушылардың жұмысын ұйымдастыруда жаңа әдістер мен технологияларды кеңінен пайдалануды, білім беруді ақпараттандыруды талап етеді. Кез-келген сабақта электрондық қосымшаларды пайдалану, оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, логикалық ойлау жүйесін қалыптастыруға, шығармашылықпен еңбек етуіне жағдай жасайды. Әл-Фарабидің арифметикалық, музыкалық мұрасын жас буынды тәрбие тұрғысынан ғылым-білімге баулу мақсатында насихаттаудың маңызы зор. Оның музыка теориясындағы қазіргі математикаға байланысты болатын тұстарын тереңірек қарастырып, АКТ құралдары арқылы түсіндіру және осыған сай құзырлылығын қалыптастыруды цифрландыру тарихи-мәдени, ғылыми жағынан, сонымен қатар АКТ пайдалану жағынан да пайдалы болмақ.

*Кілттік сөздер:* әл-Фараби, арифметика, музыка, құзырлылық, оқушы, ақпараттық технология, ақпараттандыру.

Качественное образование в настоящее время требует широкого использования новых методов и технологий в организации работы обучающихся, информатизации образования. Использование электронных приложений на любом уроке способствует не только повышению познавательной активности учащихся, но и формированию системы логического мышления, творческому труду. В целях воспитания подрастающего поколения, в целях воспитания у молодого поколения чувства патриотизма, любви к своей родине, воспитания чувства патриотизма, любви к родному краю, любви к родному краю, любви к родному краю, к родному краю. Более глубокое осмысление ее в теории музыки, связанных с современной математикой, интерпретация средств ИКТ и оцифровка формирования соответствующей компетенции будет полезна как в историко-культурном, научном, так и в использовании ИКТ.

*Ключевые слова:* аль-Фараби, арифметика, музыка, компетентность, студент, информационные технологии, информатизация.

High-quality education currently requires extensive use of new methods and technologies in the organization of students' work, Informatization of education. The use of electronic applications in any lesson contributes not only to increasing the cognitive activity of students, but also to the formation of a system of logical thinking, creative work. For the purpose of educating the younger generation, to educate the young generation of feeling of patriotism, love for their homeland, upbringing of patriotism, love to the native land, love for the native land, love for the native land, for native land. A deeper understanding of it in music theory related to modern mathematics, interpretation of ICT tools and digitization of the formation of the corresponding competence will be useful both in historical, cultural, scientific, and in the use of ICT.

*Keywords:* al-Farabi, arithmetic, music, competence, student, information technology, informatization.

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінің даму кезеңі жаңа технологиялардың өзгеруіне байланысты және ақпараттық білім беру ортаны құруда оқытудың әдісі мен мазмұнына әсерін тигізуде. Бұған қазіргі кездегі әрбір педагогтың алдынан өтіп жатқан

құбылыс, яғни информатиканың жалпы курсың қайта қалыптастыру мысал бола алады. Ашып айтсақ, бұрынырақ алгоритм негіздері кезеңінен программалау жүйесінде қолданушы ретінде программалауға өту жүргізілсе, одан компьютерлік техниканы ақпаратты қабылдау және алмастыру құралы ретінде қолдана білу, ал енді ақпараттандырудан цифрландыруға өту кезеңі қарқынды дамып жатыр. Мұндай дамудың көкейкестілігі ең біріншіден, қоғамның барлық кеңістігіне цифрлық технологиялардың енуімен байланысты.

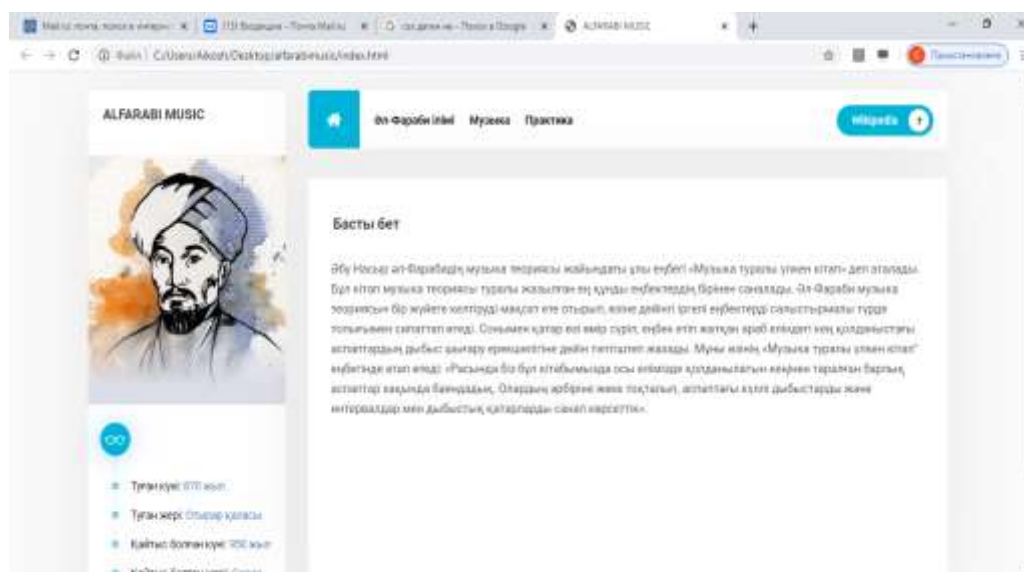
Жалпы, цифрлық технологиялар құралдарын білім беруде пайдалану оқу үдерісін жетілдіруге және мұғалімдердің кәсіби дайындық деңгейін жоғарылатуға ықпал етеді. Цифрлық технологиялардың мүмкіндіктері мұғалімдерге қашықтықтан өзара әрекеттесуге, орналасқан жері мен уақытына қарамастан интерактивті түрде қатынасуға мүмкіндік береді. Осындай технологиялардың бірі ретінде электрондық оқыту құралдарын атап айтуға болады.

Электрондық оқыту құралдары білім саласының ғылымы мен тәжірибесіне сәйкес, оқушылар мен студенттердің білімді шығармашылық және белсенді түрде меңгеруін қамтамасыз етуші жүйеленген материалы бар электрондық құрал болып табылады.

Электрондық оқыту құралдары ғылыми негізде дайындалған педагогикалық ақпараттық өнім. Мұғалім үшін электронды оқу құралы бұл күнбе-күн дамытылып отыратын ашық түрдегі әдістемелік жүйе, оны әрбір оқытушы өз педагогикалық тәжірибесіндегі материалдармен толықтыра отырып, ары қарай жетілдіре алады.

Әл-Фараби бойынша арифметикалық-музыкалық құзырлылығын қалыптастыруды цифрландыру барысында ұсынып отырған электрондық құрал, HTML, CSS, JavaScript тілдерінде жасалды және компьютер мен мобильдік құрылғыларға бейімделген.

Бұл электрондық оқыту құралы «ALFARABIMUSIC» деп аталады. (1-сурет).



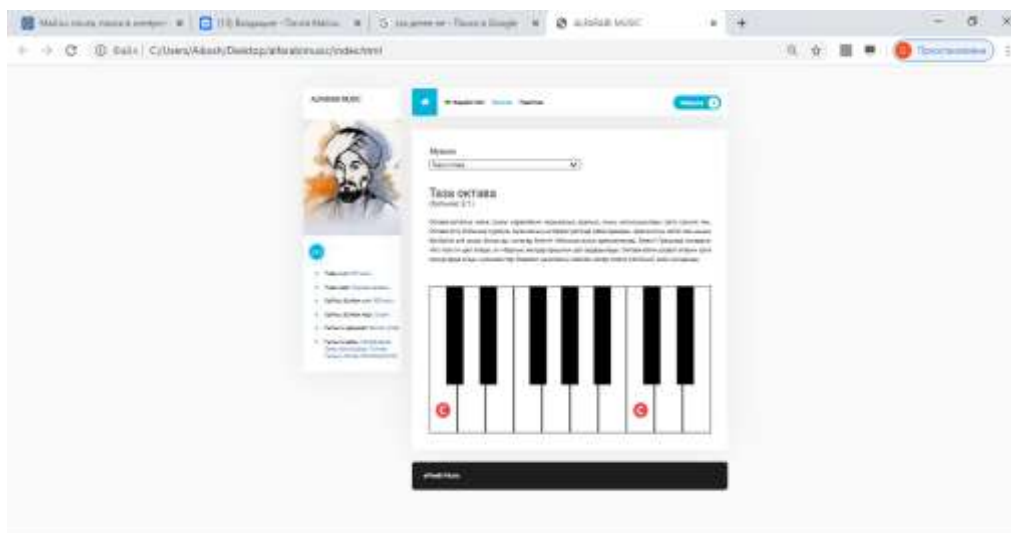
1-сурет. Басты бет

Электрондық құралға енгізілген мәлімет іріктелген мазмұн бойынша 3 бөлімге бөлінді: Әл-Фараби ілімі, музыка және практика бөлімі. Әр бөлім материалдармен қамтылған.

Әл-Фараби ілімі бөлімі 2 бөлімшеден тұрады:

- Әл-Фараби туралы;
- Әл-Фараби бойынша интервалдарға қолданылатын қатынастар.

Бұл бөлімдерде әл-Фарабидің музыка теориясы туралы кең мағлұмат беріліп, қатынастар мен интервалдардың қатысын көрсететін «Қатынас» электрондық қосымшамен қамтылған. Бұл қосымшада интервалдарға қолданылатын амалдар туралы жазылған.

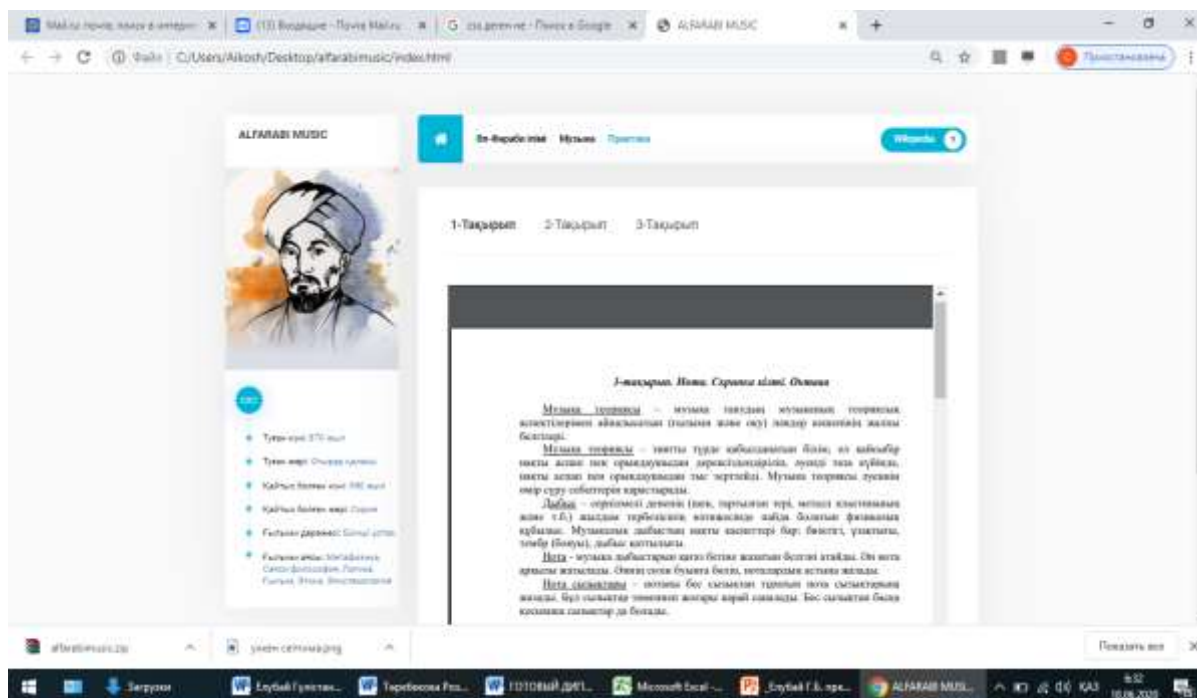


2-сурет. Музыка бөліміндегі интервалдар

Бұл бөлімді әл-Фараби бойынша қатынастар мен интервалдардың қатысын көрсететін бөлім деп айтсақ болады (2-сурет). Бөлімде екі октава шегінде қарапайым және құрамдас музыкалық интервалдардың атаулары, схемалары және дыбыстау мысалдарымен негізгі он үш интервал қарастырылған. Тізімнен кез-келген интервалды таңдау арқылы, интервалдың қандай қатынас беретінін, сонымен қатар пианинодағы сызба нұсқасы мен беретін дыбысын естейтін мүмкіндік бар.

Практика бөлімі 3 бөлімшеден тұрады (3-сурет):

- 1-тақырып. Нота. Скрипка кілті. Октава.
- 2-тақырып. Интервал.
- 3-тақырып. Музыкалық интервалдарды алудың экспериментті теориялық әдісі.



3-сурет. Практика бөлімі

Практика бөлімінде келтірілген тақырыптар орта мектептің 6-сыныбының музыка пәнінің білім мазмұнына сәйкес алынған. Білім алушылар әл-Фараби еңбектеріндегі музыкаға қатысты негізгі ұғымдармен танысып, ақпарат алып және өздеріне жүктеп алу мүмкіндігіне ие.

Музыкалық білім математикалық қабілеттілікті жоғарылатады. Ал математиканы білу музыканы жете түсіну мен сапалы музыканың пайда болуына септігін тигізеді.

Антикалық дәуір мен орта ғасырлық шығыс ғалымдары музыканы математикадан бөлген жоқ, керісінше, оны математиканың бір бөлімі ретінде қарастырып, музыканың әсерлі әрі жағымды болып шығуына математикадағы сандық қатынастардың рөлі үлкен екендігін айтып өтті. Осы салаға ортағасарлық ұлы ғалым, екінші ұстаз Әбу Насыр Әл-Фарабидің қосқан үлесі орасан зор.

Бұл электрондық құралды математика мен музыканы байланыстыру мақсатында және артына баға жетпес мұра қалдырған Әл-Фарабидің еңбектерін орта мектепке дәріптеу, насихаттау, математикалық білімдерін толықтырып, музыкалық сауаттылықтарын арттыру үшін пайдалануға болады.

Қорыта келгенде, әл-Фарабидің арифметикасын негізге ала отырып, қазіргі білім беру жүйесіндегі музыка пәнінің білім мазмұнын сабақтастыра отырып оқыту және оқытуды цифрландыру – мектеп пәндерін оқытудағы болашағы зор бағыт болып табылады.

### **Әдебиеттер**

1. Кубесов А. Математическое наследие Аль-Фараби. – Алма-Ата: Наука, 1974. – 247 с.
2. Матякубов О. Фараби об основах музыки Востока. - Ташкент: Фан, 1986. – 86 с.
3. Бидайбеков Е.Ы. Әл-Фарабидің математикалық мұралары заманауи білім беру үдерісінде. //«Педагогика және психология» ғылыми-әдістемелік журналы. –Алматы, 2015. - №2-23. -Б.66-70.
4. Әбу Насыр Әл-Фараби. Он томдық шығармалар жинағы. 8 том. Музыка туралы үлкен кітап (1 бөлім). – Астана: Лотос-Астана, 2008. – 360 б.
5. Бидайбеков Е.Ы., Медеуов Е.Ө., Ошанова Н.Т. Әл-Фараби бойынша интервалдарды алудың арифметикалық-алгебралық әдісі. Абай атындағы ҚазҰПУ, Педагогика және психология, ғылыми-әдістемелік журнал, Алматы №4(33), 2017ж., 23-29 б.

# **МАЗМУНЫ** **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Балыкбаев Т. О.</b> Открытие конференции. Приветственное слово ректора.....                                                                                                                                                                                                         | <b>3</b>  |
| <b>Математика, информатика және ақпараттық-математикалық модельдеу</b><br><b>Математика, информатика и информационно-математическое моделирование</b><br><b>Mathematics, informatics and information and mathematical modeling</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Абдимомынова М.М., Абдувалова А.Д., Есеналиева М.Қ.</b> Автокөліктің пайдаланылған газдарымен атмосфералық ауаның ластану деңгейін бағалау (СО концентрациясы бойынша).....                                                                                                         | <b>14</b> |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Айдосов А.А., Заурбеков Н.С., Заурбекова Н.Д., Диқамбай Н.Б.</b> Математическое моделирование влияние деятельного слоя почвенного покрова склона и бортов промышленных карьеров на загрязнение воздуха региона с учетом аэрологии ограниченной области в нижнем слое атмосферы..... | <b>18</b> |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Ахметов Б.С., Лахно В.А., Ыдырышбаева М.Б.</b> Киберқауіпсіздік саласындағы үрдістерді талдау.....                                                                                                                                                                                  | <b>24</b> |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Ахметов Б.С., Рассомахин С.Г., Багмут М.А., Аханова М.Б.</b> Разработка математической модели верификационной метрики, устойчивой к аффинным искажениям шаблонов локальных признаков отпечатков пальцев.....                                                                        | <b>28</b> |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Ахметов Б.С., Краснобаев В.А., Кузнецов А.А., Серикбаев Т.К., Шапиев Ж.Е.</b> Алгоритм определения вещественного вычета $h$ целого комплексного числа $\dot{A} = a + bi$ по комплексному модулю $\dot{m} = p + qi$ .....                                                            | <b>34</b> |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Ахметова А.М., Нугманова С.А.</b> Мұнай өнімдерін алуды автоматтандыру..                                                                                                                                                                                                            | <b>37</b> |
| 7.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Алтаева А.Б., Кулпешов Б.Ш., Судоплатов С.В.</b> Об алгебрах формул для почти омега-категоричных слабо о-минимальных теорий.....                                                                                                                                                    | <b>41</b> |
| 8.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Байтуленов Ж.Б.</b> Атмосфераның шекаралық қабатының сызықсыз пішімі үшін жалған аймақтар әдісінің модификациясы.....                                                                                                                                                               | <b>46</b> |
| 9.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Біргебаев А.Б., Байшемиров Ж.Д.</b> Дифференциалдық теңдеулердің шешімдерінің тегістігін дәлелдеудің физикалық үдерістердегі сипаты.....                                                                                                                                            | <b>50</b> |
| 10.                                                                                                                                                                                                                                | <b>Заурбеков Н.С., Заурбекова Н.Д., Мустафина К.К., Уразғалиева Ш.М.</b> Обзор аналитических методов и моделей анализа напряженно-деформированного состояния массива при открытой разработке месторождений.....                                                                        | <b>56</b> |
| 11.                                                                                                                                                                                                                                | <b>Заурбеков Н.С., Заурбекова Н.Д., Мустафина К.К., Уразғалиева Ш.М.</b> Численные методы и модели анализа напряженно-деформированного состояния массива при открытой разработке месторождений.....                                                                                    | <b>62</b> |
| 12.                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kalimov A.B., Fedorenko O.V., Kossov V.N.</b> Numerical study of the change of regime for unstable mass transfer in a ternary gas mixture.....                                                                                                                                      | <b>65</b> |
| 13.                                                                                                                                                                                                                                | <b>Керімбаев Н.Н., Болысханова М.Ж., Зейнуллаева И.Д., Азыбаев М.</b> Веб қосымшаларын XML технологияларын пайдаланып жобалау және өндеу.....                                                                                                                                          | <b>70</b> |
| 14.                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kosov V.N., Mukamedenkyzy V., Zhussanbayeva A.K.</b> Features of multi-component mixing of isothermal gas mixtures at convective instability.....                                                                                                                                   | <b>75</b> |
| 15.                                                                                                                                                                                                                                | <b>Курбанов Ф., Еримбетова Л.Т., Мухаметкаримов Е.С.</b> Потенциал ионизации частично ионизированной водородной плазмы в рамках самосогласованной химической модели.....                                                                                                               | <b>79</b> |
| 16.                                                                                                                                                                                                                                | <b>Тажиева Р.Н., Құдайбергенова Р.Ғ.</b> Matlab қолданбалы бағдарламалар пакеті – математикалық модельдеу құралы ретінде.....                                                                                                                                                          | <b>83</b> |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                           |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 17.                                                                                                                                                                                                                | <b>Файзиева Н.Р.</b> Исследование влияния налога на прибыль на валовой внутренний продукт, полученный от юридических лиц – эмпирический анализ на основе модели SEM.....                                  | <b>89</b>  |
| 18.                                                                                                                                                                                                                | <b>Хомпыш Х., Кабидолданова А.А., Кенжебай Х., Шәкір А.Ғ.</b> Ньютондық типке жатпайтын біртекті емес сұйықтардың теңдеуі үшін бастапқы-шеттік есептің шешілімдігі .....                                  | <b>94</b>  |
| <p style="text-align: center;"><b>Обратные и некорректные задачи естествознания</b><br/> <b>Жаратылыстанудың кері және қисынды емес есептері</b><br/> <b>Inverse and ill-posed problems of natural science</b></p> |                                                                                                                                                                                                           |            |
| 1.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Бидайбеков Е.Ы., Темирбеков Н.М., Темирбекова Л.Н.</b> Метод сопряженных уравнений для численного решения обратной задачи магнитотеллурического зондирования.....                                      | <b>98</b>  |
| 2.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Джанабекова С.К., Мухамбетжанов С.Т.</b> Об одном приближенном методе решения задачи теории фильтрации.....                                                                                            | <b>100</b> |
| 3.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Жаменкеев Е.К.</b> Поршенді сусорғысының негізгі кинематикалық параметрлерін алу.....                                                                                                                  | <b>104</b> |
| 4.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kasenov S.E., Bakytbekova B.D.</b> Mathematical model of spreading infection...                                                                                                                        | <b>108</b> |
| 5.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kasenov S.E., Beibitkyzy A.</b> Numerical solution of the inverse problem for the acoustic equation.....                                                                                               | <b>111</b> |
| 6.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kasenov S.E., Atudinov D.M.</b> Numerical solution cauchy problem for the laplace equation.....                                                                                                        | <b>115</b> |
| 7.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kasenov S.E., Aliaskar A.S.</b> Algorithm for solving the boundary inverse problem for the parabolic type of the equation.....                                                                         | <b>120</b> |
| 8.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Касенов С.Е., Сагимбаева Л.А.</b> Фармакокинетиканың кері есебін генетикалық алгоритммен шешу .....                                                                                                    | <b>123</b> |
| 9.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Кошанов Б.Д., Кунтуарова А.Д.</b> О разрешимости краевых задач для эллиптических систем первого порядка в многосвязной области.....                                                                    | <b>127</b> |
| 10.                                                                                                                                                                                                                | <b>Темирбекова Л.Н.</b> Численный метод решения коэффициентной обратной задачи гиперболического типа.....                                                                                                 | <b>132</b> |
| 11.                                                                                                                                                                                                                | <b>Уалиев Г., Уалиев З.Г.</b> Динамическое проектирование механизмов высоких классов переменной структуры.....                                                                                            | <b>136</b> |
| 12.                                                                                                                                                                                                                | <b>Хайруллин Е.М., Ажибекова А.С.</b> Об условиях разрешимости краевой задачи для уравнений тепло- и массообмена в полупространстве с нормальными производными высокого порядка.....                      | <b>142</b> |
| 13.                                                                                                                                                                                                                | <b>Шаймерденов Д.М., Закирова А.Б.</b> Использование производных признаков взаимной корреляции спектральных яркостей данных дистанционного зондирования для определения параметров состояния объекта..... | <b>147</b> |
| <p style="text-align: center;"><b>Информатизация и цифровизация образования</b><br/> <b>Білімді ақпараттандыру және цифрландыру</b><br/> <b>Informatization and digitization of education</b></p>                  |                                                                                                                                                                                                           |            |
| 1.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Абдувахидов А.М.</b> Интеллектуальные информационные системы в цифровизации образования.....                                                                                                           | <b>152</b> |
| 2.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Абдулкаримова Г.А., Гусманова Ф.Р.</b> Жоғары оқу орынының студенттерінде цифрлық сауаттылықты қалыптастырудағы педагогтың рөлі.....                                                                   | <b>156</b> |



|     |                                                                                                                                                                                                         |            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.  | <b>Абельмажинова Д.З., Мустафин Т.С., Мухаев Д.К.</b> Интранет портал для поддержки кандидатов на государственную службу РК.....                                                                        | <b>159</b> |
| 4.  | <b>Адранова А.Б.</b> Цифрлық білім беру ортасының виртуалды бұлтты ресурстарының функционалды тұрақтылығы мен киберқауіпсіздігін қамтамасыз ету.....                                                    | <b>162</b> |
| 5.  | <b>Азевич А.И.</b> Виртуальная реальность как имитационная модель.....                                                                                                                                  | <b>166</b> |
| 6.  | <b>Аккасынова Ж.К., Ахметжанова Ж.Г.</b> Мектепте информатиканы оқыту үдерісінде интербелсенді тапсырмаларды пайдалану.....                                                                             | <b>171</b> |
| 7.  | <b>Алдияров К.Т., Костанова Б.К.</b> Автоматизация отчетности в программе «1С: колледж проф» для повышения эффективности учебного процесса в Актюбинском высшем политехническом колледже.....           | <b>174</b> |
| 8.  | <b>Амирбекулы А., Кадирбаева Р.И., Джаманкараева М.А.</b> О реализации компетентностного подхода в процессе образования.....                                                                            | <b>178</b> |
| 9.  | <b>Ануарбекова Г.Ж., Сарсенбаева А.Н.</b> Ұлттық ерекшеліктер негізіндегі есептер жүйесін шешу алгоритмдер және программалауды оқытудың құралдары ретінде .....                                         | <b>183</b> |
| 10. | <b>Асаинова А.Ж., Абыкенова Д.Б., Аубакирова Ж.Т.</b> Модель интеллектуальной системы конструирования программы развития функциональных навыков ребенка с особыми образовательными потребностями.....   | <b>188</b> |
| 11. | <b>Ахметов Б.С., Добровольский А.П.</b> Проектирование ситуационного центра университета.....                                                                                                           | <b>192</b> |
| 12. | <b>Аскарова Г.А., Омарова С.А.</b> Ақпараттық білім ортасын қалыптастыру жағдайындағы білім беру.....                                                                                                   | <b>195</b> |
| 13. | <b>Ахметов Б.С., Лахно В.А., Кыдыралина Л.М.</b> Жоғары оқу орынының электрондық ақпараттық білім беру ортасына қолданушыларды аутентификациялау кезінде мүмкін қатерлерді талдау әдісі мен моделі..... | <b>198</b> |
| 14. | <b>Ахметов Б.С., Рассомахин С.Г., Мелкозерова О.М.</b> Анализ методов верификации биометрических образцов.....                                                                                          | <b>205</b> |
| 15. | <b>Almas A., Kaymak S., Nurbavliyev O.</b> Views of future math teachers about using the technological devices with active learning.....                                                                | <b>210</b> |
| 16. | <b>Байгушева К.М.</b> Цифровые инструменты развития креативности.....                                                                                                                                   | <b>216</b> |
| 17. | <b>Бидайбеков Е.Ы., Арынова Г.С., Базарбаева Ү.Қ.</b> Ақпарат ұғымының қалыптасуы мен дамуы. ....                                                                                                       | <b>218</b> |
| 18. | <b>Бидайбеков Е.Ы., Бекежанова А.А.</b> Объектіге-бағытталған программалау курсында негізгі ұғымдарды қалыптастыруда инфографиканы пайдалану.....                                                       | <b>222</b> |
| 19. | <b>Бидайбеков Е.Ы., Конева С.Н.</b> «Облачность» как особенность организации обучения в условиях цифровой трансформации образования.....                                                                | <b>226</b> |
| 20. | <b>Босова Л.Л., Самылкина Н.Н.</b> Вопросы информационной этики и информационного права в общеобразовательном курсе информатики.....                                                                    | <b>230</b> |
| 21. | <b>Berkimbayev K.M., Kalmatayeva B.B.</b> Results of a pedagogical study on the effectiveness of information technology in mathematics teaching.....                                                    | <b>235</b> |
| 22. | <b>Berkimbayev K.M., Pusat Pilten, Aticol B.U.</b> Possibilities of digital technologies in the formation of methodological competence of future teachers.....                                          | <b>238</b> |
| 23. | <b>Галымова Н.Г., Сагимбаева А.Е., Ахметов Н.К.</b> «Химиялық реакция» оқу ойыны білім алушының химиядан білім деңгейін және оқу нәтижесін арттырудың құралы ретінде.....                               | <b>242</b> |
| 24. | <b>Далингер В.А.</b> Цифровые образовательные ресурсы – новое направление в методике обучения геометрии.....                                                                                            | <b>247</b> |



|     |                                                                                                                                                                                                                          |     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 25. | <b>Джарасова Г.С., Наманаева А.К.</b> Жоғары сынып оқушыларының бейіндік бағыттарын айқындауға арналған ақпараттық ортаны геймификация көмегімен жобалау.....                                                            | 252 |
| 26. | <b>Дудышева Е.В., Лопаткин Н.Н.</b> Применение чат-ботов в мессенджерах для дистанционного обучения студентов .....                                                                                                      | 255 |
| 27. | <b>Еркінқызы А.</b> Цифрлық білім беру – қазіргі заман талабы.....                                                                                                                                                       | 258 |
| 28. | <b>Жабаев Е.</b> Желіні модельдеуге арналған программалық орталарды пайдаланудың педагогикалық мақсаттары.....                                                                                                           | 263 |
| 29. | <b>Заславская О.Ю.</b> Геймификация в реализации модели обучения студентов по технологии «перевернутого класса» в условиях цифровизации общества..                                                                       | 266 |
| 30. | <b>Заславский А.А.</b> Проектирование индивидуальной образовательной траектории с использованием иерархического анализа игровых механик.....                                                                             | 270 |
| 31. | <b>Ибашова А.Б., Сейсенбек М.Ә., Одаманова Г.П.</b> Цифрлық білімдік ресурстарын оқу үрдісінде қолданудың артықшылықтары.....                                                                                            | 274 |
| 32. | <b>Ибашова А.Б., Сейсенбек М.Ә., Орал А.Б.</b> Информатика мұғалімдерінің кәсіби құзіреттіліктерін қалыптастыруда цифрлық «Kahoot» smart-сервисін пайдалану.....                                                         | 277 |
| 33. | <b>Избасова Н.Б.</b> Актуальность задачи совершенствования системы мотивации профессорско-преподавательского состава в вузах Республики Казахстан.....                                                                   | 282 |
| 34. | <b>Ильяс З.С.</b> Интернет магазины как современное направление электронной коммерции.....                                                                                                                               | 284 |
| 35. | <b>Кажиақпарова Ж.С.</b> Қазіргі заманғы жоғарғы білімнің тиімділігін арттыруға арналған ақпараттық-коммуникациялық технологиялар.....                                                                                   | 287 |
| 36. | <b>Камалова Г.Б., Водолазкина Н.А.</b> Современные системы управления базами данных для обучения организационно-управленческой деятельности студентов технического направления средне-профессионального образования..... | 292 |
| 37. | <b>Каманур Ү., Шәріпбай А.Ә., Бекманова Г.Т., Разахова Б.Ш.</b> Статистикалық машиналық аударма үшін Thot құралын пайдалану.....                                                                                         | 296 |
| 38. | <b>Карбаева Ш.Ш.</b> Қашықтықтан оқыту үдерісіндегі «оқытушы-білім алушының» өзара іс-әрекеті.....                                                                                                                       | 300 |
| 39. | <b>Каримова Р.Е., Абилбакиева Ғ.Т.</b> Балалардың танымдық қызығушылығын дамытуда мектепке дейінгі ұйымда Фребель ойындарын жүргізу ерекшеліктері.....                                                                   | 304 |
| 40. | <b>Касиетова А.Б., Діқамбай Н.Б., Сыдыхов Б.Д.</b> Сандық білім беру ресурстарын жасау мен оны оқу процесінде қолданудың әдістемелік ерекшеліктері.....                                                                  | 310 |
| 41. | <b>Кенесбаев С.М., Жияшева Ж.Ш., Махметова А.А.</b> Жоғары оқу орнында ақпараттық – білім беру ортасын жобалаудың тұжырымдамалық негізі.....                                                                             | 314 |
| 42. | <b>Кенесбаев С.М., Кожамкулова Н.С.</b> Ақпараттық технологиялар арқылы болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің кәсіби құзіреттілігін қалыптастыру.....                                                                    | 318 |
| 43. | <b>Князева Н.К.</b> Формирование коммуникативной грамотности средствами детской мультипликации.....                                                                                                                      | 322 |
| 44. | <b>Конева С.Н., Байдрахманова Г.А.</b> Принципы организации цифрового портфолио по компьютерной графике.....                                                                                                             | 327 |
| 45. | <b>Абдраимов Д.И., Курмангалиева Н.А.</b> Веб-сайттарды бағалау жолдары.....                                                                                                                                             | 331 |

|     |                                                                                                                                                                          |            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 46. | <b>Koshanova D.K., Zakirova A.B.</b> Analysis of existing methods for building student's individual learning path.....                                                   | <b>333</b> |
| 47. | <b>Қасқатаева Б.</b> Студенттердің ақпараттық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттары.....                                                                     | <b>337</b> |
| 48. | <b>Маматаева Д.У., Байжарыкова М.А.</b> Роль молодежи в становлении цифровизации Казахстана.....                                                                         | <b>343</b> |
| 49. | <b>Маратқызы Б.</b> Білім беруде сандық ресурстарды қолданудың маңыздылығы.....                                                                                          | <b>346</b> |
| 50. | <b>Мухамбетжанова С.Т.</b> Формирование ИКТ-компетентности педагогов в системе повышения квалификации работников образования.....                                        | <b>349</b> |
| 51. | <b>Mukusheva S.Zh.</b> Digitalization of educational system in modern world.....                                                                                         | <b>353</b> |
| 52. | <b>Насирова Д.М., Мырзатай М.М.</b> Организация учебного процесса у студентов-физиков при дистанционном обучении .....                                                   | <b>358</b> |
| 53. | <b>Негманова К.К., Джарасова Г.С.</b> Внедрение электронного учебного пособия "Алгоритмизация и программирование в среде Scratch" в PBL-обучение.....                    | <b>363</b> |
| 54. | <b>Нурбеков Б.Ж.</b> Қашықтықтан оқыту бойынша оқытушыларды іс-әрекеттік мазмұнда даярлау.....                                                                           | <b>367</b> |
| 55. | <b>Нурбекова Ж.К., Байгушева К.М., Байгушева Б.М.</b> Применение цифровых инструментов для интерактивного обучения.....                                                  | <b>370</b> |
| 56. | <b>Нурбекова Ж.К., Тазабекова П.К.</b> Практические навыки компьютерного моделирования будущих учителей информатики.....                                                 | <b>373</b> |
| 57. | <b>Орынбаева Л.К.</b> Информационные технологии и способы их использования для формирования значимых личностных качеств в рамках внеучебной деятельности школьников..... | <b>377</b> |
| 58. | <b>Ошанова Н.Т., Буканова А.К.</b> Болашақ информатика мұғалімдерінің «Информатика тарихы» курсына оқытуда тарихи-ақпараттық құзырлықтарын қалыптастыру.....             | <b>382</b> |
| 59. | <b>Рудакова Д.Т.</b> Создание индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных особенностей школьников в цифровой среде.....                                | <b>385</b> |
| 60. | <b>Рысдаулетова А.А., Кадрғалиев З.</b> Android studio ортасында тестілеу жүйесін құру.....                                                                              | <b>390</b> |
| 61. | <b>Сабраев К.Ж., Ревшенова М.И.</b> Применение возможностей платформы Discord для организации взаимодействия в процессе обучения.....                                    | <b>392</b> |
| 62. | <b>Сағымбаева А.Е., Әбікен Ғ.М.</b> Информатика сабақтарында "Төңкерілген сынып" моделі бойынша аралас оқыту әдістемесін іске асыру.....                                 | <b>395</b> |
| 63. | <b>Сағымбаева А.Е., Ниетбаева Н.А., Тасуов Б.</b> Информатиканы оқытуда қолданылатын геймификациялау құралдары.....                                                      | <b>400</b> |
| 64. | <b>Сақыпова Д.С., Умирзакова Ж.С.</b> Онлайн оқытуда Google-қызметтерді пайдалану мүмкіндіктері.....                                                                     | <b>407</b> |
| 65. | <b>Салғараева Г.И., Базаева Ж.Б., Сабит Б.</b> Инклюзивті оқыту жағдайында компьютерлік ойындардың рөлі.....                                                             | <b>410</b> |
| 66. | <b>Салғараева Г.И., Маханова А.С., Суранчиева З.Т.</b> Инклюзивті білім беру жағдайында оқытуға арналған цифрлық ойындарды қолдану ерекшеліктері.....                    | <b>413</b> |
| 67. | <b>Серикбаев А.С., Кабенов Д.И.</b> Оқушылардың программалау тілдері құзыреттілігін арттыру.....                                                                         | <b>417</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 68.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Скабаева Г.Н., Тоқашева Ғ.</b> Колледж студенттерін дярлауда ақпараттық-коммуникациялық технологияны пайдалану ерекшелігі.....                                                              | <b>423</b> |
| 69.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Токжигитова Н.К., Оспанова Н.Н.</b> Моделирование виртуального лабораторного практикума в учебном процессе.....                                                                             | <b>427</b> |
| 70.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Туенбаева К.Т.</b> Компетенция библиотекаря в управлении цифровой библиотекой .....                                                                                                         | <b>431</b> |
| 71.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Тілеубай С.Ш., Ошанова Н.Т., Өмірзақ А.</b> Орта мектепте информатика пәнін оқытуда пәндік-тілдік үйлестіруді пайдаланудың ерекшеліктері (CLIL технологиясы).....                           | <b>434</b> |
| 72.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Ыдырышбаева М.Б.</b> Киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық басқару есептерінде шешім қабылдауды қолдау жүйесі.....                                                                       | <b>439</b> |
| 73.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Файзиев Р.А.</b> Автоматизация и мониторинг непрерывного образования.....                                                                                                                   | <b>441</b> |
| 74.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Хайса А.Х., Джарасова Г.С.</b> Autocad пакетін формалды емес білім беруде қолдануға арналған электронды оқулық сұлбасы.....                                                                 | <b>445</b> |
| 75.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Хуррамов А.</b> Оценка эффективности информационных технологий в образовании: синергетический подход.....                                                                                   | <b>449</b> |
| 76.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Шармұханбет С.Р., Омарова С., Арынова Г.С.</b> Мектеп информатика пәнін оқытудағы кейс технолгиясының ерекшеліктері мен қажеттілігі.....                                                    | <b>451</b> |
| 77.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Шекербекова Ш.Т., Асанбаева А.</b> Информатиканы оқытуда оқушылардың логикалық ойлауын дамыту.....                                                                                          | <b>454</b> |
| 78.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Шекербекова Ш.Т., Арынова Г.С., Арынова Ж.Е., Жунисова Б.Ж.</b> Негізгі мектеп оқушыларына информатика пәнінде «модельдеу» бөлімін тапсырмалар арқылы оқыту.....                            | <b>458</b> |
| <p align="center"><b>Физика-математикалық білім беруді цифрландыру және STEM білім беру</b><br/> <b>Цифровизация физико-математического образования и STEM образование</b><br/> <b>Digitization of physics and mathematics education and STEM education</b></p> |                                                                                                                                                                                                |            |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Алимбекова Г.Б., Тұрғанова М.</b> Электрондық оқулықтарды «физика» пәнін оқытуда қолданудың ерекшеліктері .....                                                                             | <b>462</b> |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Бидайбеков Е.Ы., Балыкбаев Т.О., Нурбекова Ж.К., Мухамедиева К.М., Нургазина Г.Ш.</b> Проектирование и реализация образовательных технологий по робототехнике в условиях цифровизации ..... | <b>467</b> |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Бидайбеков Е.Ы., Бостанов Б.Г., Григорьев С.Г., Нурлыбаев К.К.</b> Білім беру робототехникасының информатикамен пән аралық байланыстағы рөлі мен алатын орны.....                           | <b>476</b> |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Бекбауова А.У., Байганова А.М., Туребаева К.Ж.</b> Zhubanov University-де STEM білім берудің ұйымдастырылуы.....                                                                            | <b>481</b> |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bekbolat B.M.</b> Smart technologies as an indicator of the service sector.....                                                                                                             | <b>484</b> |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Закирова А.Б., Ахаева Ж.Б., Толегенова Г.Б.</b> Толықтырылған шынайылық элементін қолдана отырып робототехниканы оқытудың инновациялық тәсілі.....                                          | <b>486</b> |
| 7.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Закирова А.Б., Ахаева Ж.Б., Толегенова Г.Б.</b> Подготовка специалистов в области Smart city.....                                                                                           | <b>489</b> |
| 8.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Кайрбекова С.К.</b> Основы робототехники – шаг в будущее в учебном процессе.....                                                                                                            | <b>490</b> |
| 9.                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Кыланова Г.И.</b> Stem білім беруді жүзеге асырудың өзектілігі.....                                                                                                                         | <b>494</b> |
| 10.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Ковалева Л.В., Мусатаева И.С.</b> Использование Haptic-технологий в медицинском образовании.....                                                                                            | <b>497</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                       |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 11.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Ларин С.В.</b> Спутниковые системы в пространстве.....                                                                                                             | <b>501</b> |
| 12.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Лапчик М.П., Рагулина М.И., Удалов С.Р.</b> Алгоритмический аспект реализации образовательной программы «Технология и робототехника».....                          | <b>505</b> |
| 13.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Махатов Н.Б.</b> Развитие Smart City в Казахстане.....                                                                                                             | <b>510</b> |
| 14.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Нурбекова Ж.К., Ельтинова Р.А.</b> К вопросу отбора содержания обучения технологиям дополненной реальности.....                                                    | <b>513</b> |
| 15.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Салғараева Г.И., Жұмабаева Ұ.Б.</b> Болашақ информатика мұғалімдерін жасанды интеллект негіздері бойынша даярлау.....                                              | <b>518</b> |
| 16.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Сартабанов Ж.А., Шаукенбаева А.К., Дуюсова А.А.</b> Дифференциалдық тендеулер бастамаларын мектепте тереңдетіп оқыту мәселесі.....                                 | <b>522</b> |
| 17.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Төребекова Р.Қ., Марат Ж.</b> Қазақстанның ЖОО-да STEM білім берудің қажеттілігі.....                                                                              | <b>525</b> |
| 18.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Мүсілімов Б., Мұсабекова З.Е.</b> Геометрия пәнін жаңартылған мазмұнда оқытудың кейбір мәселелері.....                                                             | <b>527</b> |
| 19.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Пак Н.И., Спицына С.В.</b> Перевернутый справочник-репетитор как средство самостоятельного обучения учащихся основной школы на уроках физики.....                  | <b>532</b> |
| 20.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Плахотник О.В., Альменбетова Қ.Ж., Абилбакиева Ғ.Т.</b> Оқушылардың математикалық қабілеттерін дамыту жолдары.....                                                 | <b>535</b> |
| 21.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Рысбаева А.А., Майбазарова Б.Ж.</b> Геометрияны оқыту барысындағы білім алушылардың кеңістіктік ойлауын дамыту: психологиялық аспект.....                          | <b>542</b> |
| <p align="center"><b>Білімді цифрландыру жағдайында педагогикалық өлшеулер</b><br/> <b>Педагогические измерения в условиях цифровизации образования</b><br/> <b>Pedagogical measurements in condition of digitization of education</b></p> |                                                                                                                                                                       |            |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Бағыбаева Б.М., Сағымбаев Қ.Е.</b> Оқушылардың оқу жетістіктерін жиынтық деңгейлік бағалау тапсырмалар жүйесін жасауға қойылатын талаптар .....                    | <b>546</b> |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Жунусова Л.Х.</b> Организация программного контроля знаний и умений по информатике.....                                                                            | <b>550</b> |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Исабаева Д.Н., Исабаева С.Н.</b> Қашықтықтан оқыту жағдайында білімді бақылау және бағалау әдістері.....                                                           | <b>553</b> |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Оспанова Н.Н., Токжигитова Н.К.</b> Особенности применения много-уровневой семантической информационной модели контроля учебных достижений в учебном процессе..... | <b>557</b> |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Сағымбаева А.Е., Авдарсоль С.</b> Қашықтықтан оқыту барысында қалыптастырушы бағалауды ұйымдастыру мәселелері.....                                                 | <b>560</b> |
| <p align="center"><b>Әл-Фараби мұрасы заманауи білім беруде</b><br/> <b>Наследие аль-Фараби в современном образовании</b><br/> <b>Al-Farabi's legacy in modern education</b></p>                                                           |                                                                                                                                                                       |            |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Бидайбеков Е.Ы, Ошанова Н.Т., Сәлғожа И.Т.</b> Әл-фараби мұрасы сыныптан тыс жұмыстарда.....                                                                       | <b>566</b> |

|    |                                                                                                                                                                                                        |            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2. | <b>Бидайбеков Е.Ы., Қазақбаева Д.М.</b> Әл-фараби мұрасын физиканы оқыту үдерісіне ендірудің кейбір мүмкіндіктері.....                                                                                 | <b>569</b> |
| 3. | <b>Ибашова А.Б., Нурмуханбетова Г.К., Сейсенбек М.Ә.</b> Создание электронного учебника «Солнечная система» по трактату Абу насра аль-Фараби «Что правильно и что неправильно в приговорах звезд»..... | <b>574</b> |
| 4. | <b>Бидайбеков Е.Ы., Ошанова Н.Т., Төребекова Р.Қ.</b> Әл-Фарабидің музыка теориясындағы математикалық сабақтастық.....                                                                                 | <b>579</b> |
| 5. | <b>Бидайбеков Е.Ы., Ошанова Н.Т., Елубай Г.Б.</b> Мектепте әл-Фарабидің музыка теориясы бойынша оқытуды цифрландыру.....                                                                               | <b>583</b> |

**МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ МЕН АҚПАРАТТЫҚ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР БІЛІМДЕ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМДА:**  
профессор Е.Ы. Бидайбековтың 75-жылдығына және мектеп  
информатикасының 35-жылдығына арналған IX Халықаралық  
ғылыми-әдістемелік конференция материалдары

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ:**  
Материалы IX Международной научно-методической  
конференции посвященной 75-летию профессора  
Е.Ы. Бидайбекова и 35-летию школьной информатики

**MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN  
EDUCATION AND SCIENCE:**  
Materials IX International scientific and methodical  
conference dedicated to the 90th anniversary  
of Abai Kazakh National Pedagogical University

Подписано в печать 05.10.2020. Формат 60х84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага сыктывкарская. Гарнитура «Тип таймс».  
Печать «RISO». Усл.-печ.л. 74,5.  
Тираж 100. Заказ 333.

050010, г. Алматы, пр. Достык, 13.  
КазНПУ имени Абая

Издательство «Ұлағат»  
Казахского национального педагогического университета имени Абая