

Торайғыров университетінің  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Торайғыров университета

---

# ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Физика, математика және компьютерлік  
ғылымдар сериясы  
1997 жылдан бастап шығады



## ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Серия: Физика, математика  
и компьютерные науки  
Издается с 1997 года

---

ISSN 2959-068X

№ 2 (2023)  
Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Серия: Физика, математика и компьютерные науки  
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ91VPY00046988

выдано

Министерством информации и общественного развития  
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области физики, математики,  
механики и информатики

Подписной индекс – 76208

<https://doi.org/10.48081/GGBG9646>

Бас редакторы – главный редактор

Тлеукепов С. К., *д.ф-м.н., профессор*

Заместитель главного редактора Испулов Н. А., *к.ф-м.н., профессор*

Ответственный секретарь Жумабеков А. Ж., *PhD доктор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

|                       |                                                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------|
| Esref Adali,          | <i>PhD доктор, профессор (Турция);</i>             |
| Abdul Qadir Rahimoon, | <i>PhD доктор, профессор (Пакистан);</i>           |
| Донбаев К. М.,        | <i>д.ф-м.н., профессор;</i>                        |
| Демкин В. П.,         | <i>д.ф-м.н., профессор (Российская Федерация);</i> |
| Жумадиллаева А. К.,   | <i>к.т.н., профессор;</i>                          |
| Ибраев Н. Х.,         | <i>д.ф-м.н., профессор;</i>                        |
| Косов В. Н.,          | <i>д.ф-м.н., профессор;</i>                        |
| Сенцова С. М.,        | <i>д.пед.н., профессор;</i>                        |
| Шоканов А. К.,        | <i>д.ф-м.н., профессор</i>                         |
| Омарова А. Р.,        | <i>технический редактор</i>                        |

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров  
университета» обязательна

© Торайгыров университет

МАЗМҰНЫ

«КОМПЬЮТЕРЛІК ҒЫЛЫМДАР» СЕКЦИЯСЫ

**Алимова Ж. С., Токжигитова Н. К., Токкожина М. А., Айсаулы Ж.**

Деректерді талдаудың сипаттамалық  
статистика әдісі мен моделі .....9

**Мұрат Р. Қ., Нәдіров Н. Қ.**

Түгендеу және қорларды басқару алгоритмі .....19

**Тастемирова Г. А., Наралиева Р. Т., Тилеужанова Г. Т.**

Қазақстандағы цифрлық модернизация.....30

**Джумагалиева А. М., Көксеген Ә. Е.**

Цифрлық сайлау жүйесі мәселесінің  
қағидаларын талдау: шетелдік тәжірибе .....53

«ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ФИЗИКА» СЕКЦИЯСЫ

**Жумабеков А. Ж.**

Графен оксидінің нанокөмірдік материалдың  
фотокаталитикалық белсенділігіне әсері .....64

**Дуйшеналиев Т. Б., Москвин В. Г.**

Сен-Венан принциптері туралы кейбір ескертулер.....74

«МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ СТАТИСТИКА» СЕКЦИЯСЫ

**Даниярова Ж. К., Джусупова Э. М.**

Туындыға қатысты шешілмеген сызықтық емес  
интегралды – дифференциалдық теңдеулердің  
голоморфты шешімдері.....85

«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКА  
ДИДАКТИКАСЫ» СЕКЦИЯСЫ

**Кыдыралина Л. М., Оңдасынов М. А.**

Мектепте информатиканы оқу кезінде  
цифрлық құзыреттілікті қалыптастыру ерекшеліктері .....101

**Омарова Б. Ж., Оспанов Е. Е.**

Орта сыныптарда статистика бөлімдерін оқытуда  
және оқудағы мәселелер ..... 111

**Алимгазиева А. Ж., Мурзабаева А. Қ.**

Машиналық оқыту және жасанды интеллект  
арқылы деменцияны зерттеудің тиімділігін арттыру .....123

**Жумабекова Г. С., Нурумжанова К. А.**

Белсенді дидактикалық мазмұнды пайдалана  
отырып физика пәнінен әдістемелік құрылымды өзірлеу .....132

Авторлар туралы ақпарат .....149

Авторларға арналған ережелер.....158

Жарияланым этикасы.....170

**СОДЕРЖАНИЕ**

**СЕКЦИЯ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»**

**Алимова Ж. С., Токжигитова Н. К., Токкожина М. А., Айсаұлы Ж.**

Метод и модель описательной статистики анализа данных .....9

**Мұрат Р. Қ., Нәдіров Н. Қ.**

Алгоритм для инвентаризации и управления запасами.....19

**Тастемирова Г. А., Наралиева Р. Т., Тилеужанова Г. Т.**

Цифровая модернизация в Казахстане .....30

**Джумагалиева А. М., Көксеген Ә. Е.**

Анализ правил проблемы избирательной системы: зарубежный опыт .....53

**СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

**Жумабеков А. Ж.**

Влияние оксида графена на фотокаталитическую активность  
нанокомпозитного материала .....64

**Дуйшеналиев Т. Б., Москвин В. Г.**

Некоторые замечания о принципах Сен-Венана .....74

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА»**

**Даниярова Ж. К., Джусупова Э. М.**

Голоморфные решения нерешенных нелинейных интегрально-  
дифференциальных уравнений с учетом производной .....85

**СЕКЦИЯ «ДИДАКТИКА ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ  
И ИНФОРМАТИКИ»**

**Кыдыралина Л. М., Оңдасынов М. А.**

Особенности формирования цифровых  
компетенций при изучении информатики в школе.....101

**Омарова Б. Ж., Оспанов Е. Е.**

Проблемы преподавания и обучения  
разделов статистики в средних классах ..... 111

**Алимгазиева А. Ж., Мурзабаева А. Қ.**

Максимизация эффективности исследований деменции  
с помощью машинного обучения и искусственного интеллекта .....123

**Жумабекова Г. С., Нурумжанова К. А.**

Разработка методического инструментария уроков по физике  
с применением активного дидактического контента .....132

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Информация об авторах ..... | 149 |
| Правила для авторов .....   | 158 |
| Публикационная этика .....  | 170 |

## CONTENTS

### SECTION «COMPUTER SCIENCE»

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Alimova Zh. S., Tokzhigitova N. K., Tokkozhina M. A., Aisaully Zh.</b><br>Descriptive statistics method and model of data analysis ..... | 9  |
| <b>Murat R., Nadirov N. K.</b><br>Algorithm for inventory and inventory management .....                                                    | 19 |
| <b>Tastemirova G. A., Naralieva R. T., Tileuzhanova G. T.</b><br>Digital modernisation in Kazakhstan .....                                  | 30 |
| <b>Jumagaliyeva A. M., Koxegen A. E.</b><br>Analysis of the rules problem<br>of the electoral system: foreign experience .....              | 53 |

### SECTION «THEORETICAL AND EXPERIMENTAL PHYSICS»

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Zhumabekov A. Zh.</b><br>The influence of graphene oxide on the photocatalytic<br>activity of nanocomposite material ..... | 64 |
| <b>Duishenaliyev T. B., Moskvina V. G.</b><br>Some remarks on the principles of Saint-Venant .....                            | 74 |

### SECTION «MATHEMATICS AND STATISTICS»

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Daniyarova Zh. K., Jussupova E. M.</b><br>Holomorphic solutions of unsolved nonlinear<br>integral-differential equations with derivative included ..... | 85 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### SECTION «DIDACTICS OF PHYSICS, MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE»

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Kydyralina L. M., Ondasynov M. A.</b><br>Features of the formation of digital competencies<br>in the study of computer science at school .....     | 101 |
| <b>Omarova B. Zh., Ospanov E. E.</b><br>Problems of teaching and learning sections<br>of statistics in the middle school .....                        | 111 |
| <b>Alimgazieva A. Zh., Murzabayeva A. K.</b><br>Maximizing dementia research efficiency through<br>machine learning and artificial intelligence ..... | 123 |
| <b>Zhumabekova G. S., Nurumzhanova K. A.</b><br>Development of methodological tools for physics<br>lessons using active didactic content .....        | 132 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Information about the authors..... | 149 |
| Rules for authors .....            | 158 |
| Publication ethics.....            | 170 |

## СЕКЦИЯ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»

FTAMP 20.53.19

<https://doi.org/10.48081/SKNV4152>

**\*Ж. С. Алимова<sup>1</sup>, Н. К. Токжигитова<sup>2</sup>,  
М. А. Токкожина<sup>3</sup>, Ж. Айсаұлы<sup>4</sup>**

<sup>1,2,4</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

<sup>3</sup>Алматы мемлекеттік политехникалық колледжі,  
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

\*e-mail: [jarasovajanar@mail.ru](mailto:jarasovajanar@mail.ru)

### ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУДЫҢ СИПАТТАМАЛЫҚ СТАТИСТИКА ӘДІСІ МЕН МОДЕЛІ

Бұл мақалада, деректерге сипаттамалық талдау әдістерін қолдана отырып, зерттеу нәтижелерін ұсынуда орын алатын қателіктерге көңіл аудару арқылы, бұл қателіктерді болдырмау үшін қандай ережелерге сүйенген жөн? – деген сұрақ төңірегінде зерттеулер жүргізілді. Нәтижесінде, деректерді талдаудың сипаттамалық әдісімен талдау жасаудың концептуалды моделі ұсынылды.

Жалпы алғанда, деректерге сипаттамалық талдау жасауда қарапайым математикалық формулалар қолданылғанымен, әртүрлі деректер үшін, олардан алынатын мақсатты нәтижелерге байланысты бұл формулалар бәріне бірдей қолданылмайды. Сондықтан, мақсатты нәтижелер анықталғаннан кейін, сол мақсатқа жету үшін қажетті ең тиімді жолдарды таңдау қажеттігі туындайды. Осыған орай, бұл мақалада, орта мәннің орнына – медиана және мода, стандартты ауытқуды қолдану, ал өзгерістердің динамикасын Стюденттің t-критеріі арқылы көрсету ұсынылып отыр.

Сондай-ақ, ұсынылып отырған модель бойынша, сипаттамалық статистика әдісімен талдау жасау, өз ішінде деректер қорын қамтитын, үш блоктан тұрады: қандай да бір көрсеткішінің статистикалық мәліметтерін жинақтайтын – бастапқы деректер қоры; деректер массиві мен бағдарламалық құралдар арқылы математикалық өңдеулердің нәтижелері орналасқан –

*аралық деректер қоры; офис пакеттері – қорытынды деректер қоры.*

*Мақалада, 6B06101-Информатика мамандығының түлегі Ж.Айсаұлының бітіру жұмысында алынған нәтижелер қолданылды.*

*Кілтті сөздер: деректерді талдау, сипаттамалық статистика, талдау әдісі, сипаттамалық талдау, деректер қоры.*

### **Кіріспе**

Қазіргі таңда, деректерді статистикалық және математикалық талдау және есептеулер компьютерде арнайы бағдарламалардың көмегімен жүзеге асырылатыны белгілі. Сондай-ақ, зерттеулердің нәтижелеріне сүйенсек, деректерге талдау жасауға арналған бағдарламалық құралдар, негізінен, деректердің көптеген көздерінен әртүрлі форматтағы ақпараттарды жүктеуге, және осы деректер массивіне математикалық өңдеу әдістерінің көптеген түрлерін қолдана отырып, талдаудың – ұйымдастыру, талдау, визуализация, презентация әдістерімен нақты зерттеу деректерін талдауға мүмкіндік беретіні анықталды. Яғни, математикалық және статистикалық талдау кезінде сипаттамалық нәтижелерді алуға толық мүмкіндік береді [1].

Дегенмен, деректерге сипаттамалық статистика әдістерін қолдана отырып, зерттеу нәтижелерін ұсынуға біршама қателіктер орын алады: зерттеу нәтижелерін орташа мәндер бойынша ұсыну; деректерді % түрінде көрсету; өзгерістердің динамикасы да % немесе орташа көрсетіледі [2]. Осындай қателіктермен берілген талдау нәтижелері қате тұжырымдарға әкеледі. Бұл қателіктерді болдырмау үшін қандай ережелерге сүйенген жөн? Осы сұрақты қарастыру арқылы, бұл мақалада, деректерді талдаудың сипаттамалық әдісі мен деректерге қарапайым сипаттамалық статистика әдісімен талдау жасаудың концептуалды моделі ұсынылады.

Деректерді зерттеу нәтижелері ретінде ұсынылатын ақпараттарды талдауда жиі қолданылатын математикалық әдістер келесілер екені бәріне мәлім: сипаттамалық статистика (негізгі статистикалық әдістер, мәліметтердің қалыпты таралуын тексеру); Корреляциялық талдау; Регрессиялық талдау; Факторлық талдау. Екінші жағынан, үлкен массивті деректерді талдаудың әдістерін қарастыратын болсақ, оған мыналар жатады: Сипаттамалық статистика; Деректерді терең талдау, сыныптау; Краудсорсинг; Сплит-тестілеу; Болжау; Машиналық оқыту; Желілік белсенділікті талдау. Big data әдісі [3].

### **Материалдар мен әдістері**

Сипаттамалық талдау қарапайым екі статистикалық көрсеткіштерге – орта мәні және стандартты ауытқуына негізделген. Ал, орта мәндерді

салыстыру әдістерін айырмашылықтардың статистикалық талдау әдісі десек те болады.

Орташа шамалар мынадай екі үлкен класқа бөлінеді:

- а) дәрежелік орташа шамалар;
- б) құрылымдық орташа шамалар.

Құрылымдық орташа шамаларға мода мен медиана жатады. Оларды вариациялық қатарларды сипаттау үшін қолданады. Дәрежелік орташа шамалардың мынадай түрлері болады:

- а) арифметикалық орташа шама;
- б) гармониялық (үйлесімді) орташа шама;
- в) квадраттық орташа шама;
- г) геометриялық орташа шама.

Сонымен, сипаттамалық статистиканы есептеу – бұл объектілерді диагностикалаудың дайын нәтижелеріне қолданылуы керек статистикалық өңдеудің алғашқы әдісі [4].

Сипаттамалық статистика эмпирикалық зерттеу қолданылатын педагогика мен психологиядағы, экономикадағы барлық зерттеу жұмыстарында есептеледі [5]. Негізгі сипаттамалық статистика екі топқа бөлінеді – орта тенденция өлшемдері және өзгергіштік өлшемдері.

Әдепкі жағдайларда орта тенденцияның өлшемі ретінде – орта мән, ал өзгергіштіктің негізгі өлшемі ретінде – стандартты ауытқу болып табылады. Сәйкесінше, әлеуметтік салаларда сипаттамалық талдаулар жасалғанда, осы екі қарапайым параметрлерді статистикалық көрсеткіш ретінде алады – орта мән және стандартты ауытқу.

Орта мән дегеніміз – бұл бізге мектеп курсынан белгілі қарапайым арифметикалық орташа (1) [2]. Орта мән, стандартты жағдайларда орта тенденцияның өлшемі бола алады. Ал, стандартты емес жағдайларда, орта тенденцияның өлшемі ретінде басқа мәндер – медиана және мода алынады.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

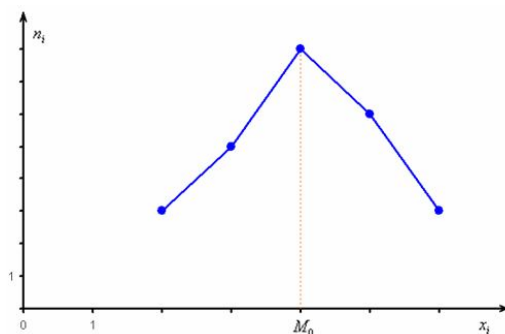
Формула 1 – Орташа арифметикалық мән

Стандартты ауытқуды (2) әртүрлі атайды: орта квадратты ауытқу, квадратты ауытқу және т.б, бірақ бұлар бәрі бір мағынаны білдіреді [2].

$$\delta = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Формула 2 – Стандартты ауытқу (мұндағы  $x_i$  және  $i$  – выборкадағы элементтер,  $n$  – выборканың мөлшері,  $\bar{x}$  – орташа арифметикалық мәні)

Дискретті вариациялық қатардың модасы  $M_0$  – бұл максималды жиіліктегі варианта (1). Графикте түсініктірек болады – ең биік нүтесінің абсциссасы (1-сурет):



Сурет 1 – Дискретті вариациялық қатардың модасы  $M_0$  графигі

Вариациялық қатардың медианасы – бұл деректердің жалпы санын (варианттардың саны бойынша) тең екіге бөлетін мән (2-сурет). Сандар қатары берілсе, оларды өсуі немесе кемуі бойынша реттейміз де, осы реттелген қатардың ортасын табамыз. Яғни, осы медиананың оң жағында және сол жағында элементтердің бірдей саны қалады (мысалы, медиананың оң жағында 4 сан болса, сол жағында да 4 сан бар).



Сурет 2 – Мода, медиана, орташа мән графигі

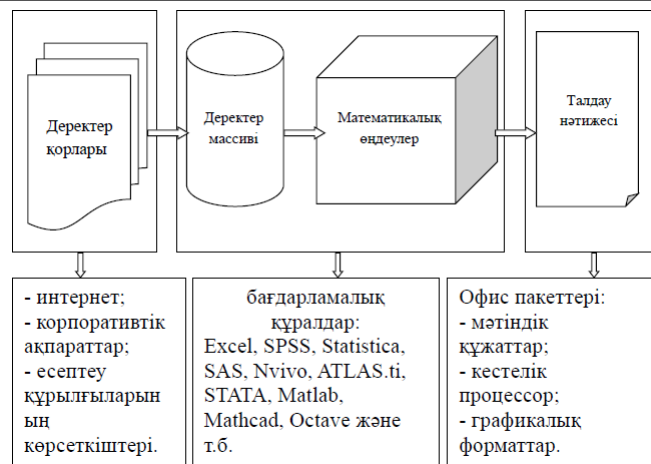
Осылайша, зерттеу нәтижелерін ұсынуға кететін қателіктерді болдырмау үшін, мына ережелерді ұстанған жөн [1]:

- орта мәннің орнына Медиананы ( $\mu$ ) және стандартты ауытқуды ( $\delta$ ) қолдану;
- өзгерістердің динамикасын % немесе орташа мәнмен көрсетпей, оның орнына Стьюденттің  $t$ -критерийін қолдану;
- нәтижелерді жиілік талдау;
- зерттеліп отырған көрсеткіштердің арасындағы өзара байланысты орнату.

Алдағы уақытта бұл ережелерді, деректерге сипаттамалық статистика әдісімен талдау жасаудың концептуалды моделіндегі «Математикалық талдаулар» блогында ескеру қажет.

Сонымен, зерттеулерге сүйенсек [1], деректерге қарапайым сипаттамалық статистика әдісімен талдау, зерттелетін объектінің қандай да бір көрсеткішінің статистикалық мәліметтерін жинақтаудан басталады. Одан кейін, объектіге талдау жасайтын бағдарламалық құралдар таңдалады. Осы бағдарламалық құралдар арқылы математикалық өңдеулер жүргізіледі. Талдау нәтижесі офис пакеттеріне: мәтіндік құжаттар; кестелік процессор; графикалық форматтарға жүктеп алынады [6].

Осыған сәйкес, деректерге қарапайым сипаттамалық статистика әдісімен талдау жасаудың концептуалды моделі 3-суретте ұсынылады.



Сурет 3 – Деректерге қарапайым сипаттамалық статистика әдісімен талдау жасаудың концептуалды моделі

Ұсынылып отырған модельге сүйенсек, деректерді сипаттамалық талдау жасаудың моделі 3 блокты қамтиды:

1-ші блокта интернет, корпоративтік ақпараттар, есептеу құрылғыларының көрсеткіштерінен алынған деректер қорларынан – бастапқы деректер қоры қалыптастырылады [7–10].

2-ші блокта бағдарламалық құралдың көмегімен математикалық өңдеулер жүргізіледі. Бұл блок өз ішінде бағдарламалық құралдың ерекшеліктерін ескере отырып ұйымдастырылған деректер массиві мен Excel, SPSS, Statistica, SAS, Nvivo, ATLAS.ti, STATA, Matlab, Mathcad, Octave және т.б. сияқты бағдарламалық құралдар арқылы математикалық өңдеулердің нәтижелері орналасқан – аралық деректер қорын қамтиды [7–10].

3-ші блокта офис пакеттері: мәтіндік құжаттар; кестелік процессор; графикалық форматтарға жүктеп алынған талдау нәтижесі – қорытынды мәліметтерді құрайды.

#### Нәтижелер және талқылау

Жалпы алғанда, деректерге сипаттамалық талдау жасауда қарапайым математикалық формулалар қолданылғанымен, әртүрлі деректер үшін, олардан алынатын мақсатты нәтижелерге байланысты, бұл математикалық формулалар бәріне бірдей қолданылмайды. Сондықтан, мақсатты нәтижелер анықталғаннан кейін, сол мақсатқа жету үшін қажетті ең тиімді жолдарды таңдау қажеттігі туындайды. Осыған орай, бұл мақалада, орта мәннің орнына

– медиана және мода, стандартты ауытқуды қолдану, ал өзгерістердің динамикасын Стюденттің t-критеріі арқылы көрсету ұсынылып отыр.

Сондай-ақ, ұсынылып отырған модель бойынша, сипаттамалық статистика әдісімен талдау жасау, өз ішінде деректер қорын қамтитын, үш блоктан тұрады:

1) Деректерге қарапайым сипаттамалық статистика әдісімен талдау, зерттелетін объектінің қандай да бір көрсеткішінің статистикалық мәліметтерін жинақтаудан басталады – бастапқы деректер қоры.

2) Бұл модельдің келесі қадамы, объектіге талдау жасайтын бағдарламалық құралдармен жұмыс істеуге негізделген. Бұл блок өз ішінде бағдарламалық құралдың ерекшеліктерін ескере отырып ұйымдастырылған деректер массиві мен бағдарламалық құралдар арқылы математикалық өңдеулердің нәтижелері орналасқан – аралық деректер қорын қамтиды. Деректермен жұмыс істеу үшін, алдымен оларды талдауға ыңғайлы түрге келтіріп реттеу керек.

3) Келесі блокта офис пакеттері: мәтіндік құжаттар; кестелік процессор; графикалық форматтарға жүктеп алынған талдау нәтижесі – қорытынды мәліметтерді құрайды.

Бұл нәтижелер Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің ИРН AP14972847 «Деректердегі айқын емес байланыстарды анықтау мен терең талдауды жүзеге асыратын алгоритмі мен компьютерлік бағдарламасын әзірлеу» мемлекеттік бюджеттік жобасын орындау барысында, студенттерді осы тақырыптың төңірегінде дипломдық жұмыс жазуға тарту мақсатында, B06101-Информатика мамандығының түлегі Ж. Айсаұлының бітіру жұмысында шолу ретінде қарастырылды.

#### Қорытынды

Қорыта айтқанда, мақалада, деректерге сипаттамалық статистика әдістерін қолдана отырып, зерттеу нәтижелерін ұсынуда орын алатын қателіктерге көңіл аудару арқылы, бұл қателіктерді болдырмау үшін қандай ережелерге сүйенген жөн? – деген сұрақ төңірегінде зерттеулер жүргізілді. Нәтижесінде, деректерді талдаудың сипаттамалық әдісі мен осы таңдап алынған сипаттамалық талдаудың қарапайым моделін негізге ала отырып, деректерге сипаттамалық статистика әдісімен талдау жасаудың концептуалды моделі ұсынылды.

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Алимова, Ж. С. Деректерді талдаудың бағдарламалық құралдарына шолу [Текст] // ТоУ Хабаршысы. – 2022. – № 4.



2 **Абилдаева, Г. Б.** Дискреттік математика : Электрондық оқулық. – Қарағанды : ҚарMTU, 2017.

3 **Smolan, R., Erwit, J.** The Human Face of Big Data [Text]. – Publisher: Against All Odds Productions, 2012. – P. 224.

4 **Pang Ning Tan, V., Steinbach, M.** Introduction to Data Mining. – 2nd Edition. [Text]. – Publisher : AK.R, 2015. – P. 152.

5 **Кричевец, А. Н., Корнеев, А. А., Рассказова, Е. И.** Основы статистики для психологов [Текст]. – М. : Акрополь, 2019. – 286 с.

6 **Гунарто, Х.** Әлеуметтік зерттеулерге арналған параметрлік және параметрлік емес деректерді талдау : IBM SPSS [Текст]. – LAP академиялық баспа. – ISBN 978-6200118721. – 2019.

7 <https://data.egov.kz/> [Электронды ресурс].

8 <https://www.nationalbank.kz/ru>. [Электронды ресурс].

9 <https://data.worldbank.org> [Электронды ресурс].

10 <https://stats.oecd.org/> [Электронды ресурс].

## REFERENCES

1 **Alimova, Zh.** Dereakterdi taldaudy`n baғdarlamaly`q quraldary`na sholu [An overview of data analysis software] [Text] // Bulletin of ToU. – 2022. – № 4.

2 **Abildaeva, G. B.** Diskreterik matematika [Discrete mathematics] : Electronic textbook [Text] – Karagandy : KarMTU, 2017.

3 **Smolan, R., Erwit, J.** «The Human Face of Big Data» [Text]. – Publisher : Against All Odds Productions, 2012. – p. 224.

4 **Pang Ning Tan, V., Steinbach, M.** «Introduction to Data Mining»-2nd-Edition [Text]. – Publisher : AK.R, 2015.– P. 152.

5 **Krichevets, A. N., Korneev, A. A., Rasskazova, E. I.** Osnovy` statistiki dlya psixologov. [Fundamentals of statistics for psychologists.] [Text]. – Moscow : Akropol`, 2019. – 286 p.

6 **Gunarto, X.** Әлеуметтік зерттеулерге арналған параметрлік және параметрлік емес деректерді талдау : IBM SPSS [Parametric and Nonparametric Data Analysis for Social Research : IBM SPSS] [Text]. – LAP akademiya`q baspa. ISBN 978-6200118721. – 2019.

7 <https://data.egov.kz/> [Electronic resource].

8 <https://www.nationalbank.kz/ru> [Electronic resource].

9 <https://data.worldbank.org> [Electronic resource].

10 <https://stats.oecd.org/> [Electronic resource].

Материал 16.05.23 баспаға түсті.

**\*Ж. С. Алимova<sup>1</sup>, Н. К. Токжигитова<sup>2</sup>, М. А. Токкожина<sup>3</sup>, Ж. Айсаулы<sup>4</sup>**

<sup>1,2,4</sup>Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

<sup>3</sup>Алматинский государственный политехнический колледж,  
Республика Казахстан, г. Алматы.

Материал поступил в редакцию 16.05.23.

## МЕТОД И МОДЕЛЬ ОПИСАТЕЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

*В этой статье, сосредоточив внимание на ошибках, возникающих при представлении результатов исследования с использованием методов описательного анализа данных, были проведены исследования, посвященные вопросу о том, на каких правилах следует полагаться, чтобы избежать этих ошибок. В результате предложена концептуальная модель анализа данных описательным методом анализа.*

*В целом, хотя при описательном анализе данных используются простые математические формулы, для различных данных эти формулы применимы не ко всем из-за целевых результатов, полученных из них. Поэтому после определения целевых результатов возникает необходимость выбора наиболее эффективных путей, необходимых для достижения этой цели. В этой статье предлагается использовать вместо среднего значения – медиана и мода и стандартное отклонение, а динамику изменений показать с помощью Т-критерия Стьюдента.*

*Также по предлагаемой модели анализ методом описательной статистики состоит из трех блоков, включающих в себя базу данных: исходную базу данных, которая суммирует статистические данные того или иного показателя; промежуточную базу данных, в которой расположены результаты математической обработки с помощью массива данных и программных средств; офисные пакеты – итоговую базу данных.*

*В статье использованы результаты, полученные в выпускной работе выпускника специальности 6В06101-Информатика Ж. Айсаулы.*

*Ключевые слова: анализ данных, описательная статистика, метод анализа, описательный анализ, база данных.*

## DESCRIPTIVE STATISTICS METHOD AND MODEL OF DATA ANALYSIS

*In this article, by focusing on the errors that occur in the presentation of research results using descriptive data analysis methods, research was carried out around the question of what rules should be followed to avoid these errors. As a result, a conceptual model of analysis by the descriptive method of data analysis was proposed.*

*In general, although simple mathematical formulas are used in descriptive data analysis, for different data, depending on the target results obtained from them, these formulas are not applicable to everyone. Therefore, once the target results are identified, it becomes necessary to choose the most effective ways necessary to achieve that goal. In this regard, in this article, instead of the average value – the median and Moda, it is proposed to use the standard deviation, and to show the dynamics of changes using the T-criterion of the Student.*

*Also, according to the proposed model, analysis by the method of descriptive statistics consists of three blocks: primary database, which summarizes statistical data of some indicator; intermediate database, where the data array and the results of mathematical processing by software tools are located; Office packages – final database.*

*In the article, the results obtained in the final work of a graduate of the specialty 6B06101-Computer Science Zh. Aisauliy were used.*

*Keywords: data analysis, descriptive statistics, analysis method, descriptive analysis, database.*

## АЛГОРИТМ ДЛЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Управление запасами является важным элементом любого бизнеса. Это процесс, который требует постоянного мониторинга и анализа, чтобы оптимизировать уровень запасов и минимизировать связанные с ними затраты. Однако, несмотря на его важность, многие компании сталкиваются с проблемами в управлении запасами, такими как необходимость влиять на изменения спроса на рынке, неэффективное управление производственными процессами и управление возвращаемыми товарами. Для оптимизации процесса управления запасами многие компании обращаются к методам рентабельного управления. Один из таких методов – аудит оборудования. Он заключается в том, чтобы периодически проводить проверку оборудования и инвентаризацию запасов. Это помогает выявить недостатки в процессе управления запасами, а также позволяет сократить затраты на их управление. Применение алгоритма при проведении аудита оборудования делает процесс менее трудоемким для сотрудников, которые участвуют в инвентаризации и менеджменте запасов. Этот алгоритм помогает более точно определить уровень запасов, необходимых для удовлетворения потребностей производства и минимизации затрат. Использование методов рентабельного управления запасами, таких как аудит оборудования и соответствующие алгоритмы, может помочь компаниям повысить эффективность своих производственных процессов и снизить затраты на управление запасами. Это также может уменьшить риски, связанные с управлением запасами, и помочь компаниям более точно прогнозировать будущий спрос на их продукцию.

Ключевые слова: управление запасами, инвентаризация, автоматизация бизнес-процесса, аудит оборудования, алгоритм, затраты.

## Введение

Управление запасами является важной операционной функцией для успеха предприятий, особенно в обрабатывающей промышленности и розничной торговле (Baltzan & Phillips, 2009; Xu & Kouvelis, 2009). Проблемы, связанные с управлением запасами, имеют схожий характер для большинства предприятий (Shou et al., 2017) [1]. Оптимизация процесса управления запасами приводит к удовлетворенности потребительской базы, повышению продаж и комфорту сотрудников, а также к улучшению бюджета и структуры расходов для предприятий (Mokhtari & Shahbazi, 2017) [2]. С другой стороны, неструктурированное управление запасами может привести к снижению продаж, уменьшению прибыли и недовольству клиентов (Adebanjo & Laosirihongthong, 2010) [3]. Именно поэтому предприятия должны уделять должное внимание планированию и управлению запасами для оптимизации их имеющихся запасов.

Как отмечается в работе Dauda et al. (2020), запасы являются существенным элементом производственного цикла и могут приводить к значительным потерям, связанным с транспортировкой, хранением и управлением ими. Авторы указывают на необходимость оптимизации управления запасами для снижения затрат и повышения эффективности использования ресурсов [4].

Согласно исследованию Oviedo-Trespalacios et al. (2019), эффективное управление запасами также имеет значительное значение для достижения целей устойчивого развития в контексте снижения влияния производственных процессов на окружающую среду [5].

## Проблемы, возникающие при управлении запасами

Как указывалось ранее, затраты на управление запасами необходимо учитывать при планировании и принятии производственных решений (Bansal et al., 2018) [6]. Исследования затрат на погрузочно-разгрузочные работы с запасами показали, что для малого и среднего бизнеса затраты на транспортировку составляют от 25 до 30% стоимости запасов (Dinero, 2019) [7]. Это связано с тем, что конкретные запасы должны быть надлежащим образом упакованы, надежно закреплены и отправлены, чтобы сохранить их ценность и исключить усадку. Также необходимо знать о рисках, возникающих при управлении запасами (Kumar & Nair, 2018) [8]. Это может быть риск, связанный с ограниченным сроком действия подписок, лицензий, специализированных привилегий на те или иные программные обеспечения, которые они используют. Учитывая эти проблемы, становится очевидным, что процесс управления запасами с прогнозом является единственным жизнеспособным решением для решения проблем, с которыми сталкиваются предприятия в современном мире (Govindan et al., 2017) [9].

## Прогнозируемое управление запасами

Прогнозное управление запасами относится к интеграции прогнозной аналитики для прогнозирования будущих рисков, которые могут привести к нарушению доступности запасов. Аналитический процесс учитывает колебания спроса, то есть прогнозирование спроса, исторические данные и экономические тенденции для активного управления запасами. Таким образом, прогнозное управление запасами включает в себя прогнозирование спроса, планирование цепочки поставок и планирование ассортимента. Внедрение прогностической аналитики в управление запасами предоставляет организациям множество преимуществ. Эти преимущества включают:

Увеличение денежного потока за счет сокращения оборотного капитала, затрачиваемого на обслуживание завышенных потребностей в спросе;

Улучшенное обслуживание клиентов за счет своевременного удовлетворения запросов или заказов потребителей;

Оптимизация использования оборудования и производительности на производственных площадях;

Сокращение брака, усадки и других повреждений, связанных с ненадлежащим управлением запасами.

Предварительно спрогнозировав правильное количество расходников или оборудования, необходимых предприятию, исключит перебои в поставках и избыточные запасы [10].

## Материалы и методы

Принцип работы прогнозируемого управления запасами. Как и все аналитические процессы, прогнозное управление запасами предполагает осмысление большого объема данных. Эти наборы данных включают исторические данные о потребительском спросе, отраслевые эталонные данные, данные о цепочке поставок и внутренние данные о спросе на материалы с производственных площадок для прогнозирования потребности в конкретных материалах. Предприятия, которые используют обычный процесс управления запасами, обычно полагаются на заказы, сделанные штатными сотрудниками или менеджерами по товарам, для определения своих потребностей в запасах [10].

Этот процесс оставляет огромные пробелы в определении требований клиентов и других факторов риска. Это приводит к чрезмерному списанию, перепроизводству или снижению уровня обслуживания в зависимости от дефицита спроса. Процесс прогнозирования пытается устранить предположения в обычном процессе путем фильтрации и анализа данных инвентаризации на каждом предприятии для учета всех различных переменных, влияющих на запасы и спрос. Итак, краткое описание процесса для проведения предварительной аналитики:

Подвергните фильтру и агрегируйте доступные данные для создания модели управления;

Включить ограничения в модель;

Проанализировать модель, чтобы получить результаты прогноза запасов и спроса, необходимые для разработки точных планов управления запасами.

Предприятия с десятками подразделений или департаментов будут изо всех сил пытаться выполнить эти три процесса, используя пачки связующих в лист Excel. Поскольку каждому отделу потребуется свой инвентарь и у него есть свои особые ограничения, характерные для его местоположения или региона. Для организаций, производящих миллионы или даже тысячи наборов данных, планирование запасов становится очень сложным для выполнения. Именно здесь возникает необходимость автоматизации процесса планирования и управления запасами.

Автоматизированные решения обеспечивают организациям гибкий контроль над процессом планирования и управления. Это включает в себя масштабирование системы для включения данных с других объектов и сторонних поставщиков, а также возможность добавления новых ограничений практически в режиме реального времени. Этими ограничениями могут быть новые тенденции или даже погодные условия, что приводит к более точному прогнозированию и планам управления запасами.

#### Экономическое количество заказов (EOQ)

Разработанная в 1913 году и усовершенствованная позже, эта формула служит поставщикам в течение многих лет, определяя оптимальное количество товаров для заказа, минимизируя затраты на покупку, хранение и доставку. Это предполагает, что спрос, заказ и затраты на хранение являются постоянными и устойчивыми. Как показывает нам Формула 1:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Формула 1 – Экономическое количество заказов

Q – количество заказа (единиц);

S – стоимость заказа за покупку;

D – спрос в единицах измерения;

H – стоимость перевозки за единицу.

Экономическое количество заказа (EOQ) — это идеальное количество заказа, которое компания должна приобрести, чтобы минимизировать затраты на складские запасы, такие как затраты на хранение, затраты на нехватку и затраты на заказ. Эта модель планирования производства была разработана в 1913 году Фордом У. Харрисом и со временем совершенствовалась.

Формула предполагает, что спрос, заказ и затраты на хранение остаются постоянными [11].

EOQ – это оптимальное количество заказов компании для минимизации общих затрат, связанных с заказом, получением и хранением запасов. Формула EOQ лучше всего применяется в ситуациях, когда спрос, заказы и затраты на хранение остаются постоянными с течением времени. Одним из важных ограничений экономического количества заказов является то, что оно предполагает, что спрос на продукцию компании остается постоянным с течением времени.

Целью формулы EOQ является определение оптимального количества единиц продукции для заказа. Если это будет достигнуто, компания сможет минимизировать свои затраты на покупку, доставку и хранение единиц. Формула EOQ может быть изменена для определения различных уровней производства или интервалов заказов, а корпорации с крупными цепочками поставок и высокими переменными затратами используют алгоритм в своем компьютерном программном обеспечении для определения EOQ [11].

EOQ - важный инструмент движения финансовых средств. Эта формула может помочь компании контролировать количество денежных средств, связанных с остатком запасов. Для многих компаний запасы являются самым большим активом, помимо человеческих ресурсов, и эти предприятия должны иметь достаточные запасы для удовлетворения потребностей клиентов. Если EOQ может улучшить, а тем самым минимизировать уровень запасов, сэкономленные денежные средства можно использовать для каких-либо других деловых целей или инвестиций.

Формула определяет точку переупорядочения запасов компании. Когда запасы падают до определенного уровня, формула EOQ, если она применяется к бизнес-процессам, вызывает необходимость разместить заказ на большее количество единиц. Определяя точку повторного заказа, бизнес избегает нехватки запасов и может продолжать выполнять заказы клиентов. Если у компании заканчиваются запасы, возникает стоимость нехватки, которая представляет собой потерю дохода из-за того, что у компании недостаточно запасов для выполнения заказа. Нехватка запасов также может означать, что компания теряет клиента или клиент будет заказывать меньше в будущем.

#### Результаты и обсуждение

Пример для использования формулы EOQ. EOQ учитывает сроки изменения заказа, затраты, понесенные при размещении заказа, и затраты на хранение товаров. Если компания постоянно размещает небольшие заказы для поддержания определенного уровня запасов, затраты на заказ выше, и возникает необходимость в дополнительном пространстве для хранения [11].



Предположим, например, что склад организации ежегодно обновляет кресла департаментов на новые в количестве 500 единиц. Хранение одного кресла на складе обходится компании в 2000 тенге в год, а фиксированная стоимость размещения заказа составляет 400 тенге.

Формула ЕОQ представляет собой квадратный корень из  $(2 \times 500 \text{ единиц} \times \text{стоимость заказа } 400 \text{ тенге}) / (\text{стоимость хранения } 2000)$  или 200. Идеальный размер заказа для минимизации затрат и удовлетворения потребительского спроса составляет 200 единиц кресел.

Ограничения ЕОQ. Формула ЕОQ предполагает, что спрос пользователя стабилен. Также предполагается, что убытки как на осуществление заказа, так и на хранение остаются постоянными. Этот факт затрудняет или делает невозможным учет формулой бизнес-событий, таких как изменение потребительского спроса, сезонные изменения стоимости запасов или скидки на покупку, которые компания может реализовать при покупке запасов в больших количествах.

Экономичное количество заказов – это метод управления запасами, который помогает принимать эффективные решения по управлению запасами. Это относится к оптимальному количеству запасов, которые фирма обязана купить, дабы угодить личному спросу, минимизируя при этом издержки на хранение и хранение. Одним из важных ограничений экономического количества заказов считается то, собственно, что оно подразумевает, собственно, что спрос на продукцию фирмы остается неизменным с течением времени.

### Выводы

Управление запасами является важной частью эффективного функционирования любого предприятия. Согласно исследованиям, проведенным в этой области, использование программного обеспечения для планирования цепочки поставок с прогнозной аналитикой является наиболее эффективным методом оптимизации процесса управления запасами и цепочками поставок (Dong & Xu, 2019). Этот метод позволяет компаниям оптимально контролировать свои запасы, что позволяет сохранять необходимое количество запасов в периоды высокого спроса и избегать накопления запасов в периоды низкого спроса.

Экономичное количество заказов является еще одним эффективным методом управления запасами (Silver et al., 2018). Он основан на оптимальном количестве запасов, которые компания должна приобрести, чтобы удовлетворить свой спрос, минимизируя при этом затраты на хранение и хранение. Однако, одним из важных ограничений этого метода является то, что он предполагает, что спрос на инвентарь остается постоянным с течением времени. Тем не менее, экономичное количество заказов является

эффективным методом управления запасами и помогает компаниям принимать эффективные решения по управлению запасами.

В целом, управление запасами является сложным процессом, требующим постоянной оценки и оптимизации. Применение современных методов, таких как программное обеспечение для планирования цепочки поставок и экономичное количество заказов, может помочь предприятиям оптимизировать свой процесс управления запасами и повысить эффективность своей деятельности.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Шоу, Б., Ли, Х., Ли, Ю. и Ван, З. Контроль запасов в управлении цепочками поставок : обзор литературы // Международный журнал исследований и приложений в области логистики. – 20(2). – 2017. – С. 93–113.
- 2 Мохтари, К. и Шахбаз, С. Управление запасами в строительной отрасли : систематический обзор литературы // Инжиниринг, строительство и архитектурный менеджмент. – 24(5). – 2017. – С. 814–839.
- 3 Адебанджо, Д., & Лаосирихонгтонг, Т. Анализ управления запасами в розничной торговле Великобритании // Международный журнал производительности и управления производительностью. – 59 (1). – 2010. – С. 60–78.
- 4 Дауда, М., Вара, С. Т., Нуху, А. А. и Белло, А. Управление товарно-материальными запасами и его влияние на деятельность МСП в Нигерии – Международный журнал бизнеса и управленческого обозрения, 8 (2), 2020. – с. 1–16.
- 5 Овьедо-Треспаласиос, О., Кихано, Н., Хак, М. М. и Кинг, М. Устойчивое управление запасами : систематический обзор литературы // Международный журнал производственных исследований. – 57 (5). – 2019. – С. 1421–1439.
- 6 Бансал, Р., Джайн В. и Сингла, М. Всеобъемлющий обзор управления запасами : тенденции, методы, достижения и проблемы // Международный журнал управления цепочками поставок. – 7 (6). – 2018. – С. 53–66.
- 7 Динеро, Д. Истинная цена плохого управления запасами. Инвентаризация притока [Электронный ресурс]. – <https://www.inflowinventory.com/blog/the-true-cost-of-poor-inventory-management/>. – 2019.
- 8 Кумар, Р. и Наир, Г. Р. Важнейшие факторы успеха управления запасами в розничной торговле // Международный журнал исследований в области менеджмента, экономики и коммерции. – 8 (3). – 2018. – С. 1–9.
- 9 Говиндан, К., Мина, Х., Эсмаили, А., Голами-Занджани, С. М. и Каннан, Д. Обзор литературы по теории непредвиденных обстоятельств в

управленческом учете // Журнал более чистого производства. – 142. – 2017. – С. 1558–1578.

10 **Чен, З., Ли, С. и Лю, Л.** Набор мультиклассификаторов с возможностью выбора функций для несбалансированного обнаружения мошенничества с кредитными картами // Журнал интеллектуальных и нечетких систем. – 35 (5). – 2018. – С. 5545–5556.

11 **Димас, Прайogi, Набила, Юдиша, Рахмад, Резеки.** Многопозиционный метод расчета суммы экономического заказа (EOQ) Многопозиционный расчет // Журнал «G-Tech». – Том 6. – Издание 2. – 2021. – С. 231–240.

## REFERENCES

1 **Shou, B., Li, X., Li, Y., & Wang, Z.** Upravleniye zapasami v upravlenii tspeyami postavok [Inventory control in supply chain management] // International Journal of Logistics Research and Applications. – 20(2). – 2017. – 93–113 p.

2 **Mokhtari, K., & Shahbazi, S.** Upravleniye zapasami v stroitel'noy otrasli [Inventory management in the construction industry] // Engineering, Construction and Architectural Management. – 24(5). – 2017. – 814–839 p.

3 **Adebanjo, D., & Laosirihongthong, T.** Analiz upravleniya zapasami v roznichnoy trgovle Velikobritanii [Analysis of inventory management in the UK retail industry] – International Journal of Productivity and Performance Management. – 59(1). – 2010. – 60–78 p.

4 **Dauda, M., Wara, S. T., Nuhu, A. A., & Bello, A.** Upravleniye zapasami i yego vliyaniye na deyatel'nost' MSP v Nigerii [Inventory management and its effects on the performance of SMEs in Nigeria] // International Journal of Business and Management Review. – 8(2). – 2020. – 1–16 p.

5 **Oviedo-Trespalcios, O., Quijano, N., Haque, M. M., & King, M.** Ustoychivoye upravleniye zapasami [Sustainable inventory management] // International Journal of Production Research. – 57(5). – 2019. – 1421–1439 p.

6 **Bansal, R., Jain, V., & Singla, M.** Vsestoronniy obzor upravleniya zapasami: tendentsii, metody, dostizheniya i problemy [A comprehensive review of inventory management: trends, techniques, advances, and challenges] // International Journal of Supply Chain Management. – 7(6). – 2018. – 53–66 p.

7 **Dinero, D.** Istinnaya tsena plokhogo upravleniya zapasami. Inventarizatsiya pritoka [The true cost of poor inventory management. Inflow Inventory]. – 2019. – [Electronic resource] – <https://www.inflowinventory.com/blog/the-true-cost-of-poor-inventory-management/>

8 **Kumar, R., & Nair, G. R.** Kriticheskiye faktory uspekha upravleniya zapasami v roznichnoy trgovle [Critical success factors of inventory management

in retail industry] // International Journal of Research in Management, Economics and Commerce. – 8(3). – 2018. – 1–9 p.

9 **Govindan, K., Mina, H., Esmaceli, A., Gholami-Zanjani, S. M., & Kannan, D.** Obzor literatury po teorii nepredvidennykh obstoyatel'stv v upravlencheskom uchte [A review of literature on contingency theory in managerial accounting] // Journal of Cleaner Production. – 142. – 2017. – 1558–1578 p.

10 **Chen, Z., Li, S., & Liu, L.** Ansambl' iz neskol'kikh klassifikatorov s vyborom funktsiy dlya obnaruzheniya nesbalansirovannogo moshennichestva s kreditnymi kartami [A multi-classifier ensemble with feature selection for imbalanced credit card fraud detection] // Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. – 35(5). – 2018. – 5545–5556 p.

11 **Dimas Prayogi, Nabila Yudisha, Rahmad Rezeki.** Multi Item dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item di PT [Multi Item dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item di PT] // Journal «G-Tech», Vol 6. – Iss 2. – 2021. – 231–240 p.

Материал поступил в редакцию 16.05.23.

**\*Р. Қ. Мұрат<sup>1</sup>, Н. Қ. Нәдіров<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Astana IT University, Қазақстан Республикасы, Астана қ.  
Материал 16.05.23 баспаға түсті.

## ТҮГЕНДЕУ ЖӘНЕ ҚОРЛАРДЫ БАСҚАРУ АЛГОРИТМІ

Түгендеуді басқару кез-келген бизнестің маңызды элементі болып табылады. Бұл тауарлық-материалдық құндылықтар деңгейін оңтайландыру және байланысты шығындарды азайту үшін үнемі бақылау мен талдауды қажет ететін процесс. Алайда, оның маңыздылығына қарамастан, көптеген компаниялар тауарлық-материалдық құндылықтарды басқаруда қиындықтарға тап болады, мысалы, нарықтағы сұраныстың өзгеруіне әсер ету қажеттілігі, өндіріс процестерін тиімсіз басқару және қайтарылатын тауарларды басқару. Түгендеуді басқару процесін оңтайландыру үшін көптеген компаниялар үнемді басқару әдістеріне жүгінеді. Осындай әдістердің бірі-жабдықты тексеру. Бұл жабдықты мезгіл-мезгіл тексеріп отыру және тауарлық-материалдық құндылықтарды түгендеу. Бұл тауарлық-материалдық қорларды басқару процесіндегі кемшіліктерді анықтауға көмектеседі, сонымен қатар оларды басқару шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Жабдыққа аудит жүргізу кезінде алгоритмді қолдану түгендеумен қорларды басқаруға қатысатын қызметкерлер үшін процесті аз еңбекті қажет етеді. Бұл алгоритм өндіріс қажеттіліктерін қанағаттандыру және шығындарды азайту үшін қажетті тауарлық-материалдық қорлардың деңгейін дәлірек анықтауға көмектеседі. Жабдықты тексеру және тиімді Алгоритмдер сияқты тауарлық-материалдық құндылықтарды тиімді басқару әдістерін қолдану компанияларға өндірістік процестердің тиімділігін арттыруға және тауарлық-материалдық құндылықтарды басқару шығындарын азайтуға көмектеседі. Ол сондай-ақ тауарлық-материалдық қорларды басқарумен байланысты тәуекелдерді азайтып, компанияларға өз өнімдеріне болашақ сұранысты дәлірек болжауға көмектеседі.

Кілтті сөздер: түгендеуді басқару, түгендеу, бизнес-процесті автоматтандыру, жабдықты тексеру, алгоритм, шығындар.

**\*R. K. Murat<sup>1</sup>, N. K. Nadirov<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Astana IT University, Republic of Kazakhstan, Astana.  
Material received on 16.05.23.

## ALGORITHM FOR INVENTORY AND INVENTORY MANAGEMENT

Inventory management is an important element of any business. This is a process that requires constant monitoring and analysis to optimize inventory levels and minimize associated costs. However, despite its importance, many companies face problems in inventory management, such as the need to influence changes in market demand, inefficient management of production processes and management of returned goods. To optimize the inventory management process, many companies turn to cost-effective management methods. One of such methods is equipment audit. It consists in periodically checking equipment and inventory. This helps to identify deficiencies in the inventory management process and reduces the cost of managing them. The use of the algorithm during the audit of equipment makes the process less time-consuming for employees who participate in inventory and inventory management. This algorithm helps to more accurately determine the level of inventory needed to meet production needs and minimize costs. The use of cost-effective inventory management techniques, such as equipment audits and appropriate algorithms, can help companies improve the efficiency of their production processes and reduce inventory management costs. It can also reduce the risks associated with inventory management and help companies more accurately predict future demand for their products.

Keywords: Keywords: inventory management, inventory, business process automation, equipment audit, algorithm, costs inventory management, inventory, business process automation, equipment audit.

**\*Г. А. Тастемирова<sup>1</sup>, Р. Т. Наралиева<sup>2</sup>, Г. Т. Тилеужанова<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,

Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

\*e-mail: [gulshar.t@mail.ru](mailto:gulshar.t@mail.ru)

## ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ МОДЕРНИЗАЦИЯ

Авторлар мақалада Қазақстан Республикасының цифрлық жүйеге көшуі – елімізді жаңғыртуға бастайтын игі қадам екенін баяндайды. «Цифрлық жүйе», «Цифрлық технологияларды енгізу» ұғымдарын талдайды. «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының басты мақсатын, негізгі бағыттарын және электрондық қызметтер көрсететін цифрлық орталықтардың жұмыс ауқымы қарастырады. Цифрлық жүйені қоғамдық өмірімізге енуі арқылы біз қазір уақытты үнемдей алатын болдық: теледидардың өзі бұрынғыдай антеннасы қисап, экрандағы көрсетілімнің сапасы төмендеп кетпейтін болды. Көптеген қызметтерді онлайн режимде қолданатын болдық. Коммунальдық төлемдерді, ақша аударымдарын мобильдік банкинг арқылы-ақ жүзеге асырып, тіпті такси шақырудың да, үйге тамаққа тапсырыс беріп алдыртудың әртүрлі сервистерін пайдаланатын болдық. «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының қазіргі қоғамдағы өміріміздегі басты жетістіктерінің бірі – қызмет көрсетудің сапасын жақсартады, еңбек өнімділігін дамытып, қазақстандықтардың тұрмысын, әл-ауқатын арттыруға мүмкіндік береді.

Ақпарат пен коммуникация министрлігінің жетекшілігімен мемлекеттік қызметтерді цифрлық форматқа көшіру жұмыстарын нәтижелі түрде жүзеге асыруда. «Бір терезе» жүйесі бойынша қызмет көрсету жүзеге асырылуда. Өз кезегінде электрондық үкімет саласына үлкен өзгерістер енгізді. «eGov» электрондық үкімет порталы іске қосылды. Электрондық кілт арқылы құжаттарды қашықтықтан ресімдеу жұмыстары іске қосылды. Электрондық кілтпен жұмыс істеу негізінде уақытты үнемдеу, құжаттарды қашықтықтан ресімдей алу қызметтеріне қол жеткізді. «Электрондық қызмет орталығында» биометриялық параметрлер негізінде мемлекеттік қызметтерді пайдалануға мүмкіндік беретін пилоттық жоба іске қосылды. Енді қызметті

пайдаланушылар ХҚО-лар мен электрондық үкіметтің қызметтерін онлайн режимде кеңінен пайдалануға жол ашты.

Бағдарламаның «ХҚО» орталығында жүзеге асырылу барысын талдап, тиімді жақтары мен әлсіз жақтарын талдайды. Электрондық кілт арқылы ақпарат тасымалдау барысында киберқауіпсіздікті арттырудың тиімді жолын ұсынады.

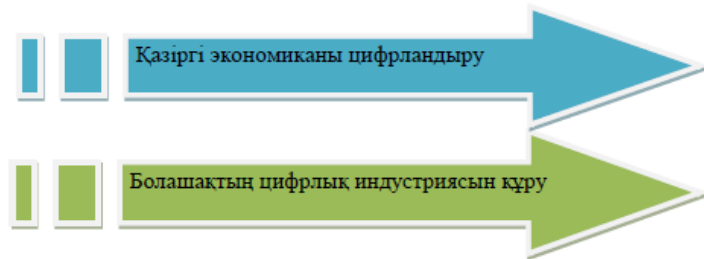
Кілтті сөздер: цифрлық жүйе, жаңғырту, мемлекет, электрондық кілт, ақпарат тасымалдау.

### Кіріспе

Цифрлық жүйе дегеніміз не? Цифрлық жүйе дегеніміз – аналогтарды цифрлық форматқа көшіру. Цифрлық жүйе сөзі орыс тілінде бір ғана сөзбен цифровизация деп аталады, қазақша айтқанда цифрлану немесе цифрландыру деген ұғымды білдіреді. Ағылшын тілінде «digital» – сандық деген сөздің баламасы. «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы, мемлекетіміз салаларға енгізіп жатқан цифрлық технологиялар бізге не үшін қажет деген сауалға жауап қарастырсақ. Алғаш рет цифрлық жүйе деген сөзді телехабарларды тарату саласына қатысты қолданатын едік. Кәдімгі антеннадан құтылып цифрлық «digital» ТВ-ны пайдаланудың өзі телеарналардың жұмысын оңтайлы етті, бұрынғыдай антеннаны бұрап қажетті арнаға бұрап әуресарсаңға түспейтін болдық. Осылайша әуелі тұрмыстық сфераға енді, содан соң өміріміздің кез келген саласында қатысты бұл терминді «цифрлық экономика, цифрлық бизнес», т.б. деп жиірек пайдалана бастадық. Бұл цифрлық жүйе сөзі – жаңа ұғым, цифрлық технологияны адам қызмет ететін өнеркәсіп пен бизнеске және басқа да салаларға енгізу болып табылады. Жаңа бастама болса да, қазіргі уақытта цифрлық жүйе күнделікті өмірімізге дендеп енді. Цифрлық жүйені қоғамдық өмірімізге енуі арқылы біз қазір уақытты үнемдей алатын болдық: теледидардың өзі бұрынғыдай антеннасы қисап, экрандағы көрсетілімнің сапасы төмендеп кетпейтін болды. Көптеген қызметтерді онлайн режимде қолданатын болдық. Коммунальдық төлемдерді, ақша аударымдарын мобильдік банкинг арқылы-ақ жүзеге асырып,, тіпті такси шақырудың да, үйге тамаққа тапсырыс беріп алдыртудың әртүрлі сервистерін пайдаланатын болдық. «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының қазіргі қоғамдағы өміріміздегі басты жетістіктерінің бірі – қызмет көрсетудің сапасын жақсартады, еңбек өнімділігін дамытып, қазақстандықтардың тұрмысын, әл-ауқатын арттыруға мүмкіндік береді.

«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасын жүзеге асыру, басты мақсатқа қол жеткізу дамудың бағыты екі сала (Кескін 1) бойынша жүргізіледі:



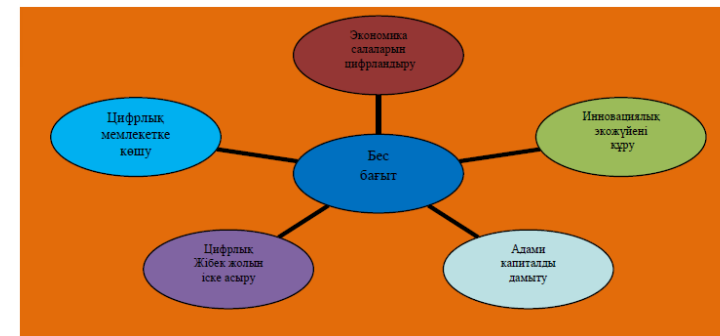


Сурет 1 – Кескінде «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасын жүзеге асырудың негізгі саласы көрсетілген

### Материалдар мен әдістер

Қазақстан Республикасы Үкіметінің № 827 Қаулысымен 2017 жылы 12 желтоқсанда «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы бекітілді. Бағдарламаның басты, негізгі мақсаты – елімізде орта мерзімді перспективада цифрлық технологияларды қолдану арқылы мемлекеттік экономиканың даму қарқынын жеделдету және халықтың өмір сүру сапасын жақсарту, ал ұзақ мерзімді перспективада Ұлттық экономикасын болашақ цифрлық экономикасын құруды қамтамасыз ететін түбегейлі жаңа даму жолына көшіру үшін жағдай жасау белгіленді. Бұл бағдарлама 2018–2022 жылдары аралығындағы кезеңді қамтиды және еліміздің флагмандық/басты салаларын технологиялық тұрғыдан жаңғыртуға қосымша серпін береді, еңбек өнімділігінің ұзақ мерзімді және ауқымды өсуіне жағдай туғызуға бағытталған. Бағдарлама 23 жобаны жүзеге асыруды жоспарлайды. Үкіметтің жоспары бойынша, бұл 23 «мұзжарғыш» (ледокол) жоба экономиканың тұтас секторларын бұтарлап бұзып, цифрлық бизнес саласын қалыптастырып, елімізді толықтай цифрлық жүйеге көшіруге бағытталған. Жобаны жүзеге асыру барысында 2018 жылы ақпараттық қауіпсіздік аясында Ұлттық институт құрылды.

Осы жобаларды жүзеге асыру жұмыстары «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының бес бағыты (Кескін 2) бойынша ұйымдастырылады:



Сурет 2 – «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының басты бес бағыты берілген

«Экономика салаларын цифрландыру» – еңбек өнімділігін арттыруға және капиталдандырудың өсуіне алып келетін озық технологиялар мен мүмкіндіктерді пайдалана отырып, Қазақстан Республикасы экономикасының дәстүрлі салаларын түрлендіру бағыты.

«Цифрлық мемлекетке көшу» – қажеттіліктерін күні бұрын біліп, халық пен бизнеске қызмет көрсету инфрақұрылымы ретінде мемлекеттің функцияларын түрлендіру бағыты.

«Цифрлық Жібек жолын іске асыру» – ішкі контур үшін де, Қазақстан Республикасының транзиттік әлеуетін іске асыру үшін де деректерді берудің, сақтаудың және өңдеудің жылдамдығы жоғары және қорғалған инфрақұрылымын дамыту бағыты.

«Адами капиталды дамыту» – жаңа жағдайға – білім экономикасына көшуді қамтамасыз ету үшін креативті қоғам деп аталатынды құруды қамтитын түрлендіру бағыты.

«Инновациялық экожүйені құру» – бизнес, ғылыми сала және мемлекет арасындағы орнықты көлденең байланыстармен технологиялық кәсіпкерлік пен инновацияны дамыту үшін жағдай жасау бағыты, мемлекет инновацияларды өндіріске шығаруға, бейімдеуге және енгізілуге қабілетті экожүйе катализаторы ретінде әрекет етеді («Әділет» ҚР нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі, 2017 «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы ҚР Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы). Осы жоғарыда аталған бес бағыттың аясында 17 бастама көтерілді және жүзден астам іс-шаралар ұйымдастырылып, оларды жүзеге асырудан түсетін қайтарылымның алғашқы игі нәтижесі байқала бастады. Цифрлану дегеніміз – ақпаратты цифрлық форматқа көшіру. Қазіргі уақытта ақпараттық деректерде, кодталған

дискреттік сигналдық импульстарда цифрлық трансмиссия кеңінен қолданылады. АҚШ-та цифрлану бағыты ақпараттанған қоғам құруға, ары қарай ақпаратты тасымалдау арқылы дүниежүзіндегі барлық байланыс жүйесін жаһандандыру үдерісіне әкеле жатыр. Еуропада және әлемнің басқа аймақтарында цифрлану жүйесіне қатысты ұстанымы басқаша: оны жер шарында хабар тарату барысында ұлттық локальдық ерекшеліктері мен мүдделерін қорғайтын қорғанысы бар құрал ретінде қабылдайды. Қазақстан Республикасы әлемдік және көршілес ел Ресейдің цифрлық жүйеге көшу тәжірибесін терең талдай отыра қазақстандық ұлттық үлгісін қалыптастырып жүзеге асыруда. «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасын іске асыру барысында ең алдымен цифрлық инфрақұрылымды дамыту күн тәртібінде бірінші кезекке қойылды. Қолжетімді ақпараттық-коммуникациялық инфрақұрылымсыз бұл бағдарламаны жүзеге асыру мүмкін емес. Халыққа, тұтынушыларға толықтай АҚТ қолжетімділігі ғана «цифрлық Қазақстан» бағдарламасын жүзеге асырудың негізгі тетігі болып табылады. Қазақстанға халықаралық техникалық саласының ғалымдарын мамандандырылған кәсіпқой да білікті мамандарын тарту үшін қолайлы жағдай жасау жұмыстары қолға алынды. Сауатты мамандардың біліктілігімен қатар (Akyubaeva, Malgaraeva & Umirzakova, 2013) бұл цифрлық жүйені пайдалану үшін осы цифрлық қызметті қолданатын халықтың сауаттылығы да қажет. Сол себепті еліміздің түкпірінде цифрлық сауаттылық курстары ашылды. 2018 жылы 686 мыңнан астам адам базалық цифрлық сауаттылық дағдыларын меңгеріп шықты. Жалпы цифрлық сауаттылықтың 79,6 пайызын құрады. Ал 2019 жылы 7 маусымнан бастап Қазақстанның барлық облыстарында цифрлық сауаттылықты арттыру курстары өз жұмыстарын бастайды, деп хабарлады (kazlenta.kz, 2019). ҚР Цифрлық даму, қорғаныс және Аэроғарыш өнеркәсібі Министрлігі мен «Зерде» холдингі акционерлік қоғамы бірлесіп, «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы аясында адами капиталды дамытып, халықтың цифрлық сауаттылығын арттыруға арналған курстардың оқу бағдарламасын дайындады. Еліміздегі халықтың цифрлық сауаттылығын 80 % пайызға жеткізу үшін ақпараттық қауіпсіздікті, электрондық коммерцияны, электрондық үкіметтің ашық қызметтерін пайдалануды меңгерту үшін тегін цифрлық сауаттылық курстары ашылды. Тегін цифрлық сауаттылық курстары мынадай басты бес тақырыпты: біріншіден, дербес компьютер мен ноутбукті, мобильді құрылғыларды, қосымшаларды, ғаламтормен жұмыс істеуді, қауіпсіздікті сақтауды, деректерді дұрыс сенімді пайдалануды меңгертуді қамтыды. Екіншіден, «eGov.kz» электрондық үкіметтің онлайн қызметтерін пайдалануға машықтандыру, үшіншіден ашық үкіметті (ашық деректер, ашық регламент, ашық диалог, бюджетті) пайдалану дағдыларын бекіту, төртіншіден ғаламтор арқылы сауда-саттық

жасауды – электрондық коммерцияның басты тетіктерін игеру, бесіншіден киберқауіпсіздікті, ғаламторды пайдаланудағы қауіпсіздікті сақтау, ақпаратты, жеке деректер мен мәліметтерді қорғау, дербес компьютерді, планшет, смартфон секілді гаджеттерді қорғай білу дағдыларын меңгеру бағытында сауаттылығын арттыру бойынша оқу үдерістері жүргізілді. Теориялық білімді нақты практика жүзінде бекіту жұмыстары ұйымдастырылды. Бұл тегін оқу курстары ең әуелі халықтың әлеуметтік әлсіз топтарына: көп балалы аналарға, зейнеткерлерге, тірек-қимыл аппаратында кемістік бар кембағал жандарға, жұмыссыздарға арналды. Тегін курстар Қазақстанның барлық аймақтарында арнайы орталықтарда ұйымдастырылды.

«Цифрлық сауаттылық» курстарының жұмыстары қазіргі кезде ниетті азаматтарға қолжетімді болып отыр, бұл туралы ақпаратты ХҚО және жұмыспен қамту орталықтарынан, т.б. жергілікті тиісті органдардан білуге болады. Сонымен қатар электрондық қызметтерді қалай қолдануға болатыны туралы өз бетінше әдебиеттерді (Дейтел, Дейтел, Нието, 2008) пайдаланып үйренуге болады [2].

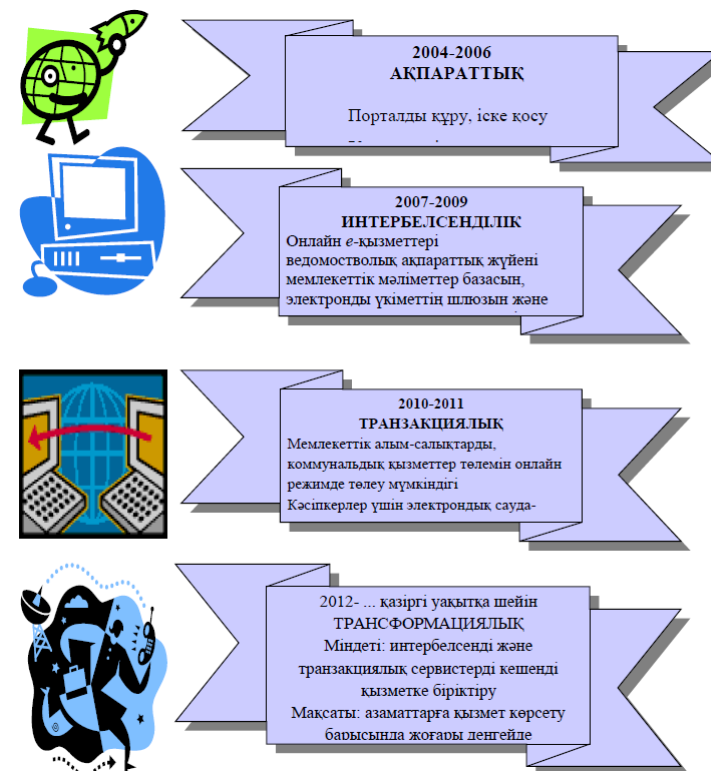
#### **Нәтижелер және талқылау**

Елімізде қабылданған «Цифрлық Қазақстан» кешенді бағдарламасы отандық салаларды барынша дамытуға бағытталған. Осы мақсатта цифрландыру үдерісі қарқынды түрде жүріп жатыр. «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы Ақпарат пен коммуникация министрлігінің жетекшілігімен мемлекеттік қызметтерді цифрлық форматқа көшіру жұмыстарын нәтижелі түрде жүзеге асыруда. «Бір терезе» жүйесі бойынша қызмет көрсету жүзеге асырылуда. Өз кезегінде электрондық үкімет саласына үлкен өзгерістер енгізді. “eGov” электрондық үкімет порталы іске қосылды. Электрондық кілт арқылы құжаттарды қашықтықтан ресімдеу жұмыстары іске қосылды. Электрондық кілтпен жұмыс істеу негізінде уақытты үнемдеу, құжаттарды қашықтықтан ресімдей алу қызметтеріне қол жеткізді. Қағазбастылықтан құтылды. Қағаз құжаттарды IT-жүйесі алмастырды. «Электрондық қызмет орталығында» биометриялық параметрлер негізінде мемлекеттік қызметтерді пайдалануға мүмкіндік беретін пилоттық жоба іске қосылды. Енді қызметті пайдаланушылар ХҚО-лар мен электрондық үкіметтің қызметтерін онлайн режимде кеңінен пайдалануға жол ашты. Қазіргі таңда реестрдегі 741 мемлекеттік қызметтің 454 түрі, 61 пайызы электрондық/цифрлық форматта қолжетімді болып отыр. Уақыт өткен сайын электрондық жолмен қызмет көрсетудің көлемі артып келеді. 2020 жылы Үкімет цифрлық форматта жұмыс істейтін мемлекеттік қызметтің үлесін 90 пайызға жеткізуді мақсат етіп отыр. 2019 жылы Астанада «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік

корпорациясы ең алғашқы Электрондық қызметтер орталығы ашылып, жұмысын бастап кетті. электрондық қызметтер орталығында азаматтарға көрсетілетін қызметтер санының артуына байланысты халық арасында онлайн қызметтерді пайдалана алуды үйрететін іс-шаралар ұйымдастырылып жатыр. Азаматтардың цифрлық сауаттылығын арттыру мақсатында еліміздегі ХҚО орталықтары уақыт талабына сай жаңғыртылып жатыр. Өзіне-өзі қызмет көрсету секторының ауқымы 60 пайызға дейін ұлғайтылуда. Электрондық орталықтарда кеңес беруші мамандар азаматтарға көмектесіп, оларға электрондық порталдың қызметін өз бетінше қолдану жолдарын үйретеді. ХҚО-ның жаңа буыны – цифр орталықтары Астана, Алматы, Шымкент және Қостанай қалаларында нәтижелі жұмыс істеп жатыр. Цифрлық фронт-кеңсе заман талабына сай операторлар қызмет көрсететін жұмыс үстелдерімен жабдықталған. Цифрлық фронт-кеңсе барлық облыс орталығында жұмысқа қосылуы жоспарланып отыр. Алматыдағы ХҚО-ларда қала тұрғындары саусақтың таңбасы арқылы құжаттарды ала алады. Бұрынғы қағаз жеке куәліктің орнын биометриялық идентификация ауыстырып жатыр. «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясының ақпараты бойынша 2020 жылы қаңтар айында-ақ 2200 алматылық биометриялық мәліметтерін енгізген. Бұндай биометриялық өлшемдерді/параметрді идентификациялау әрекеті қауіпсіздіктің жоғары деңгейде болуын қамтамасыз етеді. Электрондық кілт пен парольды қолданудан гөрі әлдеқайда тиімді. Себебі парольды ұмытып кетуі мүмкін және электрондық кілттің де жарамдылығы шектеулі: бір-ақ жыл. Жыл сайын активизация жасау керек. Ал биометриялық идентификацияны пайдаланудың өзіндік артықшылығы бар. Биометриялық идентификаторларды ұмытып және жоғалтып алу мүмкін емес. Цифрлану технологиясы үнемі жетілдіріліп отырады: мәліметтерді қарап, тексеру, биометриялық идентификаторды тану жұмысының нақтылығы ұлғайды, шифрлау хаттамасын күрделендіре түсті. Мемлекеттік қызметтер аясына цифрлық жүйенің енуі күннен-күнге артуда. Мысалы, мобильдік қосымшаны пайдаланудың үлесі артып келеді, жыл басында-ақ 11000 қызмет алу мобильдік қосымша арқылы жүзеге асқан. Бұл көрсеткіш мобильдік қосымшамен қызмет алудың халық үшін қажеттілігін дәлелдейді. Себебі цифрлық жүйемен жұмыс істейтінділігі: азаматтар өз уақытын үнемдейді, бұрынғыдай мемлекеттік қызмет алу жеке кабинетке кіргенде өзі туралы мәліметтерді қайта-қайта толтырып отырмайды, «eGov-та» автоматты түрде толтырылады. «eGov» мобильдік қосымшасы электрондық цифрлық қолтаңбанызды төрт таңбалы PIN-кодты және құрылған биометриялық құрылғыға да байлап (қаттап) қоюға мүмкіндік береді. ЭЦҚ PIN-кодқа және биометрияға байлап қою арқылы, мобильдік қосымшаға кірген сайын авторлану кезінде ЭЦҚ пен парольды енгізуге

аландамайды. «Цифрлық құжаттардың» бета-нұсқасында «eGov» мобильдік қосымшадағы азаматтардың құжаттарының электрондық нұсқасы қолжетімді болып тұрады. «eGov» мобильдік қосымшасындағы цифрлық құжаттарды мессенджерде жариялай алады. Бұл функционал/қызмет мессенджер немесе электрондық пошта арқылы құжаттардың электрондық нұсқасын қажетті жағдайда өзге тұлғаларға жіберуге мүмкіндік береді. «eGov» мобильдік қосымшасын AppStore мен Google Play бойынша жүктеп алып, пайдалануға болады. Қауіпсіздік үшін «телеграмм» саласына да жүктеуге болады. [13]

Қазақстанда Электронды Үкімет бағдарламасын дамытудың кезеңдері



Сурет 3 – Қазақстанда Электронды Үкімет бағдарламасын жүзеге асыру мен дамытудың кезеңдері көрсетілген

Соңғы кезде елімізде еңбек саласын Электронды Үкімет бағдарламасын жүзеге асыру аясында (Кескін 3) цифрландыру шеңберінде «Электронды

еңбек шарттарын есепке алудың бірыңғай жүйесі» жобасы іске қосылды. Президент жанындағы Орталық коммуникациялар қызметінде өткен баспасөз мәслихатында Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау вице-министрі Нариман Мұқышев (Мұратқали, 2020) еңбек шарттарының электронды жүйесі іске қосылу барысы мен нәтижелері туралы мәлімдеді. Еңбек саласын цифрландыру шеңберінде «Электронды еңбек шарттарын есепке алудың бірыңғай жүйесі» жобасының артықшылығы – бір ғана құжатпен: жеке куәлік бойынша жұмысқа орналасуға болады. Бұрын жұмыс берушінің талабы бойынша жұмысқа тұруға келген азамат қағаз құжаттың бірнеше түрлерін: жеке куәлік, еңбек кітапшасын, білімі туралы құжатты, медициналық кітапшаны жинауы, резюме/түйіндеме, ұсынысхатты ұсынуы және жұмыскердің жеке парақшасын, сауалнаманы толтыру керек болатын. Отандық ғалымдар өз еңбектерінде еңбек шарттарының ашық болуын, екі жақтың міндеттері (Идришева, 2012) мен заңды жауапкершіліктері (Бексултанова, 2013) туралы баяндайды. Қазіргі уақытта еңбек саласын цифрландыру жүйесі адамдарды қағазбастылықтан құтқарды, басы артық құжаттарды жинаудың қажеттілігін жойды. «Электронды еңбек шарттарын есепке алудың бірыңғай жүйесі» жобасына елімізде 26 мың еңбек ұйымы қосылып, 1,1 миллионнан астам электронды шарт жасалған. Еңбек шарттарын электронды жүйесі жұмыскерлердің еңбек құқықтарын қорғап, еңбек қатынастарын реттеуге мүмкіндік береді, жұмысқа қабылдау үдерісін жеңілдетеді. Жұмысқа қабылдаушыға да басымдық береді: жұмыскердің ұсынған құжаттарының жалған болуынан сақтайды. Елімізде 2019 жылы салалық ведомстволар ұсынатын қызметтерінің 80 пайызын электронды жүйеге – цифрлық форматқа көшірді. Елімізде қазіргі уақытта азаматтарға әлеуметтік-еңбек саласына қатысты көрсетілетін 40 мемлекеттік қызметтің 18 түрі электронды, 14-і проактивті нұсқаға: SMS арқылы және 10 түрі композитті түрде көрсетіледі. Ағымдағы 2020 жылдың аяғына шейін цифрлық форматта қызмет көрсететін қызметтердің үлесін 90 пайызға дейін жеткізу жоспарланған [4].

«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы ең әуелі еліміздегі халықтың әлеуметтік-тұрмыстық әл-ауқатын арттыруды мақсат етеді. «Азаматтың әлеуметтік ID картасы» осы мақсатта жасалған. Қазақстан азаматтарының ID картасы – жәрдемақылар мен төлемдер түсетін пластикалық карта. Бұл ID карта арқылы коммуналдық қызметтердің төлемақысын төлеуге болады, басқа да қызметтердің ақысын төлей алады. Ал ID картаның иегері жеңілдік санатынатына кіретін болса, ақша есептен шығарылмайды. Бұл пилоттық жобаның қанатқақты режимі былтыр республикамыздың батыс аймағында: Ақтөбе облысында іске қосылды. ID картаның осы уақыттағы қызметі мен нәтижесі оның тиімділігін көрсетті. Картаның қызметі енді еліміздің басқа

да аймақтарында кеңінен пайдаланыла бастады, Нұр-Сұлтан қаласында, Атырау, Қарағанды, Қызылорда, Павлодар, Маңғыстау облыстарында қолданысқа енді. 45 мыңдай ID карта шығарылды, осы мерзім аралығында 31 мың транзакция жүзеге асырылды. Ағымдағы жылы азаматтардың әлеуметтік ID картасын еліміздің барлық аймағына жаппай толық енгізілу жоспарланып отыр. Азаматтардың әлеуметтік ID картасының көмегімен АӘК төлемін алуға, қоғамдық көліктерде жолақысын төлеуге, мектептерде көпбалалы және тұрмыстық-материалдық жағдайы төмен, табысы аз отбасыларының балаларына тегін тамақтануға болады [13].

Цифрландыру жүйесіне көшу – бұл әлемдік жаһандану үдерісінен қалмаудың ба, кезекті тренді қуалаудың амалы ма, әлде тиімді де қажетті үдеріс пе?

Цифрландыру жүйесіне көшу барысы туралы үнемі отандық сараптамашылар/эксперттер, А.Ж. Смағұлов цифрлық жүйенің өндірістік төртінші революция және Президенттің Жолдауына «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының локомотиві екеніне (Смағұлов, 2018) тоқталады. Нугуманова еліміздегі мемлекеттік басқару саласының аймақтардағы даму барысын (Нугуманова, 2012) баяндайды. Б.Базарбек аймақтағы менеджмент мәселелерін (Б.Базарбек, 2013) қарастырады. БАҚ ақпараттары былай деп мәлімдейді: мысалы, желілік басылымдарда «Цифровизация в Казахстане выходит на международный уровень» мақаласында Беларусь Республикасы мен Қазақстанның цифрландыру жүйесіне ауысу үдерісіндегі мүдделестігі: мақсаты мен міндеттерін ұқсайтын жақтары мен оларды оңтайлау әдістері талқыланады (zakon.kz, 2019), «Солтүстік Қазақстан газеті» баспасөзі Қазақстанда денсаулық сақтау саласында цифрландыру жүйесіне толықтай көшуде, деп хабарлайды. Ал ресейлік ғалым (Дуненкова, 2018), өз еңбегінде Ресейдегі цифрландыру жүйесі мен тәжірибелермен бөліседі, кластерлік жүйені цифрлық экономиканың драйвері ретінде қарастырады. «Forbes Kazakhstan» желілік басылымында жарияланған «Как цифровизация изменит сферу госуслуг в Казахстане» деген мақалада елімізде анықтамалардың көптеген түрлерін қолданудан алып тастау, тіпті сотталғаны туралы анықтаманың да қажет болмайтындығы («Forbes Kazakhstan», 2020) туралы жазады [12].

«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының жүзеге асу барысына мониторинг жасайды. Цифрлық жүйенің қызметтерінің осал жақтары мен жетістіктерін талдайды.

Ғылыми басымдығы/приоритеті. Цифрландыру жүйесінің жұмысын одан ары дамыту бағытына қатысты ұсыныстар жасайды.



«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы аясында жүзеге асырылып жатқан «Азаматтарға арналған үкіметтің» электронды алаңы бойынша қазақстандықтар мынадай қызметтерді пайдалана алады:

Мемлекеттік органдардың виртуальды қабылдау бөліміне өтініштер бере алады (бұл қызмет ҚР азаматтарына өз өтініштерін мемлекеттік органдарға тапсыруға мүмкіндік береді және өтініштің нәтижесін: мемлекеттік органдарға жеткізілгендігін, орындалуға берілгендігін немесе оның орындалғанын тексеруге мүмкіндік беретін мемлекеттік орган тарапынан жауапты әрекетке кепілдік береді);

Үйден шықпай-ақ тәулігіне – 24 сағат, аптасына – 7 күн мемлекеттік қызметтерді онлайн режимде ала алады;

Электрондық саудада, аукциондарда және тендерлерде тауарлардың және қызметтердің ең тиімді бағасын ұсына және таңдай аласыз;

Ғаламтор/интернет арқылы қазіргі замандағы ең аз шығынмен аса тиімді қарым-қатынас жасай алады;

Қазақстанның кез келген облысынадағы, қалаларындағы серіктестермен келіссөзді қашықтықтан жүргізіп, онлайн режимінде экономикалық операцияларды жасап, өз бизнесінің таралу шегін кеңейте алады.

Мекенжай туралы анықтама, жоғалтып алған құжаттарын қайта алу, балабақша кезегіне тұру, салық комитетіндегі қарызы туралы, т.б. басқа көптеген қызметтерді ала аласыз [6].

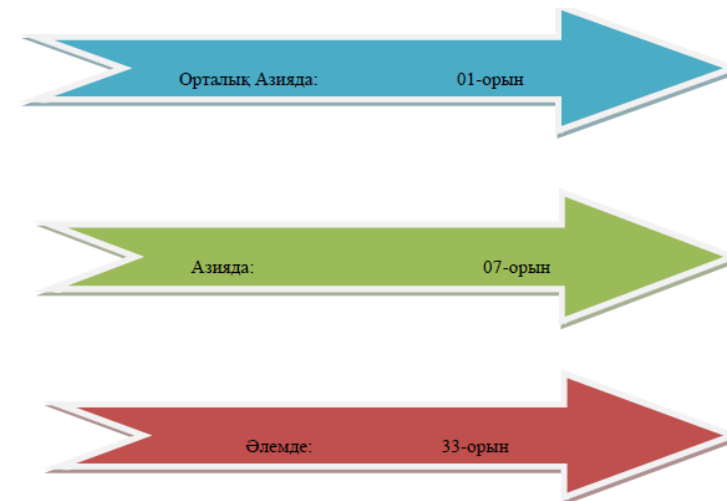
Цифрландыру жүйесі әлемнің барлық елдерінде жүріп жатыр. Алайда әр елде оның қалыптасу, даму қарқыны да әртүрлі деңгейде жүріп жатыр және әр ел цифрлық жүйені қалай дамытудың басымдығын өздері қажеттілігіне қарай таңдайды. Әлемнің 15 елінде цифрландырудың ұлттық бағдарламалары жүзеге асырылуда. Қытай, Сингапур, Жаңа Зеландия, Оңтүстік Корея, Дания елдері ұлттық экономиканы цифрландырудан өзге елдерден көш бойы ілгері тұр. Қытай өзінің «интернет плюс» ұлттық бағдарламасында цифрлық индустрияны дәстүрлі индустриямен кіріктірген. Канада Торонтода АКТ-хаб жасап жатыр. Сингапур драйвері АКТ болып табылатын «ақылды экономика» саласын ұйымдастыруда. Оңтүстік Кореяда адами капиталды дамытуға бағытталған «креативті экономика» бағдарламасына басымдық берілген. Дания мемлекеттік секторды цифрландыру жүйесін қарқынды түрде жүзеге асырып жатыр [14].

Қазақстанда цифрлық жүйемен қызмет көрсететін жаңа форматтағы орталықтардың ашылуы мемлекеттік қызметтерді алуды жеңілдетті. Азаматтар арқылы онлайн режимде электрондық өтінімдер, тапсырыстар өз бетінше беру мүмкіндігіне ие болды. Еліміздегі қоғамдық қолжетімді пункттерде және жаңа форматтағы орталықтарда азаматтар «Connection point» өзіне-өзі қызмет көрсету секторында және мемлекеттік корпорациялардың

арнайы стенд-павильондардағы планшеттерді пайдалана алады. Мысалы, астанада электронды ХҚО-мен қатар ЕХРО аймағында электрондық қызметтер көрсететін алғашқы орталық ашылды. Бұл электронды орталықта операторлардың қызметі қажеті емес, азаматтар электронды құралдарды пайдалана отырып, өз бетінше мемлекеттік қызметтерді ала алады.

Қазақстанда Электрондық Үкіметтің даму деңгейі («Digital Kazakhstan» мәліметі)

БҰҰ рейтингіне сәйкес бағалауы бойынша алынды:



Сурет 4 – Қазақстанда Электрондық Үкіметтің даму деңгейі БҰҰ рейтингіне сәйкес бағалауы бойынша көрсетілген

2018 жылы қаңтар айынан бастап елімізде «электронды еңбек биржасы» жұмыс істеп келеді. Электронды еңбек биржасының аясында мемлекеттік пен жеке жұмыспен қамту орталықтарының мәліметтерін және жұмыс іздеген азаматтар мен жұмыс берушілер өздігінен ұсынған резюмелер мен вакансиялар туралы мәліметтерді біріктіретін «Бірыңғай электрондық алаң» құрылды және Қазақстанда Электрондық Үкіметтің жұмыс нәтижесі даму деңгейі (Кескін 4) жақсы. Аталмыш алаң азаматтардың сұранысын қанағаттандыруды мақсат етеді. Электрондық база арқылы азаматтар мен жұмыс берушілер жұмыспен қамтитын жеке меншік агенттіктерінен, ғаламтор/интернет алаңқайларынан тегін ақпарат ала алады. Жұмыссыздар мен өзін-өзі жұмыспен қамтитын топтарға кәсіби бағдар беріліп, оларды оқуға тарту мен жұмысқа орналастыру қызметтерін көрсетеді.

Ағымдағы жылы астанадағы Орталық коммуникациялар қызметінің алаңында электронды еңбек биржасы бойынша атқарылған жұмыстардың нәтижесі туралы брифинг өтті. Брифингте ҚР Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігінің вице-министрі Н. Әлтаев («Сыр медиа», 2018) 112 мың жұмыс іздеуші жұмысқа тартылғаны және порталдың қызметіне 44 мың жұмыс беруші, 133 мың жұмыс іздеуші азаматтары жүгінгенін айтты және соңғы айда порталды қарағандардың саны 2,5 млнға жетті деп туралы мәлімдеді. Бұл көрсеткіштер ЭЕБ биржасының тарапынан атқарылып жатқан жұмыстардың мәні зор екенін дәлелдейді [14].

Нәтижелер және талқылау. Қазақстанда цифрлық комиссарлар пайда болды. 2019 жылы құрылған цифрлық комиссарлар құрамы 13 адамнан тұрады. Цифрлық комиссарлардың құрамына қоғам қайраткерлері, журналистер, блогерлер енді. Комиссарлар «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасын жүзеге асыру барысына және Халыққа қызмет көрсету орталықтарының жұмысына мониторинг жасап отырады. Мемлекеттік қызметтерді онлайн режимінде алу барысында азаматтардың өтініштері мен ескертулерін талдайды. Көршілес Ресейде де мемлекеттік цифрландыру жүйесін қадағалайтын арнайы топ құрылған. Оларды «Матрицалық Үкімет» деп атайды. 2019 жылы жазда цифрландыру жүйесі мемлекет пен азаматтар арасындағы өзара түсіністікті жақсарту түсетіні туралы Ресейдің стратегиялық Орталығының басшысы Алексей Кудринның жетекшілігімен «Мемлекет платформа секілді» деген арнайы баяндама дайындалды. Баяндама ұсынысы бойынша мамандар мәселесі қозғалды. Цифрландыру жүйесіне әр сала бойынша мониторинг жасап отыратын цифрлық орынбасарлар пайда болды. Цифрлық орынбасарлар жаңа Үкімет билігіне премьер-министр Михаил Мишутин келген соң ғана жұмысқа кірісті. Цифрлық орынбасарлар тікелей премьер-министр Михаил Мишутиннің нұсқауымен тағайындалды. Цифрлық комиссарлар әрбір нақты ведомстың цифрландыру жүйесін енгізу барысы мен жұмысын бақылайды, олар – параллельді түрде үкіметтің бір-бірінен айырмашылығы бар әртүрлі ұйымдардың бірыңғай цифрлық инфрақұрылымын түзетін тұлғалар. Ал біздің отандық цифрлық комиссарлар мемлекеттік органдарда «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының орындалуын қадағалайды және бағдарлама аясында жүзеге асырылып жатқан жобалар мен бастамаларға қоғамдық негізде мониторинг жасайды. Цифрлық комиссарлар – тәуелсіз бақылаушылар. «Конструктивті сын – прогрестің қозғаушы күші немесе сырт көз – сыншы дегендей, әр білдірілген пікірлер мен ұсынымдар өз жұмысымызға сынмен қарауға, жұмысымызды жақсарту түсуге ықпал етеді», – деді цифрлық комиссарлардың тәуелсіз тобын құру туралы бастама көтерген Асқар Жұмағалиев цифрлық комиссарлармен кездесу барысында. Цифрлық комиссарлармен кездесу кезінде «ҰАТ» АҚ

басшысы Әсет Тұрысов мемлекет тарапынан көрсетілетін қызметтерді алу үдерісін мейлінше оңайлата түсетін Электрондық Үкіметтің жаңартылған мобильдік қосымшасымен таныстырды. Отандық цифрлық комиссарлар мемлекет тарапынан цифрландыру жүйесі бойынша азаматтарға көрсетілген қызметтерге мониторинг жасап әрі ХҚО қызметіне қатысты қызметті алушы азаматтардың тарапынан болған сын-ескертулерді, ұсыныстарды назарға ала отырып, цифрландыру жүйесінің жұмысына қатысты 50 (елу) ұсыныс жасады. Ұсыныстар Электрондық Үкімет порталының қызметтерін және ХҚО жұмыстарын, сервистерін оңайлату бойынша жасалды. Цифрлық комиссарларды бұл ұсыныстарын тиісті органдар мен сарапшылар зерделей отыра, кезең-кезең бойынша ұсыныстарды тиімді жақтарын үдеріске енгізіп жатыр [10].

«Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы туралы сандық ақпараты мол ресми сайт: digitalkz.kz іске қосылды. Аталмыш сайтта елімізде және цифрлық жүйе бойынша атқарылып жатқан іс-шараларға қатысты толық мәліметтер мен әлемдегі инновациялық технология туралы соны жаңалықтар беріледі. Елімізде цифрландыру бағдарламасы 2018–2022 жылдарға арналып жобаланған. Цифрлық жүйе жобасы цифрлық технологияларды қолдану арқылы еліміздің экономикасын дамытуға және халқымыздың әлеуметтік-тұрмыстық әл-ауқатын, өмір сүру сапасын жақсартуға бағытталған.

Біз мақаламызда «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының оң нәтижелері мен жетістіктеріне тоқталдық. Енді осы бағдарламаның әлсіз – осал тұстары бар ма? Осы жағынан зерделеп көрсек [11].

«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы бойынша «Азаматтарға арналған үкімет» жобасының басты міндеттері:

- Электронды үкіметтің қызметтерін кеңейту, дамыту;
- Электронды еңбек биржасын дамыту: «Еңбек рыногы» АЖ, Enbek.kz порталы, жұмыспен қамту жеке; агенттіктері, онлайн интернет алаңқайларын біріктіру/консолидациясы;
- Әлеуметтік-еңбек сферасын енгізу және дамыту;
- Еңбек шарттарының есеп-қисабы жүргізу мен жұмысшылардың профильдерін жасайтын жүйені енгізу;
- Жылжымайтын мүлік туралы Бірыңғай мемлекеттік кадастрының ақпараттық жүйесін жасап енгізу;
- Мемлекеттік мәліметтер базасына БСБ басқармасының қолжетімді болуын қамту;
- Электронды үкімет порталы ұсынатын қызметтерге жасанды интеллект (Chat-bot) негізінде виртуальды кеңесшілерді/консультанттарды енгізу;



Денсаулық саласының электронды қызмет көрсету жүйесін енгізу болатын.

Бұл жобалар енгізіліп, жүзеге асып жатыр.

Электронды үкімет қызметтерінің ішінде азаматтардың жиі пайдаланатын саласы құжаттар, еңбек, медицина бағыттары болып табылады.

2018 жылы ҚР Тұңғыш Президенті Н. Назарбаев «Ұлы Даланың жеті қыры» мақаласында мемлекеттік мұрағат-архивты цифрландыруды ұсынған болатын, бірақ бұл салада ешқандай жұмыс атқарылмады.

Білім саласына қатысты бюджеттік бағдарлама бойынша жасалған оқулықтар мен оқу құралдары туралы біріздендірілген ақпараттар алаңы құрылмаған.

Айыппұлды, жарнаны, коммунальдық қызметтердің төлемді, салықты төлеуге болатын бірыңғай төлем картасы жоқ.

Медицина саласында ММСЖ сақтандыру жүйесі де елімізде толық енгізіліп болған жоқ, онлайн режимдегі «Damumed» порталының қызметі де көңіл көншітпейді. Жетілдіруді қажет ететін тұстары аз емес. Отандық банктерде кредит алушылардың мұрағаты құрылған: олардың несиені уақытында төлей алмағандар қара тізімге ілінген. Бұл қара тізімдегі мәлімет ортақ банктерге ортақ ақпарат. Банктерге онлайн қарыз алу жүйесі енгізілген. Жедел қарыз алу үшін көпшілік жиі келетін, жиналатын сауда орталығы, сауық орындары, пошта секілді жайларға арнайы автомат-қондырғылар – терминалдар орнатылған. Осы терминалдар азаматтың ЖСН нөмірін енгізу арқылы қарызды ресімдеуге де болады, алуға да болады. Онлайн қарыз өзге азаматтың ЖСН-ы арқылы онлайн қарыз алып, бөгде біреулерді қарызға белшеден батырып кету әрекеттері бар. БАҚ құралдары Шығыс Қазақстанда, еліміздің басқа да өңірлерінде осындай жайттардың бірнеше рет болғаны туралы хабарлап, әлеуметтік қамтамасыз ету бөлімін, т.б. мемлекеттік қызметкерлердің атын жамылып келіп жүрген алаяқтардан сақ болу керектігі туралы кеңес берген. Осындай жайтқа орай Халықбанк, Каспибанк, т.б. банктердің терминалдарында бейнекамера орнатылған, қарыз алушы бет-жүзін мониторға жақындатып тұрады, егер банктің АТ жүйесі бейнекамера арқылы сол азаматтың бетін тани алмаса, онда оған қарыз берілмейді. Әрине, бұл – оңтайлы жүйе. Бірақ қарызды ресімдеушілердің бәрінің бірдей бет-жүзі, кескіні Каспибанктің интернет мұрағатында болмауы әбден мүмкін жайт. Бұл технология да – жетілдіре түсуді қажет ететін сала. [12–14].

### Қорытынды

Бұл олқылықтар, менің ойымша, өте үлкен кемшіліктер емес. Көш жүре түзеледі дегендей, цифрлық жүйені дамыту барысында уақыт өте келе жойылады.

«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының азаматтарға пайдалы жағын қарастырсақ.

Уақытты үнемдеу. Ең алдымен уақытты үнемдеуге қол жеткіздік. Қайда сапарға аттансақ та, қандай көлікке де билетті онлайн режимде үйден шықпай ала аламыз, таксиды да үйге шақырамыз, қалаған тағамымызды, тамақтарды, сусындарды дәмханалардан, азық-түлікті дүкендермен, базарлардан (базардағы үлкенді-кішілі сауда нүктелерінің де инстаграмда өз парақшалары бар) тапсырыс беріп алдыртамыз.

Қағаз құжаттардың орнына ЖСН-ды не электронды қолтаңбаны қолданамыз, электрондық кілт арқылы құжаттарды онлайн режимде ресімдейміз, QR кодпен шифрланған құжаттарды барлық жерде жарамды. Дегенмен базадағы мәліметтерді қорғайтын «Киберсит» бағдарламасының осал тұстары бар ма, хакерлердің шабуылынан, вирустардың салдарынан ба, кейде ғаламтор бетіне азаматтарың өздеріне қатысты жеке құпия мәліметтердің жарияланып жатқанына куә болған жайымыз бар. Сондықтан да азаматтардың электрондық кілттерімен ЖСН-ді де кез келген салада қолдана бермей, әр салаға қатысты, мысалы, әр банкте тек сол клиентке ғана тиесілі цифрлық код берілсе дұрыс болар еді. Медицина саласына да қатысты осындай әр науқастың жергілікті емханаға бекітілген тұрақты жеке коды болуы керек. Бұндай кодтар баз біреудің азаматтың жеке деректерін жат пиғылда пайдалануына шектеу қояр еді.

Білім беру саласындағы қызметтердің сапасының арттыру. Интернет журналдар: біздің университетте «универ» жүйесі, ал отандық мектептерде «kundelik.kz» жүйесі іске қосылған. Ата-аналар балаларының оқу үлгерімін онлайн режимде қадағалай алуға мүмкіндік береді. Бірақ «kundelik.kz» жүйесі қағазбастылықтан мұғалімдерді құтқарғанмен, уақытты үнемдеуге мүмкіндік бермейд. Әр оқушының онлайн парақшасына жеке-жеке кіріп, комментарий қалдыру қажет, бұған көп уақыт кетеді. Сондықтан мектеп мұғалімдері қағаз журналдарын аңсап жүрген жайлары бар. Менің ұсынысым, мектеп мұғалімі әрі университет оқытушысы әрі ата-ана ретінде Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің АҚТ мамандары жасаған «универ» жүйесін мектеп стандартына оңтайлап енгізсе болады, себебі «универ» жүйесі уақытты көп ысырап етуді қажет етпейді, практикада қолданғанға өте ыңғайлы жүйе. Оқушылардың цифрландыру жүйесінде жасалған әлеуметтік картасы да жақсы құжат. Бұл картаға әрбір оқушының әлеуметтік мен отбасылық жағдайы, әл-ауқатының деңгейі туралы мәліметтер жүктеледі.

Денсаулық саласындағы қызметтердің сапасын арттыру ««Damumed» порталының қызметін пайдалана отырып, телефон арқылы хабарласа алмаған жағдайда, онлайн кеңес беруші дәрігерді шақыра аламыз, анализдерімізді көреміз, дәрігерлерге бару үшін алдын ала онлайн режимде жазыламыз

да, бұрынғыдай кезекке тұрып уақыт жоғалтпаймыз. Алайда «Damumed» порталында туыстарымыз бен балаларымыз атымызға қанша тапсырыс берсек те бекітілмеді. Кейде ЖСН арқылы да, телефон нөмірі арқылы да кіре алмай, қажетті қызметті пайдалана алмай пұшайман боламыз.

Халықтың өмір сүру сапасын жақсарту. Цифрлық технологиялар – тұрғындардың өмірін жақсартуға арналған тиімді жүйе. Қазір кез келген қазақстандықтың қолында үлкенді-кішілі әртүрлі мобильдік құралдар мен гаджеттер бар, соларды интернеттің көмегімен пайдаланып, мемлекеттік қызметтердің 100-ден астам түрін алуға болады. Қазіргі уақытта тіпті банктің мобильдік қосымшасы арқылы тек ақша айналымын, ақша аударымы мен төлем түрлерін, сауда-саттықты жүзеге асырып қана қоймай, мемлекеттік қызметтердің кей түрлерін де пайдалана аламыз. Қызметті, қажетті ақпаратты жылдам әрі оңай ала аламыз. Тек цифрлық сауат қажет. Сол себепті де цифрлық білімді көтеру қажет.

Сонымен қатар халықтың цифрлық сауаттылығы да әлі қажетті деңгейге көтерілмеген. Қалаларда-ақ банкоматтан карта арқылы ақшасын шешіп ала алмайтан әртүрлі жастағы, білім деңгейлері сан алуан азаматтарды, электронды ақша аударуды, төлем жасау білмейтін азаматтарды әлі де кездестіруге болады. Тұрғындарға арналған «Цифрлық білім» пилоттық жобасы іске қосылған. Дегенмен де халқымыздың цифрлық сауатын арттыру үшін онлайн, офлайн курстармен қатар еліміздің шалғайдағы елді мекендеріне барып цифрлық білім беретін ұшқыр/мобильді топтар құру қажет. Ескерту, мобильді сөзіне балама ретінде ұтқыр сөзін қолдану дұрыс емес, қазақта «ұтқыр жауап, ұшқыр ой, астындағы атың ұшқыр жүйрік екен» деген тәмсіл сөздер бар. Осы сөздердің төркініне үңілсек, «ұшқыр» сөзі қозғалысқа, жылдамдыққа қатысты қолданылатынын, ал «ұтқыр» сөзі ұтымды, тиімді сөздеріне мәндес екенін аңғарамыз. Мобильды топтар қысқа мерзімді оқу курстарын ұйымдастыру арқылы жергілікті тұрғындардың цифрлық сауатын арттыруды жүзеге асыра еді.

Боттар тапсырыс қабылдайтын жүйеде адам еңбегін жеңілдетуге септігін тигізуде.

Мемлекеттік басқарудың тиімділігін қамтамасыз ету. Цифрлық технологияларды қолдану қолдану арқылы мемлекет пен азаматтар арасындағы кәсібилік, ашықтық, сенімділік қарым-қатынастары оңтайлы реттелді.

Қорыта айтқанда, бұл жетістіктер «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының қазіргі уақытта жүзеге асқан бөліктері. Алдағы уақытта цифрландыру жүйесінің мақсаты мен міндеттерін толықтай іске асыру үшін жалпы халықтық қолдау қажет. Еліміздегі цифрландыру жүйесі бұл кезекті әлемдік трендке ілесу үшін жасалған қадам ғана емес, әлемнің дамыған

Топ-30 елінің қатарына еніп, халқымыздың әл-ауқатын арттырып, өмір сүру сапасын жақсарту үшін жасалған ізгі қадам.

#### Глосарий

АӘК – Адрестік әлеуметтік көмек  
АҚ – Акционерлік қоғам  
АТ – Ақпараттық технология  
АТҚ – Ақпараттық-технологиялық құралдар  
БАҚ – Бұқаралық ақпараттық құрал  
БҰҰ – Біріккен Ұлттар Ұйымы  
ҚР – Қазақстан Республикасы  
ММСЖ – Міндетті медициналық сақтандыру жүйесі  
ҰАТ – Ұлттық ақпараттық технология  
ХҚО – Халыққа қызмет көрсету орталығы  
ЭЕБ – Электронды еңбек биржасы  
SMS – Электронды хат/хабарлама

#### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Akyibaeva Y., Malgaraeva Z., Umirzakova L. «Potential of conflict uprising in the Kazakhstani society» // Word Applied Sciences Journal. – № 22 (5). Scopus «IDOSI» Publications. – ISSN: 18118-4952. P. 718–722. – 2013. – [Электронный ресурс] <https://www.semanticscholar.org/paper/Potential-of-Interethnic-Conflict-Uprising-in-the-Akyilbayeva-Malgaraeva/11c5e69a1cec2c1cd91f9a36b487a8615e8675ea>.

2 «Әділет» ҚР нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы ҚР Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы. [Электрондық ресурс]. – <http://www.zanorda.kz/kk>.

3 Базарбек, Б. (2013) 7 Monitoring of Labour and environmental management in the territories. Management and Engineering. Kongress Singapore. ILASSR. – August, 2013. – ISSN–23198516. Sci Verse Scopus.

4 Beksultanova, R. Some Questions Of immediate execution of court decisions in The Republic Kazakhstan. // Право и жизнь. Москва. 2013 № 186 (12). Sci Verse Scopus. – P. 192–202. [Электронды ресурс]. – <https://rep.ksu.kz/handle/data/1745>.

5 Дейтел, Х. М., Дейтел, Дж. П., Нието, Т. Р. Как программировать для Internet & www. – Москва «Бином», 2008 С. 1033–1036. – [Электронды ресурс]. – [https://rusneb.ru/catalog/010003\\_000061\\_cc6ef41cbdd3387b6f37b6f1b6ef2c66/](https://rusneb.ru/catalog/010003_000061_cc6ef41cbdd3387b6f37b6f1b6ef2c66/)

6 Дуненкова, Е. Н. Развитие кластерных проектов в цифровой экономике // Революция в управлении: новая цифровая экономика или

новый мир машин. Материалы II Международного научного форума (6–7 декабря, 2018): спец.выпуск. «Проектное управление в условиях цифровизации экономики». М., 2018. – С 35–44. – [Электронды ресурс]. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36895918&selid=36943689>

7 **Жақсылық, М.** Еңбек шарттарының электронды жүйесі. // «Егемен Қазақстан». 2020, № 39. Б. 4.

8 Kazlenta.kz. желілік басылым. – 2019. [Электрондық ресурс]. – <https://kazlenta.kz>.

9 **Idrysheva, S. K.** On definition of public contract in civil legislation of Kazakhstan and of the Russian Federation. // Журнал Российского права. М. : «Норма». 2012 ISSN 1605–6590. [Электронды ресурс]. – <http://lawlibrary.ru/author.php?author=%C8%E4%F0%FB%F8%E5%E2%E0+%D1.%CA>.

10 **Нугуманова, Э.** Проблемы совершенствования государственного управления в аспекте развития регионов Республики Казахстан. // Журнал Зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. № 6. – РИИЦ. Москва-2012, С. 30–37. – [Электронды ресурс]. – [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=-22794](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=-22794).

11 «Forbes Kazakhstan» желілік басылым. «Как цифровизация изменит сферу госуслуг в Казахстане». 08.02.2020. – [Электрондық ресурс]. – <https://forbes.kz>.

12 «Северный Казахстан». Цифровизация в Казахстане идет полным ходом, в том числе в сфере здравоохранения // «Добрый вечер». – 2018 01.11.2018. – [Электрондық ресурс]. – <https://izdatelstvo-sk.kz: izdatelstvo-sk.kz/news...v-sfere-zdravooxraneniya-p/>.

13 **Смағұлов, А. Ж.** Инновационные составляющие цифровизации. // О роли современных технологий «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» от 10 января 2018 года. Қазақстан тарихы. – [Электрондық ресурс]. – <https://e-history.kz/index.php/ru/news/show/5620>.

14 Сыр медиа. Желілік басылым. – (2018) [Электрондық ресурс]. – <https://syr-media.kz/>.

## REFERENCES

1 **Akylbaeva, Y., Malgaraeva, Z., Umirzakova, L.** «Potetial of conflict uprisinf in the Kazakhstani society» Word Applied Sciences Journal. – 2013. № 22 (5). Scopus «IDOSI» Publications. – ISSN: 18118–4952. – P. – 718–722.

2 «Әділет» ҚР нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық құқықтық жүйесі. – 2017 «Cifrlық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы ҚР Үкіметінің 2017 жлы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы. [Information

and legal system of normative legal acts of the Republic of Kazakhstan «Adilet». – 2017. Resolution of the government of the Republic of Kazakhstan dated December 12, 2017 № 827 on approval of the state program «Digital Kazakhstan» [Electronic resource]. – <http://www.zanorda.kz/kk>.

3 **Bazarbekov, B.** (2013)7 Monitoring of Labour anf environmental management in the nerritories. Management and Engineering Kongress Singapore. // ILASSR. – August, 2013. – ISSN–23198516. Sci Verse Scopus.

4 **Beksultanova, R.** (2013) Some Questions Of immediate execution Of court decisions in The Republyic Kazakhstan.// Law and Life. Moscaw. № 186 (12). Sci Verse Scopus. p. 192–202.

5 **Deitel, H. M., Deitel, J. P., Nieto, T. R.** Kak programmirovat` dlya Internet & www. [How to Program for the Internet & WWW. Moscow «Binom»] 2008. – P. 1033–1036.

6 **Dunenкова, E. N.** Razvitie klasterny`x proektov v cifrovoj e`konomie // Revolyuciya v upravlenii : novaya cifrovaya e`konomika ili novy`j mir mashin. Materialy` II Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma (6–7 dekabrya, 2018): specz. vy`pusk. «Proektное управление v usloviyax cifrovizacii [Development of cluster projects in the digital economy // Revolution in management : a new digital economy or a new world of machines. Proceedings of the II International Scientific Forum (December 6-7, 2018): special issue. «Project management in the context of digitalization of the economy». Moscow, 2018]. – P. 35–44.

7 **Zhaksilk, Myratkali.** Еңбек шарттарының электронды жүйесі. [Electronic system of labor contracts] // «Sovereign Kazakhstan» 2020, № 39. P. 4.

8 Kazlenta.kz. zhelilik basy`ly`m. – [Electronic resource]. – [Kazlenta.kz. network edition.] (2019). – [Electronic resource]. – <https://kazlenta.kz>

9 **Idrysheva, S. K.** On definition of public contract in civil legislation of Kazakhstan and of the Russian Federation. // Journal of Russian Law. Moscaw: «Norma». 2012, ISSN 1605–6590.

10 **Nugumanova, E.** Problemy` sovershenstvovaniya gosudarstvennogo upravleniya v aspekte razvitiya regionov Respubliki Kazaxstan. [Problems of improving public administration in terms of the development of the regions of the Republic of Kazakhstan] // Journal of Foreign Legislation and Comparative Law. – №. 6. RSCI. Moscow. – 2012, – P. 30–37.

11 «Forbes Kazakhstan» zhelilik basy`ly`m. «Как цифровизация изменит sferu gosuslug v Kazaxstane». 08.02.2020. [«Forbes Kazakhstan» network edition. «How digitalization will change the public service sector in Kazakhstan.» 02.08.2020]. – [Electronic resource]. – <https://forbes.kz>

12 «Severnoy`j Kazaxstan». Cifrovizaciya v Kazaxstane idet polny`m xodom, v tom chisle v sfere zdravoxraneniya [«Northern Kazakhstan». Digitalization in

Kazakhstan is in full swing, including in the field of healthcare] // Good Evening. – 11.01.2018. – [Electronic resource]. – <https://izdatelstvo-sk.kz>

13 Smagulov A. Zh. (2018) Innovacionny'e sostavlyayushhie cifrovizacii. [Innovative components of digitalization.] // On the role of modern technologies "New development opportunities in the conditions of the fourth industrial revolution" dated January 10, 2018. Kazakhstan trashy. – [Электрондық ресурс]. – <https://e-history.kz/ru>

14 Sy`r media. Zhelik basy`ly`m. [Cheese media. Network edition]. – 2018 [Electronic resource]. – <https://syr-media.kz/>

Материал 16.05.23 баспаға түсті

**Г. А. Тастемирова<sup>1</sup>, Р. Т. Наралиева<sup>2</sup>, Г. Т. Тилеужанова<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Қазақстан Республикасының атынан университеті, Алматы.

Материал редакцияға 16.05.23.

## ЦИФРОВАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Авторы сообщают в статье, что переход Республики Казахстан на цифровую систему является хорошим шагом на пути к модернизации нашей страны. Анализируются понятия «цифровая система», «внедрение цифровых технологий». Рассмотрены основные цели, основные направления программы «Цифровой Казахстан» и масштабы работы цифровых центров, предоставляющих электронные услуги. С внедрением в нашу общественную жизнь цифровых систем мы теперь можем экономить время: сам телевизор по-прежнему имеет кривую антенну, а качество отображения на экране не снижается. Мы будем использовать многие услуги в Интернете. Осуществляли коммунальные платежи, денежные переводы через мобильный банк и даже пользовались различными сервисами для вызова такси и заказа еды на дом. Одним из главных достижений программы «Цифровой Казахстан» в нашей жизни в современном обществе является повышение качества услуг, развитие производительности труда, улучшение жизни и благосостояния казахстанцев.

Под руководством Министерства информации и связи ведется работа по переходу госуслуг в цифровой формат. Услуги осуществляются по системе «одно окно». В свою очередь,

электронное правительство внесло серьезные изменения в отрасль. запущен портал электронного правительства «eGov». Начата работа по удаленной регистрации документов с использованием электронного ключа. Доступ к услугам удаленной регистрации документов, экономия времени на основе работы с электронным ключом. запущен проект в «электронном центре обслуживания», который позволяет пользоваться госуслугами на основе биометрических параметров. Теперь пользователи сервиса дали возможность широко пользоваться услугами ЦОНов и электронного правительства в режиме онлайн.

Анализирует реализацию программы в центре ЦОН, анализирует преимущества и недостатки. Предоставляет эффективный способ повышения кибербезопасности в процессе передачи информации через электронный ключ.

Ключевые слова: цифровая система, модернизация, состояние, электронный ключ, передача информации.

**G. A. Tastemirova<sup>1</sup>, R. T. Naraliev<sup>2</sup>, G. T. Tileuzhanova<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan

Material received on 16.05.23.

## DIGITAL MODERNISATION IN KAZAKHSTAN

The authors report in the article that the transition of the Republic of Kazakhstan to the digital system is a good step towards the modernization of our country. Analyzes the concepts of «digital system», «introduction of digital technologies». The main goals, main directions of the Digital Kazakhstan program and the scope of work of digital centers providing electronic services are considered. With the introduction of digital systems into our public life, we can now save time: the TV itself, as before, has a crooked antenna, and the quality of the display on the screen does not decrease. We will use many services online. We made communal payments, money transfers through mobile banking, and even used various services to call a taxi and order food at home. One of the main achievements of the Digital Kazakhstan program in our life in modern society is the improvement of the quality of services, the development of labor productivity, the improvement of life and well – being of Kazakhstanis.

Under the leadership of the Ministry of information and communications, work is being carried out on the transition of public



services to digital format. Services are carried out according to the «one window» system. In turn, e-government has made major changes in the industry. the e-government portal «eGov» has been launched. Work on remote registration of documents using an electronic key has been launched. Access to the services of remote registration of documents, saving time on the basis of working with an electronic key. A pilot project has been launched in the «electronic service center», which allows you to use public services based on biometric parameters. Now users of the service have made it possible to widely use the services of PSCs and e-government online.

Analyzes the implementation of the program at the PSC center; analyzes the advantages and weaknesses. Provides an effective way to increase cybersecurity in the process of transferring information through an electronic key.

Keywords: digital system, modernization, state, electronic key, information transfer.

FTAMP 20.51.19

<https://doi.org/10.48081/QNFY8975>

**\*А. М. Джумағалиева<sup>1</sup>, Ә. Е. Көксеген<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Қазақ технология және бизнес университеті,  
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

<sup>2</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

\*e-mail : [ainyr\\_mir@mail.ru](mailto:ainyr_mir@mail.ru)

## **ЦИФРЛЫҚ САЙЛАУ ЖҮЙЕСІ МӘСЕЛЕСІНІҢ ҚАҒИДАЛАРЫН ТАЛДАУ: ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕ**

Бұл мақалада Чех мемлекетінің цифрлық дауыс беру жүйесінің мәселелері шетелдік тәжірибеден алынып қарастырылды. Электрондық мемлекеттік қызметтерді пайдаланудың салыстырмалы талдауы жүргізілді. Электронды үкіметке енгізілген мемлекеттік қызметтер көрсетілді. Зерттеу мемлекеттік басқару мен жергілікті өзін-өзі басқару, цифрлық қызметтерді көрсетудегі негізгі айырмашылықтары анықталды. Сайлау форматына ауысу кезінде ықтимал тәуекелдердің мысалдары келтірілді. Кейбір Еуропа елдері үшін экономикалық талдауға сүйене отырып, мемлекеттердегі электронды сайлаудың одан әрі даму барысына әсер еткен негізгі факторлар талданып, дауыс берудің нәтижелері көрсетілді. Экономикалық тұрғыдан алғанда, электрондық сайлауды енгізу бастапқыда қымбатқа түседі деген қорытындыға келді, бірақ ұзақ мерзімді сайлау үдерістерін оңтайландыруға болады және егер бұл нұсқа азаматтарға айтарлықтай таратылса, мемлекеттік басқаруға да, уақыт үнемделуі мүмкін деген ойға келді. Әртүрлі мемлекеттің нәтижесіне сүйене келе Эстонияның бір әсеке бюллетеннің құны туралы мәліметтері негізінде, оның қалай берілгеніне байланысты қол жеткізілді. Нәтижесінде электрондық дауыс беру жүйесін пайдалана отырып берілген дауыс басқа нұсқалармен салыстырғанда ең арзаны болып саналды. Сонымен қатар алдымен, дауыстарды санаудағы қателіктерді азайту, сайлауды дайындау және өткізу шығындарын азайту, өскелең ұрпақты сайлауға тарту және сайлаушылардың келуін арттыру болып табылды.



*Кілттік сөздер: электрондық бланк, электрондық үкімет, онлайн, сандық қолтаңба, сайлау, онтайландыру, электрондық дауыс беру.*

### **Кіріспе**

Бүгінгі күні біздің қоғамға ақпараттық-телекоммуникациялық жабдықтарды пайдалану қатты әсер етіп және Интернет қажетті қызметтерді көрсету мен ақпарат алудың жиі құралы болып табылып отыр. Мемлекеттік басқару органдары өз азаматтарына қызмет көрсетеді және өз қызметтерінің оңай қол жетімділігіне ұмтылуға тиіс. Мемлекеттік басқаруды цифрландыру электрондық үкімет деп аталады және Чехияда 90-жылдарынан бастап жүріп келеді. Біз қазір «интерактивті демократия» деп аталатын электрондық үкіметті дамытудың төртінші сатысынан асып тұрмыз (Лехнер, Матес, 2012). Электрондық мемлекеттік басқарудың осы кезеңінің мақсаты азаматтар мен мемлекеттік басқарудың өзара іс-қимылын электрондық ортаға көшіру және осылайша өзара байланысты жеңілдету болып табылады. Сайлау - eGovernment-тің талқыланған аспектілерінің бірі. Еуропаның көптеген елдері электрондық дауыс беруді енгізу мәселесін шешіп үлгерді, әрқашан талқыланатын басты мақсат - сайлаушылардың келуін арттыру, азаматтар үшін дауыс беруді жеңілдету және азаматтар тарапынан да, мемлекет тарапынан да шығындарды азайту. Пандемия кезінде жеке байланыстарды қысқарту сырқаттың таралуын азайтудың негізгі құралы болып табылатын кезде (Хатаэ және т.б., 2021), электрондық дауыс беру жұмыстарына жағымды ықпалын тигізді [1].

Мақаланың өзектілігі: Сандық дауыс беру ішінара мақсат әртүрлі деңгейлерде (жергілікті, аймақтық, ұлттық және еуропалық) электрондық дауыс беруді пайдалану мүмкіндіктерін бағалау болды. Өңірлер бойынша сайлаушылардың қатысуы, электрондық мемлекеттік қызметтерді пайдалану және компьютерлік сауаттылық және жекелеген сайлау түрлерінің құнын қамтитын қаралған деректер негізінде Сенат сайлауының оңтайлы өңірлік деңгейі мен түрі анықталды. Сайлаудың бұл түрі ең қымбат және сонымен бірге сайлаушылардың қатысуы өте төмен.

### **Материалдар мен әдістері**

Зерттеу мәселесі бойынша электрондық үкіметтің қолданыстағы жүйесін терең талдау және тәжірибені шетелде электрондық сайлауды енгізумен салыстыру осы мақсатқа қол жеткізуіне ықпал етті. Электрондық мемлекеттік басқару көп талқыланатын тақырып болып табылады және оны кеңейту үшін жаңа бастамалар үнемі пайда болып отырады, ал электрондық сайлау тұжырымдамасы осы тұжырымдамаға сай келеді. Экономикалық тұрғыдан алғанда, электрондық сайлауды енгізу бастапқыда қымбатқа

түседі деген қорытындыға келді, бірақ ұзақ мерзімді сайлау үдерістерін оңтайландыруға болады және егер бұл нұсқа азаматтарға айтарлықтай таратылса, мемлекеттік басқаруға да, уақыт үнемделуі мүмкін деген ойға келді. Әртүрлі мемлекеттің нәтижесіне сүйене келе Эстонияның бір жеке бюллетеннің құны туралы мәліметтері негізінде, оның қалай берілгеніне байланысты қол жеткізілді. Нәтижесінде электрондық-дауыс беру жүйесін пайдалана отырып берілген дауыс басқа нұсқалармен салыстырғанда ең арзаны болып саналды [3].

Электрондық қауіпсіздік ерекшеліктері. Билік органдарымен қалыпты байланыста мәтінмен келісім жариялау тәсілі ретінде көбінесе қолжазба қол қою талап етіледі. Электрондық түрде бірдей тапсырмаларды орындай алу үшін қолжазба қолтаңба сияқты мәні бар қолтаңба болуы қажет. Мемлекеттік басқарумен қарым-қатынас жасау кезінде танылған электрондық қолтаңба танылады, бірақ қолжазбалық қол қоюдың құқықтық салдары тек қана білікті электрондық қолтаңбаға ие болады. Кепілдік берілген электрондық қолтаңба біліктілік куәлігін пайдалана отырып құрылуы мүмкін. Құжаттарды электрондық мұрағаттау, салық декларацияларын электрондық түрде беру, заң фирмасының бірнеше басшы құрамы бар, әлеуметтік қамсыздандырумен байланысы, электрондық бланкілерді пайдалануы және электрондық базар (Ішкі істер министрлігі, 2021 жыл) жағдайында деректер хабарларын жіберу үшін білікті электрондық қолтаңба талап етіледі [2].

Қауіпсіздіктің тағы бір белгісі – техникалық жағынан электрондық қолтаңбаға ұқсас, бірақ заңды тұлғалардың өз қолтаңбасы болмағандықтан ғана пайдалана алатын электрондық мөр (Техникалық қолдау порталы, 2020).

Электрондық түрдегі белгілі бір деректердің сол түрдегі белгілі бір уақытта болуын қамтамасыз ету үшін электронды уақыт белгісі қолданылады. Уақыт белгісі құжаттың дәлме-дәлдігін белгілі бір уақытта қамтамасыз етеді, ол негізінен электрондық құжаттарды мұрағаттау кезінде, электрондық операцияларда, электрондық формулярды толтыру кезінде және құжаттың сол кезге қалай қарағанын дәлелдеу қажет басқа да құжаттарда қолданылады. Нәтижелер және талқылау

Сандық дауыс беру жүйесінің нәтижелеріне сүйене кетсек, электрондық сайлауды енгізудің басты артықшылықтарын атап кету керек. Ең алдымен, дауыстарды санаудағы қателіктерді азайту, сайлауды дайындау және өткізу шығындарын азайту, өскелең ұрпақты сайлауға тарту және сайлаушылардың келуін арттыру болып табылады.

Бұл мақаладағы қысқаша жинақталған барлық мәліметтерге сүйенсек, Чехия қоғамының басқа мемлекеттік ақпараттық органдармен байланысының 86 %-ын пайдаланатын мемлекеттік басқару тұрғысынан да, чех азаматтарының көзқарасы бойынша да цифрландыру мен

АКТ-ны пайдаланудың өсу үстінде екені түсіндірді. Деректер үй шаруашылықтарының Интернетке қосылуы өсіп келе жатқанын, 40 жасқа дейінгі үй шаруашылықтарының интернетке 100 %-ға жуық байланысы бар екенін, ал ең жоғары компьютерлік сауаттылық өскелең ұрпақтың, әсіресе студенттердің арасында байқалатынын көрсетті [4].

Чехияда жыл сайын сайлауды дайындауға және өткізуге бірнеше жүз миллион крон жұмсалады; бұл қаражаттың басым бөлігі жергілікті өзін-өзі басқару органдарына жұмсалады, олар көбіне сайлау өткізуді қамтамасыз етеді. Сенат сайлауы сайлаудың ең қымбат түрі ретінде анықталды, оның үлесіне сайлауға жұмсалатын барлық шығыстардың орта есеппен 36 %-ы тиесілі (2000–2020 жж.). Шығындарды кейінгі салыстыру электрондық дауыс беруді бастапқы енгізу шығынды болатынын көрсетті, бірақ ұзақ мерзімді перспективада бұл шығындарды айтарлықтай азайту керек. Қолдау Эстонияның зерттеуімен де қамтамасыз етіледі, онда әрбір бюллетеньнің құны жүйеге қалай енгізілгеніне байланысты есептелді, ал электрондық сайлау әлдеқайда арзан болды [3].

Мақалада әсер етуі мүмкін басқа да факторлар қорытындыланады, электрондық сайлауды енгізу және оларды пайдалану. Б. Меглино теориясына аса көп көңіл бөлінді, одан қоршаған ортаның шешім қабылдауға үлкен ықпалы бар деген қорытынды жасалды, ал шешімдер қабылдауды жеке өмірге аударғанда ол сайлаушылардың қалауын өзгертуі мүмкін (Меглино және Корсгаард, 2006).

Чехияда электрондық сайлауды енгізудің түрлі экономикалық аспектілерін осы сайлау әдісінің басқа да салдары тұрғысынан анықтау және электрондық сайлау тұжырымдамасының қазіргі электрондық үкімет процесіне қалай сай келетінін талдау болды. Осы мақсатқа жету үшін электрондық үкіметтің қолданыстағы жүйесіне терең талдау жүргізу және шетелде электрондық сайлауды енгізу тәжірибесін салыстыру мүмкін болды. Электрондық үкімет кең талқыланатын тақырып болып табылады және оны кеңейту жөніндегі жаңа бастамалар үнемі пайда болып, электрондық сайлау тұжырымдамасы осы тұжырымдамаға сай келеді. Экономикалық тұрғыдан алғанда, электрондық сайлауды енгізу бастапқыда қымбатқа түседі деген қорытындыға келеді, бірақ ұзақ мерзімді перспективада сайлау процестерін оңтайландыруға болады және егер бұл нұсқа азаматтарға айтарлықтай таратылса, мемлекеттік басқаруда да, энергияны үнемдеуге болатындығы дәлелденді [5].

Бұл нәтижеге Эстонияның бір бюллетеньнің құны туралы мәліметтері негізінде, оның қалай ұсынылғанына байланысты қол жеткізілді. Нәтижесінде электрондық дауыс беру жүйесі бойынша берілген дауыс беру басқа нұсқалармен салыстырғанда ең арзан болып шықты. Ішінара мақсат

электрондық сайлауды әр түрлі деңгейде (жергілікті, өңірлік, ұлттық және еуропалық) пайдалану мүмкіндіктерін бағалау болды. Қаралған мәліметтерге сүйене отырып, сайлаушылардың келуі, электрондық үкімет қызметтерін пайдалану және өңірлер бойынша компьютерлік сауаттылық және сайлаудың жекелеген түрлерінің құны, Сенат сайлауының оңтайлы өңірлік деңгейі мен түрі айқындалды. Сайлаудың бұл түрі ең қымбаты болып табылады және сонымен бірге келушілер саны өте төмен.

Кейінгі зерттеулерде электрондық сайлауды енгізудің әлеуметтік аспектісіне және азаматтардың осы нұсқаға қатынасына назар аудару қызық болар еді. Азаматтарды осы мүмкіндікті пайдаланудан қорқатын және қажет болған жағдайда оны қалай жоюға болатынын анықтаған дұрыс болар еді. Электрондық сайлаудың техникалық қауіпсіздігі саласындағы зерттеулер және деректерді жүйеге шифрлау әдісі қызықты көрініс бере алады [7].

Сайлау жүйесінің анықталған артықшылықтары мен кемшіліктері.

Еуропаның көптеген елдері электрондық сайлаудың қандай да бір түрін қарастырып үлгерді, бірақ Эстониядан бөлек, олар дәстүрлі сайлау жүйесінде эквивалентті нұсқа болып табылмайды. Төмендегі кестеде Еуропаның жекелеген елдерінің электрондық сайлауды енгізуге талдау жұмысы қарастырылған.

Кесте 1 – Еуропа елдерінде электронды сайлауды енгізу тәртібін талдау

| Мемлекет | Электрондық дауыс беруді енгізу тәжірибесі                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Эстония  | 2005 жылы электронды дауыс беруді іске қосқан жүйе жұмыс істейді және бүгінгі таңда бұл таңдау әдісін қолдануды арттыруда.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Литва    | 2020 жылы өтетін парламенттік сайлауда электронды дауыс беруді қолдану мүмкіндігін ескере отырып, бұл ұсыныс қысқа мерзімге байланысты қабылданбады. Қауіпсіздік нұсқалары зерттелуде, қауіптер анықталуда, болашақта электронды дауыс беруді енгізуге дайындық жүргізілуде.                                                                                     |
| Германия | 1998-2005 жж. оң пікірлері бар тестілеу дауыс беру машиналарының қауіпсіздігінің жеткіліксіздігіне байланысты тоқтатылды. Сайлау механизмінің ашықтығы қайта енгізудің қажеттілігі болып табылады.                                                                                                                                                               |
| Норвегия | 2011 жылы муниципалды сайлауда тұрғындардың тестілеу тобына электронды дауыс беру тестілері жүргізілсе, 2013 жылы Парламент сайлауы алдында тұрғындардың таңдалған тобына кезекті тестілеу кезеңі өтті. Азаматтар бұл мүмкіндікті құптағанымен, азаматтардың сайлауға қатысуы артқан жоқ. 2014 жылы электронды сайлауды уақытша тоқтату туралы шешім қабылданды. |
| Австрия  | Электронды дауыс беру тұжырымдамасы 2009 жылы студенттік кеңестерде сынақтан өтті, нәтижесінде бұл мүмкіндікті пайдаланған студенттер саны өте аз болды, басты себептердің бірі аутентификация үшін қажетті электронды картаның болуы қажеттілігі болды. Кейіннен сайлау жарамсыз деп танылды.                                                                   |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Швейцария | 2004 жылы Швейцарияның таңдаулы кантондарында электрондық сайлауды тестілеу, 2019 жылы азаматтардың белгілі бір тобына электрондық дауыс беру қызметтерін пайдалануға рұқсат етілді, бірақ сол жылы бұл опция жойылды және бұл сайлаудың қауіпсіздігін қайта іске қосу алдында жақсарту керек болды. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Демократиялық жүйені қолдап отыру үшін сайлау өткізу және сайлаудың негізгі элементтерін бүкіл сайлау үдерісінде сақтау өте маңызды. Еркіндікті, құпиялылықты, таңдаудың әмбебаптығын қамтитын осы негізгі элементтерді бұзу мысалы үшін алысқа барудың қажеті жоқ [6].

1948 жылы коммунистік режим орнағаннан кейін сайлау жүйесінен бас тартты, бірақ оның негізгі элементі, атап айтқанда таңдау еркіндігі жойылды. 1954 жылы Социалистік Республикалардың Кеңес Одағынан алынған бір мүшелі сайлау округі бар абсолюттік көпшілік жүйесін енгізген заң қабылданды. Осы заңды қабылдай отырып және кандидаттар тізімінде бір ғана саяси партия болғанын айта келіп, ол коммунизм құлағанға дейін сайлаудың нақты нәтижесіне кепілдік берді.

Коммунистік режим құлағаннан кейін сайлау өздерінің басты элементі – таңдау еркіндігін қалпына келтірді, бұл да Барқыт революциясының басты ұрандарының бірі болды. Осыдан кейін сайланбалы үкіметтерде көпшілік үкіметті құруда проблемалар туындады, бұл мемлекеттің жұмысын айтарлықтай бәсеңдетті. Сондықтан 1998 жылы миноритарлық үш үкімет құрылғаннан кейін үкімет құрылған сайлау жүйесін қайта жазу бойынша келіссөздер басталды. Нәтижесінде пропорционалды өкілдік жүйесі сақталып, сайлау округтерінің саны мен саны өзгерді (бастапқы 8 сайлау округінен 35-ке дейін), 5 % сайлау бақылауы және қорытынды ережелер енгізілді [8].

Сайлауды өткізудегі алғашқы қадам – өтетін сайлауды жариялау. Барлық сайлау заң талаптарына сәйкес жариялануы тиіс. Депутаттар палатасына, Сенатқа, Еуропарламентке, муниципалдық және аймақтық кеңестерге сайлауды Республика Президенті жариялайды, ал президенттік сайлауды Сенат Төрағасы оларды өткізгенге дейін кемінде 90 күн бұрын жариялайды.

Азаматтар тұрақты тұратын жеріне сәйкес немесе егер олар медициналық көмек көрсету үшін басқа сайлау округінде, полиция камерасында тұрса немесе әскери қызметті атқарса, арнайы тізімге автоматты түрде енгізіледі. Дауыс беру карточкасы бар адамдар да арнайы тізімге енгізіледі. Құқықтық біліктілігі бар кез келген адам дауыс беру карточкасын алуға өтініш бере алады және оны сайлау қолданылатын кез келген басқа сайлау округінде дауыс беру үшін пайдалана алады. Алайда дауыс беру картасын алу онша оңай емес. Азамат сайлау жарияланған сәттен бастап (яғни сайлауға 90 күн қалғанда) және сайлауға дейін жеті күннен кешіктірмей дауыс беру карточкасын алуға өтініш бере алады. Өтініш тұрақты тұратын жері бойынша

ресми куәландырылған қолы қойылып берілуі тиіс, бұл ретте сайлаушылар картасын осы коммуналдық мекемеге жеке өзі қабылдауы тиіс. Демек, Егер Моравияда тұрақты тұратын Прагада тұратын адам, мысалы, дауыс беру картасын алуға өтініш бергісі келсе, ол осы муниципалды мекемеге екі рет, жұмыс уақытында және сайлауға дейін шектеулі уақытқа екі рет баруды жоспарлауы тиіс (Чехия Парламенті, 2021). Бұл электрондық мемлекеттік қызмет көрсету аясында болашақта оңайлатылуы мүмкін бір аспект [10].

2020 жылы бұрын-соңды болмаған жағдай туындады, онда азаматтардың едәуір бөлігі карантинде тұрды және жоспарланған сайлау кезінде мемлекеттік қызметтен шеттетілді. Мұндай ерекше жағдайда Денсаулық сақтау министрлігі аймақтық гигиеналық станциялардың көмегімен кейіннен арнайы тізімге енгізілген карантинде тұрған сайлаушылардың тізімін жасауға көмектесті. Ешкім де дауыс беру құқығынан бас тартпады, сондықтан сайлау ерекше жағдайда өтті. Не белгілі бір жерлерде көлік құралынан дауыс беруге мүмкіндік болды, не кейбір денсаулық сақтау мекемелері тиісті қызметкерлері бар дауыс беруге арналған жәшікті тікелей өз ғимаратына алды [9].

Қорытынды нәтижелерді Мемлекеттік сайлау комиссиясы мен Чехияның Статистика басқармасы жариялады. Чехияның статистикалық басқармасының сайтында 1990 жылдан бергі сайлаудың қорытындысы бар, ол сайлау қорытындыларының ашықтығын қамтамасыз етуге қызмет етеді.

### Қорытынды

Осылайша, жоғарыда айтылғандардың негізінде Мемлекеттік басқаруды электрлендіру жиі талқыланатын тақырып болып табылады, көптеген қызметтер онлайн режимінде берілді, бірақ әлі электрондық жүйеден өтпеген салалар бар. Бұл мақала сайлауға және олардың онлайн-формаға айналуына баса назар аударады. Интернет арқылы үйден шықпай дауыс беру мүмкіндігін енгізу сайлаушылардың келуін арттыруға, сайлауға жас топты тартуға, шығындарды азайтуға мүмкіндік береді және ең алдымен, бұл нұсқа жеке байланыстарды барынша азайту үшін бірлескен күш-жігер жұмсалып жатқан қазіргі жағдайдағы шешім болуы мүмкін.

Теориялық зерттеу шеңберінде биліктің жұмысына әсер ететін негізгі факторлар анықталды, олар әкімшілік, экономикалық, ұйымдастырушылық және әлеуметтік-психологиялық әдістер.

Мемлекеттік басқару қызметтерінің сапалық деңгейіне негізінен басқару және құру процестері әсер ететін болады, ал электрондық үкімет цифрлық трансформация және жекелеген процестерді оңайлату болып табылады. Теориялық талдау Чехияда электрондық мемлекеттік қызметтерді пайдалану құралдары жеткілікті екенін көрсетті. Зерттеу көрсеткендей, мемлекеттік

басқарудың ең кең қолданылатын құралдарының бірі Чехия нүктесі болып табылады, ол арқылы жыл сайын екі миллионнан астам сұраулар өңделеді.

Еуропаның іріктелген елдерінің салыстырмалы сауалнамасы көптеген табысты электрондық сайлау тестілері өткізілгенін көрсетті. Бұл сынақтардың басым бөлігін жұртшылық жақсы қабылдады, ал ең үлкен кедергілер заңнаманың жеткіліксіздігі және жеке тұлғаларды қауіпсіз сәйкестендіру құралдарының болмауы болды. Қазіргі уақытта Еуропада (Эстония) осы әдісті қолдана отырып дауыс беруге болатын бір ғана ел бар, осылайша электрондық сайлаудың қалай өтуі мүмкін екенін басқаларға үлгі етті.

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Allett, John.** Crowd Psychology and the Theory of Democratic Elitism: The Contribution of William McDougall [website]. – York University, 1996 [Electronic resource]. – <https://www.jstor.org/stable/3791808?Seq=1>

2 **Amundsen, Bard.** No more online voting in Norway // In: Science Norway [website]. – 2019 ISBN. [Electronic resource]. – <https://sciencenorway.no/election-politics-technology/no-more-onlinevoting-in-norway/1562253>.

3 **Blaha, Michal.** Electronic highway signs are more expensive than paper. State Guard [website]. 2020. Available from: [Electronic resource]. – <https://texty.hlidacstatu.cz/elektronicke-dalnicni-znamky-jsou-drazsi-nezpapirove>.

4 **Bulan, Jiri.** You can vote by correspondence or over the Internet. But the interior doesn't want to. IROzhlas [website]. – 2020. [Electronic resource]. – [https://www.irozhlas.cz/komentare/korespondencni-elektronicke-volby-hamacek\\_2007250629\\_onz](https://www.irozhlas.cz/komentare/korespondencni-elektronicke-volby-hamacek_2007250629_onz).

5 **Halderman, Alex, Harri Hursti, Jason Kitcat, Margaret Macalpine, Drew Springall, Travis Finkenauer and Zakir Durumeric.** Independent Report on E- voting in Estonia [website]. – [Electronic resource]. – <https://estoniaevoting.org/findings/summary/>. Independent report. University of Michigan. – 2014.

6 **Hanžlová, Jitka.** The cost of organizing elections to the Chamber of Deputies reaches almost billions of crowns. Czech Radio [website]. – 2013. [Electronic resource]. – [https://www.irozhlas.cz/ekonomika/naklady-na-organizaci-volby-do-snemovny-reachuji-temer-mldy-korun\\_201308090954\\_kwinklerova](https://www.irozhlas.cz/ekonomika/naklady-na-organizaci-volby-do-snemovny-reachuji-temer-mldy-korun_201308090954_kwinklerova).

7 **Тимофеева, Н. М.** Цифровая грамотность как компонент жизненных навыков // Журнал «Психология, социология и педагогика». – № 7 (46). – Июль, 2015 | Рубрика: Педагогика.

8 **Борисов, И. Б., Головин, А. Г., Игнатов, А. В.** Выборы в мире : электронное голосование /под общ.ред.И.Б.Борисова. – Moscow : Рос. Обществ.ин-т избират.права, 2020. – 218 Р.

9 **Лысенко, В. О.** мировой практике подсчета голосов с помощью технических средств // <http://www.rfsv.ru/law/normy-i-printsipy/o-mirovoi-elektoralnoi-praktike-podscheta-golosov-s-pomoshchiu-tekhnicheskikh-sredstv>.

10 **Babis : Budu respektovat, kdyz prezident poverí sestavením vlády jiného clena ANO.** [Electronic resource]. – [https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/babis-budu-respektovat-kdyz-prezident-poveri-sestavenim-vlady-jineho-clena\\_1804090615\\_gol](https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/babis-budu-respektovat-kdyz-prezident-poveri-sestavenim-vlady-jineho-clena_1804090615_gol).

#### REFERENCES

1 **Allett, John.** Crowd Psychology and the Theory of Democratic Elitism: The Contribution of William McDougall [website]. York University, 1996 [Available from: <https://www.jstor.org/stable/3791808?Seq=1>

2 **Amundsen, Bard.** No more online voting in Norway. In: Science Norway [website]. 2019 ISBN. Available from: [Electronic resource]. – <https://sciencenorway.no/election-politics-technology/no-more-onlinevoting-in-norway/1562253>.

3 **Blaa, Michal.** Electronic highway signs are more expensive than paper. State Guard [website]. 2020. Available from: [Electronic resource]. – <https://texty.hlidacstatu.cz/elektronicke-dalnicni-znamky-jsou-drazsi-nezpapirove>

4 **Bulan, Jiri.** You can vote by correspondence or over the Internet. But the interior doesn't want to. IROzhlas [website]. 2020. Available from: [Electronic resource]. – [https://www.irozhlas.cz/komentare/korespondencni-elektronicke-volby-hamacek\\_2007250629\\_onz](https://www.irozhlas.cz/komentare/korespondencni-elektronicke-volby-hamacek_2007250629_onz).

5 **Halderman, Alex, Harri Hursti, Jason Kitcat, Margaret Macalpine, Drew Springall, Travis Finkenauer and Zakir Durumeric.** Independent Report on E- voting in Estonia [website]. 2014 Available from: [Electronic resource]. – <https://estoniaevoting.org/findings/summary/>. Independent report. University of Michigan.

6 **Hanzlova, Jitka.** The cost of organizing elections to the Chamber of Deputies reaches almost billions of crowns. Czech Radio [website]. 2013. Available from: [Electronic resource]. – [https://www.irozhlas.cz/ekonomika/naklady-na-organizaci-volby-do-snemovny-reachuji-temer-mldy-korun\\_201308090954\\_kwinklerova](https://www.irozhlas.cz/ekonomika/naklady-na-organizaci-volby-do-snemovny-reachuji-temer-mldy-korun_201308090954_kwinklerova).

7 **Timofeeva, N. M.** Digital literacy as a component of life skills. Journal «Psychology, sociology and pedagogy» № 7 (46) July 2015 Category: Pedagogy

8 **Borisov, I. B., Golovin, A. G. Ignatov, A. V.** Elections in the world: electronic voting /edited by IB Borisov. M:Ros. Public Institute of Electoral Rights, 2020, 218 s.



9 Lysenko, V. On the world practice of counting votes using technical means [Electronic resource]. – <http://www.rfsv.ru/law/normy-i-printsipy/o-mirovoi-elektoralnoi-praktike-podscheta-golosov-s-pomoshchiu-tekhnicheskikh-sredstv>

10 Babis: Budu respektovat, kdyz prezident poveri sestavenim vlády jiného clena ANO. URL: [Electronic resource]. – [https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/babis-budu-respektovat-kdyz-prezident-poveri-sestavenim-vlady-jineho-clena-ano\\_1804090615\\_gol](https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/babis-budu-respektovat-kdyz-prezident-poveri-sestavenim-vlady-jineho-clena-ano_1804090615_gol).

Материал 16.05.23 баспаға түсті.

*\*А. М. Джумағалиева<sup>1</sup>, Ә. Е. Көксеген<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Казахский университет технологии и бизнеса,  
Республика Казахстан, г. Астана

<sup>2</sup>Казахский агротехнический университет имени  
С. Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана  
Материал поступил в редакцию 16.05.23

## АНАЛИЗ ПРАВИЛ ПРОБЛЕМЫ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

В данной статье были рассмотрены проблемы цифровой системы голосования Чехии на основе зарубежного опыта. Проведен сравнительный анализ использования электронных государственных услуг. Показаны государственные услуги, входящие в электронное правительство. В ходе исследования были выявлены основные отличия органов государственного управления и местного самоуправления. Приведены примеры возможных рисков при переходе на электронный формат. Были проанализированы основные факторы, повлиявшие на дальнейшее развитие электронных выборов в штатах, и показаны результаты голосования.

С экономической точки зрения сделан вывод о том, что реализация электронных выборов будет затратной в начальном этапе, но в долгосрочной перспективе избирательные процессы могут быть оптимизированы, а широкое распространение электронного варианта среди граждан также может сэкономить время для Государственного управления. По результатам разных государств были получены данные Эстонии о стоимости одного отдельного бюллетеня в зависимости от того, как он был подан. В результате голосования, отданное с использованием системы электронного голосования, было признано самым дешевым по

сравнению с другими вариантами. При этом, в первую очередь, было установлено уменьшение ошибок при подсчете голосов, привлечение к выборам подрастающего поколения и повышение явки избирателей.

Ключевые слова: электронная форма, электронное правительство, онлайн, электронная подпись, выборы, оптимизация, электронное голосование.

*\*А. М. Жумағалиева<sup>1</sup>, А. Е. Көксеген<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Kazakh University of Technology and Business,  
Republic of Kazakhstan, Astana.

<sup>2</sup>S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University,  
Republic of Kazakhstan, Astana.  
Material received on 16.05.23.

## ANALYSIS OF THE RULES OF THE ELECTORAL SYSTEM PROBLEM: FOREIGN EXPERIENCE

In this article, the problems of the digital voting system of the Czech Republic were considered on the basis of foreign experience. A comparative analysis of the use of electronic public services has been carried out. The study revealed the main differences between public administration and local self-government. Examples of possible risks in the transition to an electronic format are given. The main factors that influenced the further development of electronic elections in the states were analyzed, and the voting results were shown.

From the economic point of view, it is concluded that the implementation of electronic elections will be costly at the initial stage, but in the long term, electoral processes can be streamlined, and it can save time for the Public Administration. According to the results of different states, Estonian data were obtained on the cost of one individual ballot, depending on how it was submitted. As a result, the vote cast using the e-voting system was found to be the cheapest compared to other options. At the same time, first of all, it was established to reduce errors in the counting of votes.

Keywords: electronic form, electronic government, online, digital signature, election, optimization, electronic voting.



**СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

SRSTI 29.19.31, 29.31.26

<https://doi.org/10.48081/UXBI7290>

**\*A. Zh. Zhumabekov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar

\*e-mail : [almar89-89@mail.ru](mailto:almar89-89@mail.ru)

**THE INFLUENCE OF GRAPHENE OXIDE  
ON THE PHOTOCATALYTIC ACTIVITY  
OF NANOCOMPOSITE MATERIAL**

*In this paper, is investigated the photocatalytic activity of a nanocomposite material based on titanium and graphene oxides. The sample was obtained by hydrothermal synthesis. The photoactalytic activity of nanocomposites was studied by the transient response of the photoinduced current. Charge transfer resistances were also investigated using electrochemical impedance spectroscopy. Identification of nanocomposite materials was carried out using Raman and FTIR spectroscopy. This combination shows that there is a connection between the original components. Raman spectroscopy shows that the peaks obtained are characteristic of both titanium dioxide and graphene oxide. At the same time, the  $I_D/I_G$  ratio shows the reduction of graphene oxide during hydrothermal synthesis. And FTIR spectroscopy shows that there is a Ti-O-C bond below the  $1000\text{ cm}^{-1}$  mode.*

*The absorption ability also affects the increase in the photocurrent of the nanocomposite material. Absorption spectra show a shift to the long-wavelength region of light due to the transparency of graphene oxide in the visible region.*

*The concentration of graphene oxide plays an important role in increasing the efficiency of the nanocomposite material. In this work, the concentration of the graphene oxide is equal to 7 wt% with respect to titanium dioxide.*

*Keywords: nanocomposite material, titanium dioxide, graphene oxide, hydrothermal synthesis, photocatalytic activity.*

**Introduction**

Titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) has attracted a lot of attention due to its unique properties, such as high chemical stability, non-toxicity, low cost, highly efficient photocatalytic activity, ease of synthesis, etc. [1–3]. Currently used in catalysts, dye-sensitive solar cells, water splitting, water purification, optical sensors and rechargeable lithium-ion batteries, etc. Among other semiconductors, it has such advantages, but  $\text{TiO}_2$  absorbs only in the UV region, since the band gap is about 3.0–3.2 eV.

Therefore, to solve this disadvantage, various methods have been used to improve them, for example, alloying with noble metals and nonmetals, sensitization with dyes, semiconductor compounds and layered semiconductors [4–8].

Graphene, a planar, hexagonal arrangement of carbon atoms, was the starting point in all calculations for graphite, carbon nanotubes and fullerenes. The unique physical properties of graphene (high surface area, excellent conductivity, mechanical strength, transparency in the visible spectrum, etc.) make it very promising for use in various fields of science and technology, such as electronics, energy, biotechnology, etc. Along with graphene itself, its derivatives are of great interest: graphene oxide (GO), reduced graphene oxide and graphene doped with nitrogen. Theoretical and experimental studies show that graphene doping opens up new possibilities for the physics and chemistry of this unique material.

Over the past decade, papers have been published reporting the production of complexes based on graphene and  $\text{TiO}_2$  nanoparticles [9–11]. Thus, nanocomposite materials based on graphene oxide and  $\text{TiO}_2$  are synthesized by various methods that show high adsorption capacity, high photodegradation of dyes, high efficiency of hydrogen decomposition.

One of the important properties of obtaining nanocomposite materials is the concentration of the initial components. The concentration of graphene oxide in  $\text{TiO}_2$  strongly affects the electrophysical, photocatalytic and optical characteristics of the nanocomposite. There are many works using different concentrations in the synthesis of nanocomposites. Studies in this direction have shown that the optimal concentration is the ratio of 5 wt % graphene oxide to  $\text{TiO}_2$  [12].

In this work, nanocomposite materials based on titanium dioxide and graphene oxide with a concentration of carbon-containing material equal to 7 wt % relative to  $\text{TiO}_2$  were prepared. Also, this work is an intermediate experiment, which determines that the efficiency of graphene oxide concentration of 5 wt % is the most optimal concentration for the application [13].

**Materials and methods**

To prepare 7 wt % nanocomposite based on  $\text{TiO}_2$  and GO, the following was performed: 70 mg of graphene oxide was mixed with 210 mL of deionized water and 210 mL of ethanol. Then the suspension was sonicated for 1 hour. After that, 1

g of  $\text{TiO}_2$  was added. The resulting mix was sonicated and stirred progressively for 2 hours with 30 min for each step until a homogeneous suspension was achieved, which shows a uniform light gray color. The suspension was then poured into a Teflon-lined autoclave and left for 24 hours at 120 °C for the synthesis of the composite. After cooling to room temperature, the suspension was filtered and rinsed with deionized water several times. The resulting product was dried at a temperature of 60 °C.

The film of nanocomposite material was deposited onto the surface of the FTO substrates with the spin-coating method. The deposited paste was prepared from synthesized powder and ethanol. After application and drying, the film was annealed in the Ar atmosphere for 2 hours at a temperature of 450 °C.

Identification of the initial components in the nanocomposite material was carried out using a microscope the Confotec MR520 microscope (Sol Instruments) with a wavelength 632.8 nm laser excitation was used to register Raman spectra. FTIR spectroscopy (FSM 1201, Infracspec) was used to record the IR spectra of the composite material.

### Results and discussions

Graphene oxide is characterized by two bands: D- and G-. The D-band of about 1350  $\text{cm}^{-1}$  characterizes the degree of graphene defectiveness and is active only if the defects participate in double resonance scattering near the Brillouin zone [14]. The G-band is centered about 1590  $\text{cm}^{-1}$ . And  $\text{TiO}_2$  of anatase structure has six combinationally active peaks in the vibrational spectrum [15]. The ratio of the intensities of D- and G-bands in the nanocomposite material was calculated to be ID/IG equal to 1.4 for 7 wt %. The increase in ID/IG may be associated with an increase in bond defects or the formation of a large number of small sp<sup>2</sup>-bound carbon domains during the reduction process [16].

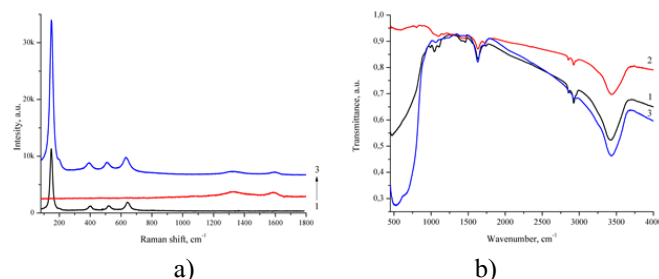


Figure 1 – Raman (a) and FT-IR (b) spectra:  
1 – graphene oxide, 2 –  $\text{TiO}_2$ , 3 –  $\text{TiO}_2$ -GO/3 %

In the IR spectrum (Figure 1, b) of graphene oxide, there are bands characterizing the fluctuations of oxygen-containing bonds: C–O (1095  $\text{cm}^{-1}$ ), C–O–C (1261  $\text{cm}^{-1}$ ), C–OH (1454  $\text{cm}^{-1}$ ), C=O (1728  $\text{cm}^{-1}$ ). An intense peak at 3441  $\text{cm}^{-1}$  characterizes the fluctuations of OH groups in the composition of C–OH and water. The peak at 1628  $\text{cm}^{-1}$  is associated with skeletal oscillations of graphene oxide [17]. The same bands were registered in the spectrum. In a pure  $\text{TiO}_2$  sample, there is a low-frequency mode of about 500  $\text{cm}^{-1}$ , which corresponds to the vibration of Ti–O–Ti bonds. Also, as can be seen from the spectrum, an intense band appears around 3440  $\text{cm}^{-1}$ , which indicates that OH groups are adsorbed on the surface of titanium dioxide particles. The  $\text{TiO}_2$ –GO nanocomposite exhibits absorption below 1000  $\text{cm}^{-1}$ . For the  $\text{TiO}_2$ –GO nanocomposite, this band is very pronounced, and its intensity increases with increasing GO concentration. This band is usually considered as a combination of bands corresponding to the fluctuations of Ti–O–Ti (695  $\text{cm}^{-1}$ ) and Ti–O–C (about 792  $\text{cm}^{-1}$ ) bonds [17]. This indicates that during the hydrothermal reaction, graphene oxide interacts through the residual functional groups of carboxylic acid with the surface hydroxyl groups of  $\text{TiO}_2$  nanoparticles.

After the preparation of solid films of the nanocomposite material, the absorption spectra, impedance spectra and transient characteristics of the photocurrent of the nanocomposite material  $\text{TiO}_2$ –GO and pure  $\text{TiO}_2$  were studied. The methods of sample preparation and the measurement technique are described in detail in [18,19].

When studying the absorption spectra of nanocomposites, the data shown in Figure 2 were obtained. It is known that the absorption spectrum of  $\text{TiO}_2$  manifests itself in the UV region of the spectrum of about 380 nm. Graphene and its modifications are also absorbed in the UV range, and for graphene oxide, the maximum of its absorption spectrum is 230 nm. At the same time, graphene oxide films are practically transparent in the wavelength range from 400 to 800 nm [20].

When measuring the optical properties of the prepared films, it was found that the absorption band of the semiconductor broadens into the visible range of the spectrum in the nanocomposite material (Figure 2). A change in the absorption spectrum in the long-wavelength region affects the width of the band gap of the nanocomposite material, i.e. its decrease occurs.

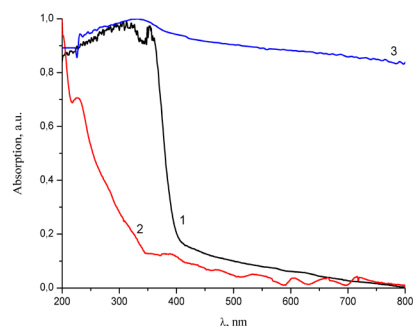


Figure 2 – Normalized absorption spectra of films:  
1 –  $\text{TiO}_2$ , 2 – graphene oxide, 3 –  $\text{TiO}_2$ -GO/7 %

Next, the impedance spectra of the nanocomposite material were studied. Impedance spectra in Nyquist coordinates based on films are shown in Figure 3a. Based on the obtained impedance spectra, the main electric transport properties of the films were calculated. The following parameters were determined:  $R_k$ ,  $R_w$ ,  $k_{\text{eff}}$ ,  $\tau_{\text{eff}}$ , где  $R_k$  – charge-transfer resistance related to recombination of electron,  $R_w$  – electron transport resistance in  $\text{TiO}_2$ -GO,  $k_{\text{eff}}$  – effective rate constant for recombination and  $\tau_{\text{eff}}$  – effective lifetime of electrons [21].

Figure 3a shows that the diameter of the  $\text{TiO}_2$ -GO/7 % film hodograph is much smaller than that of  $\text{TiO}_2$  films. This means that the studied samples have a smaller amount of charge transfer resistance. The addition of graphene oxide makes it possible to reduce the resistance values  $R_k$  и  $R_w$  of semiconductor samples.

In  $\text{TiO}_2$ , the charge transfer resistance is equal to  $R_k=2294.0$  Ohms, and in  $\text{TiO}_2$ -GO/7 % is equal to  $R_k=2696.8$  Ohms. Thus, the data show that when graphene oxide is added by 7 wt %, the charge transfer resistance decreases by 5 times. It is also seen that the  $R_w$  – in the film is 82.7 Ohms, which means that the resistance to electronic transport is almost 1.5 times higher than in  $\text{TiO}_2$ . This can be explained by the fact that with an increase in the content of graphene oxide at the « $\text{TiO}_2$ -GO/electrolyte» interface, the number of injected electrons increases, which undoubtedly increases the rate of charge recombination. But in this case, there is an increase in the resistance of electronic transport in the film itself between the electrons. And the lifetime of electrons in a nanocomposite film shows that the electrons are not in an excited state for a long time.

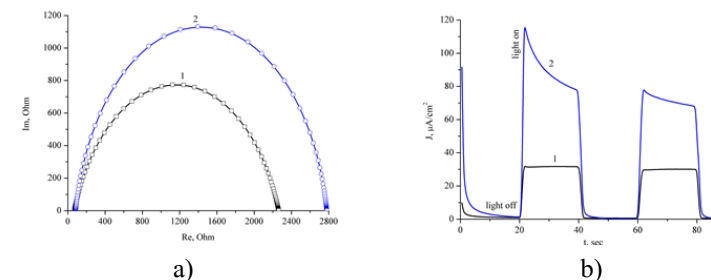


Figure 3 – Impedance spectra in Nyquist plots (a) and (b) Transient response of the photocurrent of samples: 1 –  $\text{TiO}_2$ , 2 –  $\text{TiO}_2$ -GO/7 %.

Table 1 shows the values of the electrophysical parameters of the  $\text{TiO}_2$  film and the nanocomposite material. Using the EIS-analyzer software package,  $R_k$  and  $R_w$  are calculated, and  $k_{\text{eff}}$  is determined by the maximum of the hodograph arc using the formula  $w_{\text{max}}=k_{\text{eff}}$ . The thickness of the films was determined using a TESCAN Mira3 scanning electron microscope.

Таблица 1 – Electric transport parameters of  $\text{TiO}_2$  and  $\text{TiO}_2$ -GO/7%

| Sample                | $k_{\text{eff}}, \text{s}^{-1}$ | $\tau_{\text{eff}}, \text{ms}$ | $R_k, \text{Ohm}$ | $R_w, \text{Ohm}$ |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| $\text{TiO}_2$        | 13.895                          | 72                             | 2194.0            | 69.3              |
| $\text{TiO}_2$ -GO/7% | 1148.7                          | 0.9                            | 2696.8            | 82.7              |

The transient characteristics of the photoinduced current are shown in Figure 3, b. Photoelectric characteristics of  $\text{TiO}_2$  and  $\text{TiO}_2$ -GO/7 % with which their photocatalytic activity can be estimated.

The magnitude of the photocurrent of a  $\text{TiO}_2$ -based film is  $\sim 30 \mu\text{A}$  (Figure 3b). When the sample was irradiated, the magnitude of the photocurrent increased by 2.5 times. Also, a high generation of photoinduced current for the first turn-on cycle was recorded for nanocomposite films. Since the efficiency of photocatalytic splitting of water into molecular oxygen and hydrogen will directly depend on the magnitude of photoinduced electrons, it can be assumed that when using synthesized nanocomposites, hydrogen generation will be higher compared to other similar nanocomposites.

### Conclusion

Samples based on  $\text{TiO}_2$  and graphene oxide with the addition of 7 wt% were prepared and their optical, photoelectric and electrophysical characteristics were studied.

Measurements of the optical characteristics of the synthesized material showed that the absorption spectrum of the nanocomposite material corresponds to the spectra of the initial components. At the same time, there is a slight shift of the absorption band of the nanocomposite to the long-wavelength region. The transient characteristics of the photocurrents show an increase in the photoinduced current of the nanocomposite material. Studies of impedance spectra have shown that when graphene oxide with a concentration of 7 wt % is added, it has the opposite effect, i.e. the resistances of nanocomposite films increase. This work shows once again that there is an optimal concentration of graphene oxide. In previous studies, it was shown that the optimal concentration is 5 wt % [13]. This work was carried out while searching for such a ratio and these results do not affect any previous experiments.

Thus, when determining the optimal concentration, such ratios as 1,3,5,7,10 wt % [21] of graphene oxide with respect to  $\text{TiO}_2$  were chosen. A comprehensive study of these samples shows that the best effect in terms of electrophysical and photocatalytic characteristics shows 5 mass %.

## REFERENCES

- 1 **Sasan, K., Zuo, F.** Self-doped  $\text{Ti}^{3+}$ - $\text{TiO}_2$  as a photocatalyst for the reduction of  $\text{CO}_2$  into a hydrocarbon fuel under visible light irradiation // *Nanoscale*. – 2015. – Vol. 7. – P. 13369–13372.
- 2 **Oluwafunmilola, O., Maroto-Valer M.** Review of material design and reactor engineering on  $\text{TiO}_2$  photocatalysis for  $\text{CO}_2$  reduction // *Journal of Photochemistry and Photobiology C : Photochemistry Reviews* – 2015. – Vol. 24. – P. 16–42.
- 3 **Mills, A., Hunte, S.** An overview of semiconductor photocatalysis // *Journal of Photochemistry and Photobiology A : Chemistry*. – 1997. – Vol. 108. – № 1. – P. 1–35.
- 4 **Kowalska, E., Remita, H., Colbeau-Justin, C., Hupka, J., and Belloni, J.** Modification of Titanium Dioxide with Platinum Ions and Clusters : Application in Photocatalysis // *J. Phys. Chem. C*. – 2008. – Vol. 112. – P. 1124.
- 5 **Ohno, T., Akiyoshi, M., Umebayashi, T., Asai, K., Mitsui, T., and Matsumura, M.** Preparation of S-doped  $\text{TiO}_2$  Photocatalysis and their Photocatalytic Activities under Visible Light. *Applied Catalysis A : General*. – 2004. – Vol. 265(1). – P. 115–121.
- 6 **Fuldner, S., Mild, R., Siegmund, H. I., Schroeder, J. A., Gruber, M., and Konig, B.** Green-light photocatalytic reduction using dye-sensitized  $\text{TiO}_2$  and transition metal nanoparticles. // *Green Chem*. – 2010. – Vol. 12. – P. 400–406.

- 7 **Xu, J., Wang, W., Sun, S., and Wang, L.** Enhancing visible-light-induced photocatalytic activity by coupling with wide-band-gap semiconductor : A case study on  $\text{Bi}_2\text{WO}_6/\text{TiO}_2$ . // *Appl. Catal. B Environ*. – 2012. – Vol. 111–112. – 126–132.
- 8 **Cui, W., Guo, D., Liu, L., Hu, J., Rana, D., and Liang, Y.** Preparation of  $\text{ZnIn}_2\text{S}_4/\text{K}_2\text{La}_2\text{Ti}_3\text{O}_{10}$  composites and their photocatalytic  $\text{H}_2$  evolution from aqueous  $\text{Na}_2\text{S}/\text{Na}_2\text{SO}_3$  under visible light irradiation. // *Catal. Commun*. – 2014. – Vol. 48. – P. 55–59.
- 9 **Bahadur, J., Pal, K.** Structural and magnetic properties of reduced graphene oxide- $\text{TiO}_2$  nanoflower composite. // *Physica E : Low-dimensional Systems and Nanostructures* – 2017. – Vol. 90. – P. 98–103.
- 10 **Manzoor M., Rafiq A., Ikram M., Nafees M., Ali S.** Structural, optical, and magnetic study of N-doped  $\text{TiO}_2$  nanoparticles synthesized by sol–gel method. // *Inter. Nano Lett*. – 2018. – Vol. 8. – № 1. – P. 1–8.
- 11 **Aqeel, M., Anjum, S., Imran, M.**  $\text{TiO}_2$ @RGO (reduced graphene oxide) doped nanoparticles demonstrated improved photocatalytic activity. // *J. Mater. Res. Express* – 2019. – Vol. 6. – P. 086215.
- 12 **Fan, W., Lai, Q., Zhang, Q., Wang, Ye.** Nanocomposites of  $\text{TiO}_2$  and Reduced Graphene Oxide as Efficient Photocatalysts for Hydrogen Evolution // *J. Phys. Chem. : C* – 2011. – Vol. 115. – P. 10694–10701.
- 13 **Ibrayev, N., Ghyngazov, S., Lysenko, E., Zhumabekov, A.** Synthesis and study of the properties of nanocomposite materials  $\text{TiO}_2$ -GO and  $\text{TiO}_2$ -rGO. // *Material Research Express*. – 2019. – Vol. 6. – № 11. – P. 1–11.
- 14 **Swamy, V., Kuznetsov, A., Dubrovinsky, L. S., Caruso, R. A., Shchukin D. G., Muddle B. C.** Finite-size and pressure effects on the Raman spectrum of nanocrystalline anatase  $\text{TiO}_2$  // *Phys. Rev. B*. – 2005. – Vol. 71 – P. 184302–12.
- 15 **Wang, S. J., Geng, Y., Zheng, Q., Kim, J.-K.** Fabrication of highly conducting and transparent graphene films // *Carbon*. – 2010. – Vol. 48. – P. 1815–1823.
- 16 **Xu, Y., Bai, H., Lu, G., Li, C., Shi, G.** Flexible graphene films via the filtration of water-soluble noncovalent functionalized graphene sheets // *J. Am. Chem. Soc*. – 2008. – Vol. 48. – P. 5856–5857.
- 17 **Kamat, P. V.** Graphene-based nanoassemblies for energy conversion // *J. Phys. Chem. Lett*. – 2011. – Vol. 2. – P. 242–251.
- 18 **Zhang, W., Cui, J., Tao, C-an., Wu, Y., Li, Z., Ma, L.** A strategy for producing pure single-layer graphene sheets based on a confined self-assembly approach : *Angew. Intern. Edit. Chem*. – 2009. – Vol. 48. – P. 5864–5868.
- 19 **Fan, Z.-J., Kai, W., Yan, J., Wei, T., Zhi, L.-J., Feng, J., Ren, Y.-m., Song, L.-P., Wei, F.** Facile Synthesis of graphene Nanosheets via Fe reduction of exfoliated graphite oxide // *ACS Nano*. – 2010. – Vol. 5. – P. 191–198.

20 Adachi, M., Murata, Y., Takao, J., Jinting, J. Highly efficient dye-sensitized solar cells with a titania thin-film electrode composed of a network structure of single-crystal-like  $\text{TiO}_2$  nanowires made by the «oriented attachment» mechanism // J. Am. Chem. Soc. – 2004. – P. 126.

21 Zhumabekov, A. Zh. Improving the electrophysical properties of nanocomposite materials based on graphene oxide and  $\text{TiO}_2$ , Bulletin of Toraighyrov University. Physics, mathematics and Computer Science series, № 3. – 2022. – P. 66–78.

Material received on 16.05.23

\*А. Ж. Жумабеков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 16.05.23 баспаға түсті.

## ГРАФЕН ОКСИДІНІҢ НАНОКОМПОЗИТТІК МАТЕРИАЛДЫҢ ФОТОКАТАЛИТИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Аталмыш жұмыста титан және графен оксидтеріне негізделген нанокөміршіткік материалдың фотокаталитикалық белсенділігі зерттелді. Үлгі гидротермиялық синтез әдісімен алынды. Нанокөміршіткіктердің фотокаталитикалық белсенділігі фотоиндукцияланған токтың өтпелі сипаттамалары бойынша алынды. Сондай-ақ электрохимиялық импеданс спектроскопиясының көмегімен зарядты тасымалдау кедергісі зерттелді. Нанокөміршіткік материалдарды анықтау Комбинациялық шашырау және ИҚ Фурье түрлендіру спектроскопиялары арқылы жүзеге асырылды. Осындай комбинациялық зерттеу бастапқы компоненттер арасында байланыс бар екенін көрсетеді. Комбинациялық шашырау спектроскопиясы нәтижесінде пайда болған шыңдар титан диоксиді мен графен оксидіне тән екенін көрсетеді. Бұл жағдайда  $I_D/I_G$  қатынасы гидротермиялық синтез кезінде графен оксидінің қалпына келтіруін көрсетеді. ИҚ спектроскопиясы  $1000\text{ см}^{-1}$  модасынан төмен Ti-O-C байланысы бар екенін көрсетеді.

Нанокөміршіткік материалдың фотоағынының жоғарылауына жұту қабілеті де әсер етеді. Жұтылу спектрлері көрінетін аймақтағы графен оксидінің мөлдірлігі арқылы жарықтың ұзын толқындық аймағына ауысуын көрсетеді.

Графен оксидінің концентрациясы нанокөміршіткік материалдың тиімділігін арттыруда үлкен рөл атқарады. Бұл

жұмыста графен оксидінің концентрациясы титан диоксидіне қатысты 7 масса % құрайды.

Кілтті сөздер: нанокөміршіткік материал, титан диоксиді, графен оксиді, гидротермиялық синтез, фотокаталитикалық белсенділік.

\*А. Ж. Жумабеков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар.  
Материал поступил в редакцию 16.05.23.

## ВЛИЯНИЕ ОКСИДА ГРАФЕНА НА ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НАНОКОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА

В данной работе исследована фотокаталитическая активность нанокөміршіткік материала на основе оксидов титана и графена. Образец был получен методом гидротермального синтеза. Фотоаккатитическая активность нанокөміршіткік были получены по переходным характеристикам фотоиндуцированного тока. А также с помощью электрохимической импедансной спектроскопией были исследованы сопротивления переноса зарядов. Идентификацию нанокөміршіткік материалов проводили с помощью Раман и ИК с преобразованием Фурье спектроскопии. Данная комбинация показывает, что имеется связь между исходными компонентами. Раман спектроскопия показывает, что полученные пики характерны как для диоксида титана так и для оксида графена. При этом соотношение  $I_D/I_G$  показывает восстановление оксида графена при гидротермальном синтезе. А ИК-спектроскопия показывает, что имеется связь Ti-O-C ниже моды  $1000\text{ см}^{-1}$ .

На увеличение фототока нанокөміршіткік материала также влияет абсорбционная способность. Спектры поглощения показывают сдвиг в длинноволновую область света за счет прозрачности оксида графена в видимой области.

Большую роль в повышении эффективности нанокөміршіткік материала играет концентрация оксида графена. В данной работе концентрация оксида графена равна 7 масс % по отношению к диоксиду титана.

Ключевые слова: нанокөміршіткік материал, диоксид титана, оксид графена, гидротермальный синтез, фотокаталитическая активность.



**\*T. B. Duishenaliyev<sup>1</sup>, V. G. Moskvina<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>National Research University Moscow Power Engineering Institute,  
Russian Federation, Moscow

\*e-mail : [DuishenaliyevT@mpei.ru](mailto:DuishenaliyevT@mpei.ru)

## SOME REMARKS ON THE PRINCIPLES OF SAINT-VENANT

The validity of the generalized Hooke's law is checked by the relations obtained from the solution of the boundary value problem of the equilibrium of the cylinder; the boundary conditions on the basis of which are simplified on the basis of the narrowed and general principles of Saint-Venant. However, these relations are not a generalized Hooke's law, but the kind in which these principles are invisibly present. With this in mind, they should be called Hooke–Saint-Venant relations. In this light, the deviation of experimental data from these relations should be discussed not as a deviation from the generalized Hooke's law, but from its simplified form by the principles of Saint-Venant. The ratios turned out to be inconsistent, the experimental points are not located in the way they envisage. This, it would seem, is the end of the question. But no, the load-strain diagram has gained independence. Based on the assumption, as shown in this paper, it began to be considered as an experimentally determined physical law.

The real deformation, as shown, cannot be explained at all by expressions (4), according to which the parts of the body do not interact with each other at all. But the acceptance of this assumption has become fixed – the tense state must necessarily be uniaxial.

Keywords: Saint-Venant principle, Hooke–Saint-Venant relation, Hooke's law, deformation, mechanics of deformable body.

### Introduction

Let statically equivalent (having the same main vector and main moment) distributed loads act on a small part of the body surface. The Saint-Venant principle states that the deformations and stresses caused by these load distributions differ little at points sufficiently remote from the places of application of loads [1].

This is a general formulation of the general principle of Saint-Venant, which has no convincing proof. In this regard, V. Novatsky noted that «... the so-formulated Saint-Venant principle, also called the «principle of equivalent loads», is still insufficiently theoretically justified» [1]. This circumstance forced us to narrow down this principle.

Here is the formulation of the narrowed Saint-Venant principle made by A. Love [2]: «If the forces acting on a small part of the surface are equivalent to zero force and zero moment, then the stresses decrease with distance from the application sites and are negligible at distances significant compared to the linear size of the loaded part of the body.»

### Materials and methods

Axial compression, stretching, undoubtedly represent a process with time-varying values of loads, stresses, deformations and displacements. Cut out a part of the sample in the form of a cylinder with a height of  $2h$  and a radius of  $R$ .

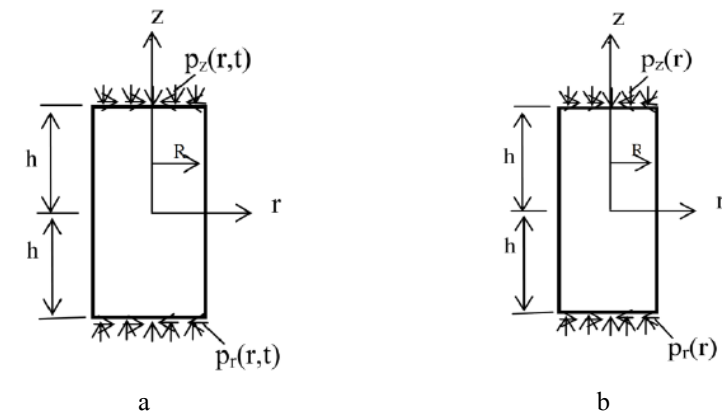


Figure 1 – Representations of boundary conditions on the bases of the cylinder, which correspond to reality (a) and the static boundary value problem (b)

In Figure 1 a, the external forces depend on time. This is something that is consistent with what is taking place in the trials. Axial stress distribution in the central cross section

$$\sigma_z(r, 0, t) = \lambda \left( \frac{\partial u(r, 0, t)}{\partial r} + \frac{u(r, 0, t)}{r} \right) + (\lambda + 2\mu) \frac{\partial w(r, 0, t)}{\partial z} \quad (1)$$

During loading, it undergoes changes depending on the boundary forces  $p_r(r, t)$ ,  $p_z(r, t)$ . What is the nature of these changes?

First of all, we note that on the central cross-section with a very small error, the magnitude of the axial deformation can be assumed constant and equal to  $\frac{\partial w(r, 0, t)}{\partial z} = \varepsilon_z(R, 0, t)$ . Let's explain this.

Function  $w(r, z, t)$  due to the symmetry of the loads at  $z = 0$  does not depend on  $r$ , i.e.  $w(r, 0, t) = 0$  (the central cross section remains flat). Here we can assume that with the values  $z$ , close to zero, the function  $w(r, z, t)$  very little depends on  $r$ , which allows you to make the above representation. Thus, for the central cross-section, equation (1) has the form:

$$\sigma_z(r, 0, t) = \lambda \left( \frac{\partial u(r, 0, t)}{\partial r} + \frac{u(r, 0, t)}{r} \right) + (\lambda + 2\mu) \varepsilon_z(R, 0, t) \quad (2)$$

Boundary condition on the lateral surface:

$$\sigma_r(R, 0, t) = (\lambda + 2\mu) \varepsilon_r(R, 0, t) + \lambda (\varepsilon_\phi(R, 0, t) + \varepsilon_z(R, 0, t)) = 0$$

we will write in the form:

$$\varepsilon_r(R, 0, t) = -\frac{\lambda}{\lambda + 2\mu} (\varepsilon_\phi(R, 0, t) + \varepsilon_z(R, 0, t)),$$

and from it we calculate the values of the radial deformation. They turned out to be not equal to the values of the annular deformation (with the exception of one point of the diagram) [3–5].

### Results and discussion

There is an inequality in the initial part of the diagram  $\varepsilon_r(R, 0, t) > \varepsilon_\phi(R, 0, t)$ . The predominant development of radial deformations at this stage is what should happen. Deformation beyond the side face does not have such an obstacle as meets deformation in the annular direction.

Let's assume that this inequality persists at internal points, i.e.  $\frac{\partial u(r, 0, t)}{\partial r} > \frac{u(r, 0, t)}{r}$

Multiplying both parts of this inequality by  $r$  and, differentiating by  $r$ , we come to inequality:

$$\frac{\partial^2 u(r, 0, t)}{\partial r^2} > 0$$

This inequality suggests that at this stage of deformation, the function  $u(r, 0, t)$  the upward concave curve (Fig. 2 a). For such a curve, the sum in the parenthesis of the right side of equation (2) increases with increasing  $r$ , which leads to a decrease in the magnitude of the axial stress. At this stage, the distribution  $\sigma_z(r, 0, t)$  has the character indicated in Fig. 3 a.

Then comes the moment when  $\varepsilon_r(R, 0, t) = \varepsilon_\phi(R, 0, t)$ . If the same equality exists at the inner points, then  $\frac{\partial u(r, 0, t)}{\partial r} = \frac{u(r, 0, t)}{r}$ .

This is the case if the function  $u(r, 0, t)$  it is straightforward (Fig. 2b). Here the sum in the parenthesis of the right side of equation (2) is constant, therefore, constant and  $\sigma_z(r, 0, t)$  (Fig. 3b).

Sharpening the uniformity of the stressed state  $\varepsilon_r(R, 0, t) < \varepsilon_\phi(R, 0, t)$

At this stage, the squeezing action of the internal parts of the body, which tend to satisfy their need for expansion, apparently increases. If such inequality also occurs at internal points, then  $\frac{\partial u(r, 0, t)}{\partial r} < \frac{u(r, 0, t)}{r}$ .

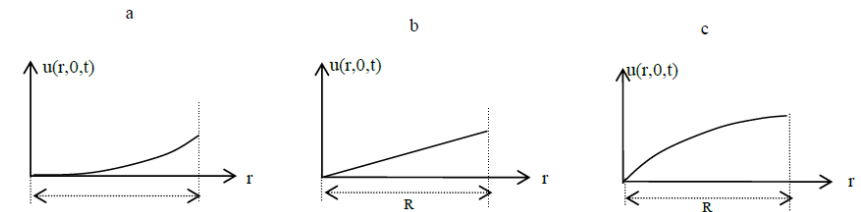


Figure 2 – Changes in the radial displacement function during loading

Multiplying both parts of this inequality by  $r$  and differentiating by  $r$ , we arrive at the inequality  $\frac{\partial^2 u(r, 0, t)}{\partial r^2} < 0$ .

This inequality suggests that at this stage of deformation, the function  $u(r, 0, t)$  a downward concave curve (fig. 2 in). For such a curve, the sum in the parenthesis of the right side of equation (2) decreases with increasing  $r$ , which leads to an increase in the magnitude of the axial stress. At this stage, the distribution  $\sigma_z(r, 0, t)$  it has the character indicated in Fig. 3 c.

In the mechanics of a deformable body, the boundary conditions are represented in the form indicated in Fig. 1b, in which nothing depends on time.

However, the static boundary value problem is not solvable and with such simplification – efforts  $p_r(r)$ ,  $p_z(r)$  unknown. Based on the narrowed principle of

Saint-Venant, we assume  $p_r(r)=0$ . C this should be agreed, because this principle has a theoretical proof.

But what to do with the uncertainty of the function  $p_z(r)$ ? Here the general principle of Saint-Venant comes to the rescue. According to him, the unknown  $p_z(r)$  it can be replaced with any given distribution, as long as the equality is satisfied:

$$P = \int_0^R \int_0^{2\pi} p_z(r) r dr d\varphi, \quad (3)$$

where  $P$  – is the entire axial load.

There are an infinite number of such distributions (some of them are shown in Fig. 3).

The principle allows replacement even in the form of a single concentrated force equal to the entire axial force and applied in the center of the cylinder base (Fig. 3 g). For any specified and unspecified axial force distributions in Fig. 3, according to this principle, in the central part of the cylinder, there should be:

$$\sigma_r(r, z) = 0, \quad \sigma_{rz}(r, z) = 0, \quad \sigma_\varphi(r, z) = 0, \quad \sigma_z(r, z) = \frac{P}{\pi R^2}. \quad (4)$$

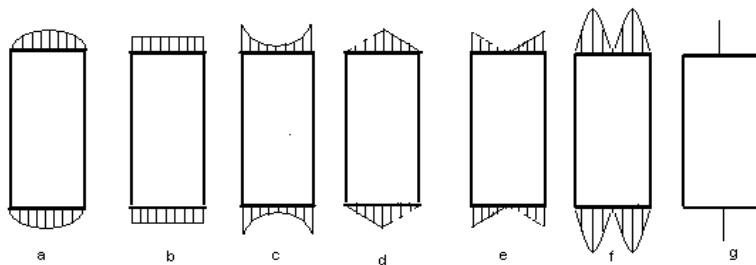


Figure 3 – Equivalent loads, any of which can be replaced by unknown distributions of external axial forces on the bases of the cylinder

The boundary value problem (equations of equilibrium, compatibility of deformations and boundary conditions) proves this assumption only for the distribution of external forces indicated in Fig. 3b:

$$p_r(r) = 0, \quad p_z(r) = \frac{P}{\pi R^2}.$$

For the other distributions indicated and not indicated in Fig. 2, assumption (4) is no longer a solution to the static boundary value problem and subject to the reservation  $h \gg R$ . The possibility of accepting assumption (4) even with some approximations has not been proven.

Repeated attempts did not give the desired result.

However, by assumption (4) and the relations that follow from it:

$$\varepsilon_r(r, z) = -\frac{\nu}{E} \frac{P}{\pi R^2}, \quad \varepsilon_\varphi(r, z) = -\frac{\nu}{E} \frac{P}{\pi R^2}, \quad \varepsilon_z(r, z) = \frac{1}{E} \frac{P}{\pi R^2}. \quad (5)$$

deformable solid mechanics is widely used. Usually, the generalized Hooke's law is identified by the relations (5). But this is not true. This law has the form:

$$\varepsilon_r(r, z, t) = \frac{1}{E} (\sigma_r - \nu(\sigma_\varphi + \sigma_z)), \quad \varepsilon_\varphi(r, z, t) = \frac{1}{E} (\sigma_\varphi - \nu(\sigma_z + \sigma_r)), \quad \varepsilon_z(r, z, t) = \frac{1}{E} (\sigma_z - \nu(\sigma_r + \sigma_\varphi)) \quad (6)$$

It takes the form (5), if and only if we substitute assumption (4), which proceeds from the principles of Saint-Venant, into it. Because of this, representation (5) is more correct, in our opinion, to call the Hooke–Saint-Venant relations.

At the same time, the fact is forgotten that it is mechanically incorrect to study this process of deformation of bodies by a static boundary-value problem, and the general principle of Saint-Venant, due to its unprovenness, is still doubtful. Consequently, the relations (5) are also doubtful.

Assumption (4) is also incorrect. It contradicts what happens in the trials. Let's show this by the example of axial compression. Let the sample have sufficient length, which is stipulated when applying the Saint-Venant principle. Next, we will consider only the central part of the sample, where, according to this principle, there should be a uniaxial stress state:

$$\sigma_r(r, z) = 0, \quad \sigma_{rz}(r, z) = 0, \quad \sigma_\varphi(r, z) = 0, \quad \sigma_z(r, z) = \frac{P}{\pi R^2}$$

However, the stress state cannot be the same in this part of the sample.

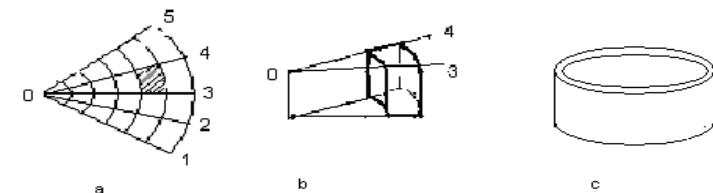


Figure 4 – Part of the cross section (a), volume element

(b) and thin-walled cylinder (c)

Figures 4 a and b show a part of the cross section and one of the cylindrical elements. According to assumption (4), this element does not experience any influence from the four such elements in contact with it. There is, as it were, emptiness behind its side faces. In this case, the center of mass of this element should not move in the radial direction, and the expansion should occur beyond all the side faces. But we know that the center of mass moves in a radial direction. The expansion is such that the element remains between the rays 0-3 and 0-4, and the radial side faces move only in the direction of increasing their radii, which can only take place if there is interaction with the surrounding elements. Thus, the voltage:

$$\sigma_r(r, z) \quad \sigma_z(r, z) \quad \sigma_\varphi(r, z)$$

Expressing this interaction cannot be equal to zero during the entire deformation time. Are their values small?

Let's cut out a hollow cylinder (Fig. 4c) with internal  $r$  and external  $r + dr$  radii. Radial stresses act on the inner and outer side surfaces  $\sigma_r(r, z)$ . What should be the magnitudes of these stresses, so that under their action the radii increase even by some infinitesimal magnitudes. You can imagine their values by mentally pumping air or liquid into such a cylinder. These stresses, we agree, are not small at all. There are assumptions, as well as the development of this issue, but this is all a special case of a particular problem [6,7].

Thus, during the entire time of deformation, the stress state cannot be the same as it is indicated in assumption (4). According to it, the inner and outer side surfaces are free, there are no forces on them. The parts of the cylinder located inside and outside the hollow cylinder have no effect on its deformation.

### Conclusions

The child of the general principle of Saint Venant (assumption (4)) turned the generalized Hooke's law (6) into one-dimensional relations (5), which "rewarded" it with almost zero consistency. From the point of view of relations (5), the body obeys the generalized Hooke's law if its experimental diagram is straight from beginning to end [8]. But the diagram is not like that. It is curved, has a rather complex outline. Consequently, this law, as it is commonly believed, is not valid. It is possible to partially apply it in the initial part of the diagram, if this part is straight or close to it. It should be noted here that the straightness of the initial part is a controversial position. The diagram here also has a curvature. As noted by academician Yu. N. Rabotnov [9], this can be detected already at small

deformations the earlier the more perfect the measuring equipment. This led him to the conclusion that in the field of small deformations there is a systematic deviation from the law. Thus, there is little left of his solvency. This is the perception of the generalized Hooke's law, which is created by the usual criterion.

The generalized Hooke's law, as is known, is derived from modern ideas about the molecular structure of bodies [10] and has the form of equations (6). But, figuratively speaking, it was "forced" to deal only with uniaxial stress states (4), which it contains and looks like (5). And in this form, the generalized Hooke's law, taking the form (5) with the principles of Saint-Venant, «tries» to describe experimental measurements. And the real stress states are not uniaxial and the particles of the body still interact with each other.

This is only the visible part of the iceberg. There is also a significant «underwater» part. If there were no relations (5), apparently, it would not be necessary to apply experimental data to the plane of load and axial deformation, i.e. to build a load-strain diagram. Such an application pursued, presumably, one single goal – to check the vitality of the ratios (5). The ratios turned out to be inconsistent, the experimental points are not located as they envisage. This, it would seem, is the end of the question. But no, the load-strain diagram has gained an independent life. Based on assumption (4), it began to be considered as an experimentally determined physical law.

The real deformation, as shown above, cannot be explained at all by expressions (4), according to which the parts of the body do not interact with each other at all. But the acceptance of this assumption has become fixed – the tense state must necessarily be uniaxial. However, the load-strain diagram, considered as a stress-strain diagram, could not be analytically described, although great mathematicians and mechanics struggled over it.

### REFERENCES

- 1 **Novaczkiy, V.** Teoriya uprugosti [Theory of elasticity] [Text] / V. Novaczkiy. – Moscow : Mir, 1975. – 872 p. [in rus]
- 2 **Lyav, A.** Matematicheskaya teoriya uprugosti [Mathematical theory of elasticity] [Text] / A. Lyav. – Moscow : ONTI, 1935. – 674 p. [in rus]
- 3 **Dujshenaliev, T. B.** Neklassicheskie resheniya mexaniki deformiruемого tela [Non-classical solutions of deformable body mechanics] [Text] / T. B. Dujshenaliev. – Moscow : Izdatel'stvo ME'I, 2017. – 400 p. [in rus]
- 4 **Zhaky'pbekov, A. B.** Uravnenie diagrammy` nagruzka-deformaciya [Equation of the load-strain diagram] [Text] / A. B. Zhaky'pbekov, T. B. Dujshenaliev // Matematicheskij zhurnal. – 2004. – T. 4. – № 3(13). – P. 27–41. [in rus]

5 **Arinov, E., Ispulov, N. A., Abdul Qadir** О kinematike odnoosekcionnogo prostranstvennogo mexanizma tipa Brikarda [On the kinematics of a single-section spatial mechanism of the Bricard type] // Vestnik PGU, Seriya fiziko-matematicheskaya. – № 2. – 2019, P. 28–38. [in rus]

6 **Potapov, A. A.** Fraktal'naya inzheneriya i fraktal'ny'j inzhiniring – novy'e ponyatiya v teorii i praktike fraktalov i dinamicheskogo хаоса [Fractal engineering and fractal engineering – new concepts in the theory and practice of fractals and dynamic chaos] // Vestnik ToU. Seriya: Fizika, matematika i komp'yuterny'e nauki. – № 3. – 2022. – P. 32–48. [in rus]

7 **Denisov, V. I.** E'ffektivnoe prostranstvo-vremya v nelinejnoj e'lektrodinamike vakuuma [Effective space-time in nonlinear vacuum electrodynamics] // Vestnik ToU. Seriya: Fizika, matematika i komp'yuterny'e nauki. – № 4. – 2022. – P. 49–65. [in rus]

8 **Lur'e, A. I.** Nelinejnaya teoriya uprugosti [Nonlinear theory of elasticity] [Text] / A. I. Lur'e. – Moscow: Nauka, 1980. – 512 p. [in rus]

9 **Rabotnov, Yu. N.** Mexanika deformiruемого твердого тела [Mechanics of a deformable solid] [Text] / Yu. N. Rabotnov. – Moscow: Nauka, 1979. – 744 p. [in rus]

10 **Born, M.** Dinamicheskaya teoriya kristallicheskich reshetok [Dynamic theory of crystal lattices] [Text] / M. Born, Xuan Kun'. – Moscow: Inostrannaya literatura, 1958. – 488 p. [in rus]

Material received on 16.05.23.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Новацкий, В.** Теория упругости [Текст] / В. Новацкий. – М.: Мир, 1975. – 872 с.

2 **Ляв, А.** Математическая теория упругости [Текст] / А. Ляв. – М.: ОНТИ, 1935. – 674 с.

3 **Дуйшеналиев, Т. Б.** Неклассические решения механики деформируемого тела [Текст] / Т. Б. Дуйшеналиев. – М.: Издательство МЭИ, 2017. – 400 с.

4 **Жакыпбеков, А. Б.** Уравнение диаграммы нагрузка-деформация [Текст] / А. Б. Жакыпбеков, Т. Б. Дуйшеналиев // Математический журнал. – 2004. – Т. 4. – № 3(13). – С. 27–41.

5 **Аринов, Е., Испулов, Н. А., Abdul. Qadir.** О кинематике односекционного пространственного механизма типа Брикарда // Вестник ПГУ, Серия физико-математическая. – № 2. – 2019. – С. 28–38.

6 **Потапов, А. А.** Фрактальная инженерия и фрактальный инжиниринг – новые понятия в теории и практике фракталов и динамического хаоса // Вестник ТоУ. Серия: Физика, математика и компьютерные науки, № 3, 2022, С. 32–48.

7 **Денисов В. И.** Эффективное пространство-время в нелинейной электродинамике вакуума // Вестник ТоУ. Серия: Физика, математика и компьютерные науки. – № 4. – 2022. – С. 49–65.

8 **Лурье, А. И.** Нелинейная теория упругости [Текст] / А. И. Лурье. – М.: Наука, 1980. – 512 с.

9 **Работнов, Ю. Н.** Механика деформируемого твердого тела [Текст] / Ю. Н. Работнов. – М.: Наука, 1979. – 744 с.

10 **Борн, М.** Динамическая теория кристаллических решеток [Текст] / М. Борн, Хуан Кунь. – М.: Иностранная литература, 1958. – 488 с.

Material received on 16.05.23

\***Т. Б. Дуйшеналиев<sup>1</sup>, В. Г. Москвин<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Мәскеу Энергетикалық институты ғылыми зерттеу университеті,  
Ресей Федерациясы, Мәскеу қ.  
Материал 16.05.23 баспаға түсті.

#### СЕН-ВЕНАН ПРИНЦИПТЕРІ ТУРАЛЫ КЕЙБІР ЕСКЕРТУЛЕР

Гуктың жалпыланған заңының дұрыстығы цилиндрдің тепе-теңдігі туралы шекаралық есепті шешуден алынған қатынастар бойынша тексеріледі, оның негізінде шекаралық шарттар тарылған және жалпы Сен-Венан принциптері негізінде жеңілдетіледі. Алайда, бұл қатынастар Гуктың жалпыланған заңы емес, оның осы принциптері көрінбейтін түрде болатын басқаша түрі. Осыны ескере отырып, оларды Гук–Сен-Венан қатынасы деп атаған жөн. Осы тұрғыдан алғанда, тәжірибелі деректердің осы қатынастардан ауытқуы Гуктың жалпыланған заңынан ауытқу ретінде емес, оның Сен-Венан принциптерімен жеңілдетілген түрінен талқылануы керек. Қатынастар бай емес болып шықты, тәжірибелік нүктелер олар қарастырғандай орналаспайды. Бұл мәселе таусылған сияқты. Бірақ жоқ, жүктеме-деформация диаграммасы дербестікке ие болды. Болжамға сүйене отырып, бұл жұмыста көрсетілгендей, ол тәжірибелі түрде анықталған физикалық заң ретінде қарастырыла бастады.



## СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА»

FTAMP 27.29.15; 27.29.21

<https://doi.org/10.48081/ATSI5038>

Көрсетілгендей, нақты деформацияны (4) өрнектермен түсіндіруге болмайды, оған сәйкес дене бөліктері бір-бірімен мүлдем әрекеттеспейді. Бірақ бұл болжамды қабылдау бекітілді-шіеленіскен күй міндетті түрде бір осьті болуы керек.

Кілтті сөздер: Сен-Венан принципі, Гук–Сен-Венан қатынасы, Гук заңы, деформация, деформацияланатын дене механикасы.

\*Т. Б. Дуйшеналиев<sup>1</sup>, В. Г. Москвин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Национальный исследовательский университет Московский Энергетический Институт, Российская Федерация, г. Москва.  
Материал поступил в редакцию 16.05.23.

### НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О ПРИНЦИПАХ СЕН-ВЕНАНА

Состоятельность обобщенного закона Гука проверяется по соотношениям, полученным из решения краевой задачи о равновесии цилиндра, граничные условия на основаниях которого упрощены на основе суженного и общего принципов Сен-Венана. Однако, эти соотношения – не есть обобщенный закон Гука, а тот его вид, в котором незримо присутствуют эти принципы. Имея в виду это, их следует назвать соотношениями Гука–Сен-Венана. В этом свете, отклонение опытных данных от этих соотношений должно обсуждаться не как отклонение от обобщенного закона Гука, а от его упрощенного принципами Сен-Венана вида. Соотношения оказались не состоятельными, опытные точки располагаются не так, как того они предусматривают. На этом, казалось бы, вопрос исчерпан. Но нет, диаграмма нагрузка-деформация обрела самостоятельность. На основании предположения, как показано в данной работе, она стала рассматриваться как опытно определяемый физический закон.

Реальное деформирование, как показано, несколько не может быть объяснено выражениями (4), по которому части тела вовсе не взаимодействуют друг с другом. Но принятие этого предположения закрепилось – напряженное состояние непременно должно быть одноосным.

Ключевые слова: Принцип Сен-Венана, соотношение Гука–Сен-Венана, закон Гука, деформация, механика деформируемого тела.

Ж. К. Даниярова<sup>1</sup>, \*Э. М. Джусупова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
\*e-mail : [mika\\_28@mail.ru](mailto:mika_28@mail.ru)

### ТУЫНДЫҒА ҚАТЫСТЫ ШЕШІЛМЕГЕН СЫЗЫҚТЫҚ ЕМЕС ИНТЕГРАЛДЫ – ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ ГОЛОМОРФТЫ ШЕШІМДЕРІ

Ғылыми әдебиеттерде құрамында бірнеше параметрі бар интегро-дифференциалдық теңдеулер аз зерттелген, атап айтқанда олардың екеуі болғанда, бір параметр теңдеудің интегралдық бөлігінде, ал екіншісі дифференциалдық бөлікте болады. Бұл әсіресе туындыға қатысты шешілмеген интегро-дифференциалдық теңдеулер үшін қажетті. Мұндай теңдеулер класын зерттеу математикалық физика теңдеулерінің теориялық және қолданбалы аспектілерінің көптеген сұрақтарында өте пайдалы болар еді. Сызықты емес интегро-дифференциалдық теңдеулерді шешу әдістері жылу физикасы, акустика, механика және астронавтика сияқты ғылым мен техниканың салаларында қызығушылық тудырады. Өкінішке орай, осы класс есептерінің шешімдерін құру сызықты емес өрнектермен белгісіз функциялардың интегралдарына байланысты бірқатар қиындықтармен байланысты. Бұл жұмыста бірінші ретті интегралды-дифференциалдық теңдеу параметрге қатысты сызықтық ядросымен шешудің бірнеше әдістерінің тіркесімін қолдануы қарастырылады. Ұсынылған тәсіл сызықты емес интегро - дифференциалдық есепті сызықты емес алгебралық теңдеулер жүйесін шешуге келтіруге мүмкіндік береді. Мақала кейбір интегралдық және интегро-дифференциалдық теңдеулердің екі параметріне  $\varepsilon$  және  $\lambda$  - га тәуелді голоморфты шешімдерін зерттеуге арналған және сәйкес теорема дәлелденген. Мұнда біз анықталмаған коэффициенттер әдісін және функционалдық қатарлардың біркелкі жинақталуы туралы Вейерштрасс теоремасын кеңінен қолданамыз.

**Кілтті сөздер:** интегро-дифференциалдық теңдеу, голоморфты шешімдері, резольвента әдісі, детерминанты, мажорантық қатарлар.

### Кіріспе

Параметрге қатысты сызықтық ядросы бар бірінші ретті интегралды-дифференциалдық теңдеу.

1° Сызықтық емес теңдеуін қарастырамыз

$$\frac{dy}{dx} = \varepsilon \varphi(x, y, y') + \psi(x, y) + \int_0^1 [k_0(x, t) + \lambda(x, t)] f(t, y) dt \quad (1)$$

мұндағы  $\varepsilon > 0$ ,  $\lambda$  – кейбір параметрлер,

$\varphi, \psi$  және  $f$  функциялар  $x \in [0, 1]$  бойынша үздіксіз, басқа аргументтер бойынша аналитикалық функциялар.  $K_i(x, t)$  ( $i = 0, 1$ ) ядролары  $x$  және  $t$  бойынша үздіксіз болып болжалды.  $\varepsilon = 0$  қойып, біз қысқартылған теңдеуді аламыз [1].

$$\frac{dy}{dx} = \psi(x, u) + \int_0^1 [K_0(x, t) + \lambda K_1(x, t)] f(t, u) dt \quad (2)$$

$\lambda = \lambda_0$  кезінде (2) теңдеудің шешімі  $u_0(x)$  болсын, яғни

$$\frac{du_0}{dx} = \psi(x, u_0) + \int_0^1 [K_0(x, t) + \lambda_0 K_1(x, t)] f(t, u_0) dt \quad (3)$$

Ауыстыру енгізсек

$$u(x) = u_0(x) + z(x), \quad \lambda = \lambda_0 + \mu \quad (4)$$

$\psi$  және  $f$  және (3) функцияларының аналитикалық екенін ескерсек, (2) теңдеуінен аламыз

$$A_n(x) = \frac{\partial^n \psi(x, u_0)}{\partial u_0^n}, \quad B_n(t) = \frac{\partial^n f(t, u_0)}{\partial u_0^n}$$

$$\frac{dz}{dx} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} A_n(x) z^n(x) + \int_0^1 [k_0(x, t) + \lambda_0 k_1(x, t)] \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} B_n(t) z^n(t) dt +$$

$$+ \mu \int_0^1 k_1(x, t) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} B_n(t) z^n(t) dt$$

$$A_n(x) = \frac{\partial^n \psi(x, u_0)}{\partial u_0^n}, \quad B_n(t) = \frac{\partial^n f(t, u_0)}{\partial u_0^n}$$

( $n=0, 1, 2, \dots$ )

(5) теңдеуінің шешімдерін қатар түрінде іздейміз

$$z(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \mu^n z_n(x) \quad (6)$$

(6) қатарын (5) теңдеуге қоя отырып, және коэффициенттерді бірдей  $\mu$  дәрежелерімен салыстыра отырып, белгісіз қатар коэффициенттерін анықтау үшін (6) сызықтық интегралды - дифференциалдық теңдеулерге келеміз [2].

$$\frac{dz_1}{dx} = A_1(x) z_1(x) + \int_0^1 [K_0(x, t) + \lambda_0 K_1(x, t)] B_1(t) z_1(t) dt + \int_0^1 k_1(x, t) B_0(t) dt, \quad (7)$$

$$\frac{dz_2}{dx} = A_1(x) z_2(x) + \int_0^1 [K_0(x, t) + \lambda_0 K_1(x, t)] B_1(t) z_2(t) dt +$$

$$+ \frac{1}{2!} \int_0^1 [K_0(x, t) + \lambda_0 K_1(x, t)] B_2(t) z_1^2(t) dt + \int_0^1 k_1(x, t) B_1(t) z_1(t) dt +$$

$$+ \frac{1}{2!} A_2(t) z_1^2(t), \quad (7.1)$$

$$\frac{dz_n}{dx} = A_1(x) z_n(x) + \int_0^1 [K_1(x, t) + \lambda_0 K_1(x, t)] B_1(t) z_n(t) dt + f_n(x), \quad (7.2)$$

мұндағы

$$f_n(x) = \int_0^1 [k_0(x, t) + \lambda_0 k_1(x, t)] \left[ \sum_{m=1}^n \frac{1}{m!} B_m(t) \left( \sum_{k=1}^{n-1} z_k(t) \right)^m \right]' dt +$$

$$+ \int_0^1 k_1(x, t) \left[ \sum_{m=1}^{n-1} \frac{1}{m!} B_m(t) \left( \sum_{k=1}^{n-1} z_k(t) \right)^m \right]' dt + \left[ \sum_{m=2}^n \frac{1}{m!} A_m(t) \left( \sum_{k=1}^{n-1} z_k(t) \right)^m \right]'; \quad (8)$$

Жоғарыда айтылғандай, мұнда квадрат жақшаның штрихі  $f_n(x)$ -ге тек  $k, m$  индекстерінің барлық көбейтінділерінің қосындысы сыртқы  $\sum$  белгінің жоғарғы санына тең болатын қос қосындының мүшелері кіретіндігін білдіреді

$\Delta(x, s)$  теңдеудің шешімі болсын

$$\Delta'(x, s) = A_1(x)\Delta(x)$$

$$\Delta(x, s)|_{x=s} = 1 \text{ кезінде}$$

Онда (7.2) – нан, нөлдік бастапқы шарттарды ескере отырып, немесе

$$Z_n(x) = \int_0^x \Delta(x, s) \left[ \int_0^1 [\bar{k}_0(s, t) + \lambda_0 \bar{k}_1(s, t)] z_n(t) dt + f_n(s) \right] ds,$$

$$Z_n(x) = \int_0^1 [H_0(x, t) + \lambda_0 H_1(x, t)] z_n(t) dt + \phi_n(x), \text{ аламыз}$$

мұндағы

$$\bar{K}_i(x, t) = K_i(x, t) \cdot B_i(t),$$

$$H_i(x, t) = \int_0^x \Delta(x, s) \bar{K}_i(s, t) ds$$

(i=0,1)

$$\Phi_n(x) = \int_0^x \Delta(x, s) f_n(s) ds,$$

$f_n(x)$  (8) формула бойынша анықталады

Егер (9) теңдеу кез-келген  $\lambda_0$ -де  $\Phi_n(x)$  (II тарау, §2.2 қараңыз) функциясының жалғыз шешімі болса және бірлік саны  $H_0(x, t)$ -ге тән сан болмаса, біз  $H_0(x, t) + \lambda_0 H_1(x, t)$  ядросын қалыпты деп атаймыз [3].

Материалдар мен әдістер

$H_0(x, t) + \lambda_0 H_1(x, t)$  ядросы қалыпты ядро болсын және  $D(\lambda_0) \neq 0$ , мұндағы  $D(\lambda_0)$  Фредгольм ядросының детерминанты

$$K(x, t) = H_1(x, t) + \int_0^1 H_1(x, s) R_0(s, t) ds,$$

$H_0(x, t)$  ядросының  $R_0(s, t)$ -резолвенті, сондықтан (9) теңдеуінде келесі формуламен анықталған жалғыз шешім бар

$$Z_n(x) = \lambda_0 \int_0^1 R(x, s, \lambda_0) \phi_n(s) ds +$$

$$+ \lambda_0 \int_0^1 R_0(x, s) \int_0^1 R(s, t, \lambda_0) \phi_n(t) dt ds + \int_0^1 R_0(x, s) \phi_n(s) ds + \phi_n(x). \quad (11)$$

$R(x, t, \lambda_0)$  мұнда  $K(x, t)$  ядросының резолвенті. Осылайша, біз барлық  $Z_n(x)$  функцияларын ретті түрде анықтай аламыз, және осылайша мұндай анықтама бір мәнді болады. (11) - ді (6) – ге алмастыра отырып, (5) теңдеудің шешімін аламыз:

$$Z(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \mu^n \left[ \lambda_0 \int_0^1 R(x, s, \lambda_0) \phi_n(s) ds + \right.$$

$$\left. + \lambda_0 \int_0^1 R_0(x, s) \int_0^1 R(s, t, \lambda_0) \phi_n(t) dt ds + \int_0^1 R_0(x, s) \phi_n(s) ds + \phi_n(x) \right]. \quad (12)$$

Енді (12) қатар екенін және қатар одан  $X$  бойынша бөлінген дифференциация арқылы алынатынын көрсету қажет, яғни. Қатар

$$\sum_{n=1}^{\infty} Z'_n(x) \mu^n \quad (13)$$

Барлық  $x \in [0, 1]$  үшін жеткілікті кіші мәндермен біріктіріңіз  $\mu$ . Ол үшін мажорантты қатарлар әдісі қолданылады [4]. Келесі теңсіздіктер орын алсын:

$$|\Delta(x, s) \Delta'_x(x, s)| \leq M,$$

$$(0 \leq x, s \leq 1)$$

$$\max_{0 \leq x, s \leq 1} \left\{ \frac{1}{m!} \int_0^1 K_i(x, t) B_m(t) dt, \left| \frac{1}{m!} A_m(x) \right| \right\} \leq B,$$

$$(i=0, 1; \quad m=0, 1, 2, \dots)$$

$$\max_{0 \leq x, s \leq 1} \left\{ \int_0^1 |R(x, s, \lambda_0)| ds, \int_0^1 |R_0(x, s)| ds \right\} \leq R_0,$$

$$\max_{0 \leq x, s \leq 1} \left\{ \int_0^1 |R'_x(x, s, \lambda_0)| ds, \int_0^1 |R'_{0x}(x, s)| ds \right\} \leq R_1,$$

Мұндағы  $M, B, R_0$  және  $R_1$  – тұрақтылар

$$|f_1(x)| = \int_0^1 |K_1(x, t) B_0(t)| dt \leq B,$$

$$|\phi_1(x)| \leq \int_0^x |\Delta(x, s)| |f_1(s)| ds \leq MB|$$

бізде бар

Мұны көру оңай  $u_0 = a_0, u_{1k} = a_1, \dots, u_{n1} = a_n$

Жалпы

$$u_{0n} = \left[ (1 + |\lambda_0| C_0) B_0 + |\lambda| C_0 \sum_{i=1}^n B_i \right] \left\{ \left[ \sum_{m=1}^{n-1} \left( \sum_{k=1}^{n-1} (u_{0k} + u_{1k} + u_{nk}) \right)^m \right]' + \right. \quad (15)$$

$$\left. + |\lambda_0| \left[ \sum_{m=1}^n \left( \sum_{k=1}^{n-1} (u_{0k} + u_{1k} + \dots + u_{nk}) \right)^m \right]' \right\},$$

$$u_{1n} = \left[ |\lambda_0| C_1 B_0 + (1 + |\lambda_0| C_1) B_1 + |\lambda| C_1 \sum_{i=2}^n B_i \right] \left\{ \left[ \sum_{m=1}^{n-1} \left( \sum_{k=1}^{n-1} (u_{0k} + u_{1k} + u_{nk}) \right)^m \right]' + \right.$$

$$\left. + |\lambda_0| \left[ \sum_{m=1}^n \left( \sum_{k=1}^{n-1} (u_{0k} + u_{1k} + \dots + u_{nk}) \right)^m \right]' \right\},$$

$$u_{nn} = \left[ (1 + |\lambda_0| C_n) B_n + |\lambda| C_n \sum_{i=1}^{n-1} B_i \right] \left\{ \left[ \sum_{m=1}^{n-1} \left( \sum_{k=1}^{n-1} (u_{0k} + u_{1k} + u_{nk}) \right)^m \right]' + \right.$$

$$\left. + |\lambda_0| \left[ \sum_{m=1}^n \left( \sum_{k=1}^{n-1} (u_{0k} + u_{1k} + \dots + u_{nk}) \right)^m \right]' \right\}.$$

Жоғарыда айтылғандардан бұл

анық

$$|v_1(x)| < u_{01}, \quad |v'_1(x)| < u_{11}, \quad \dots, \quad |v^{(n)}_1(x)| < u_{n1}$$

үшін  $0 \leq x \leq 1$ .

Кез келген  $n$  натурал сан үшін теңсіздіктер ақиқат болатынын математикалық индукция әдісімен көрсетейік:

$$|v_k(x)| < u_{0k}, \quad |v'_k(x)| < u_{1k}, \quad |v^{(n)}_k(x)| < u_{nk} \quad (16)$$

Шынында да, (11) ескере отырып, бізде бар

$$|f_n^{(i)}(x)| \leq \left\{ \left[ \sum_{m=1}^{n-1} \left( \sum_{k=1}^{n-1} (u_{0k} + u_{1k} + u_{nk}) \right)^m \right]' + \left[ \sum_{m=1}^n \left( \sum_{k=1}^{n-1} (u_{0k} + u_{1k} + \dots + u_{nk}) \right)^m \right]' \right\}, \quad (17)$$

(17) ескеріп, (10) мен (14) және (15) салыстыра отырып, қалаған теңсіздікті аламыз (16). Сондықтан (13) қатарлар үшін  $v(x), v'(x), \dots, v^{(n)}(x)$  күшейткіш қатарлар болып табылады, ал (13) қатарларының жинақтылық облысы  $v(x), v'(x), \dots, v^{(n)}(x)$  да қатарлардың жинақтылық облысы болады. Демек, (4) немесе бірдей теңдеу (3) болып табылатын теңдеу шешімдердің бірдей голоморфты тобына ие, оған шешім  $u_0(x)$  де жатады [5].

Әрі қарай, (4), (5), [6] әдебиетіндегі (7) және [3] әдебиетіндегі (20) теңдеулерін ескере отырып, біз аламыз

$$\begin{aligned} |z_n(x)| &\leq |\lambda_0| R! |\phi_n(S)| + \\ &|\lambda_0| R_0^2 |\phi_n(x)| + R_0 |\phi_n(x)| + (\phi_n(x)) \leq (|\lambda_0| R_0 + |\lambda_0| R_0^2 + R_0 + 1) \\ &MB \left\{ (1 + \lambda_0) \left[ \sum_{m=1}^n \left( \sum_{k=1}^{n-1} a_k \right)^m \right] + \left[ \sum_{m=1}^{n-1} \left( \sum_{k=1}^{n-1} a_k \right)^m \right]' + \left[ \sum_{m=2}^{n-1} \left( \sum_{k=1}^{n-1} a_k \right)^m \right]' \right\} = \\ &N_0 \left\{ (1 + \lambda_0) \left[ \sum_{m=1}^n \left( \sum_{k=1}^{n-1} a_k \right)^m \right] + \left[ \sum_{m=1}^{n-1} \left( \sum_{k=1}^{n-1} a_k \right)^m \right]' + \left[ \sum_{m=2}^{n-1} \left( \sum_{k=1}^{n-1} a_k \right)^m \right]' \right\} = a_n \end{aligned}$$

,т.е.  $|z_n(x)| \leq a_n$ .

Теңдеуден дәл осы жолмен

$$\begin{aligned} z'_n(x) &= \lambda_0 \int_0^1 R_{\lambda}(x, S, x_0) \phi_n(S) dS + \lambda_0 \int_0^1 R_{0x}(x, S) \int_0^1 R_{\lambda}(S, t, \lambda_0) \phi_n(t) dt ds + \\ &+ \int_0^1 R_{0x}(x, S) \phi_n(S) dS + \phi'_n(x), \end{aligned}$$

сондай-ақ мынаны ескере отырып

$$\phi'_n(x) = \int_0^x \Delta_x(x, S) f_n(S) dS + f'_n(x), \text{ бағалай аламыз } |z'_n(x)| \leq b_n.$$

Осылайша,  $z(x)$  және  $z'(x)$  үшін күшейту қатарлары (16) болып табылады, және (16) қатарлардың жинақтылық аймағы – сондай ақ  $z(x)$  және  $z'(x)$  жинақтылық аймағы болады.

### Нәтижелер және талқылау

Теорема. 1)  $x \in [0, 1]$  бойынша  $\varphi(x, n), f(x, n)$  үздіксіз және бойынша аналитикалық функциялар болсын

2)  $D(\lambda_0) \neq 0$  және  $H_0(x, t)$  ядросы қалыпты, мұндағы  $D(x)$  Фредгольм ядросының детерминанты

$$K(x, t) = H_1(x, t) + \int_0^1 H_1(x, S) R_0(S, t) dt$$

3) (14) теңсіздік орны бар

Бұл жағдайда (2) қысқартылған теңдеудің жалғыз голоморфты шешімі бар, келесідегідей формуламен анықталатын

$$u(x) = u_0(x) + \sum_{n=1}^{\infty} (\lambda - \lambda_0) \left[ \lambda_0 \int_0^1 R_{\lambda}(x, S, x_0) \phi_n(S) dS + \lambda_0 \int_0^1 R_{0x}(x, S) \int_0^1 (S, t, \lambda_0) \phi_n(t) dt ds + \int_0^1 R_{0x}(x, S) \phi_n(S) dS + \phi_n'(x) \right]$$

Шығады:

$$u^{(n)}(x) + u_{\varepsilon}^{(n)}(x) = \varepsilon \varphi(x, u + u_{\varepsilon}, u' + u'_{\varepsilon}, \dots, u^{(n)} + u_{\varepsilon}^{(n)}) + \psi(x, u + u_{\varepsilon}, u' + u'_{\varepsilon}, \dots, u^{(n-1)} + u_{\varepsilon}^{(n-1)}) + \lambda \int_0^1 K(x, t) f(t, u + u_{\varepsilon}, u' + u'_{\varepsilon}, \dots, u^{(n-1)} + u_{\varepsilon}^{(n-1)}) dt$$

Енді функциялар  $\varphi, \psi$  және  $f$  аналитикалық функциялар болып табылатындығын ескере отырып, бізде бар

$$u_{\varepsilon}^{(n)}(x) = \varepsilon \left[ \varphi^* + \sum_{j=0}^n \frac{\partial \varphi^*}{\partial u^{(j)}} u_{\varepsilon}^{(j)} + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{1}{m!} \left( \frac{\partial}{\partial u} u_{\varepsilon} + \dots + \frac{\partial}{\partial u^{(n)}} u_{\varepsilon}^{(n)} \right)^m \varphi^* \right] + \sum_{j=0}^{n-1} \frac{\partial \psi^*}{\partial u^{(j)}} u_{\varepsilon}^{(j)} + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{1}{m!} \left( \frac{\partial}{\partial u} u_{\varepsilon} + \dots + \frac{\partial}{\partial u^{(n-1)}} u_{\varepsilon}^{(n-1)} \right)^m \varphi^* + \lambda \int_0^1 K(x, t) \sum_{j=0}^{n-1} \frac{\partial f^*}{\partial u^{(j)}} u_{\varepsilon}^{(j)} dt + \lambda \int_0^1 K(x, t) \sum_{m=2}^{\infty} \frac{1}{m!} \left( \frac{\partial}{\partial u} u_{\varepsilon} + \frac{\partial}{\partial u'} u'_{\varepsilon} + \dots + \frac{\partial}{\partial u^{(n-1)}} u_{\varepsilon}^{(n-1)} \right)^m f^* dt, \quad (18)$$

$$f^* = f(x, u, u', \dots, u^{(n-1)}), \quad \varphi^* = \varphi(x, u, u', \dots, u^{(n)}), \quad \psi^* = \psi(x, u, u', \dots, u^{(n-1)}).$$

Теңдеу шешімі келесі түрде болады

$$u_{\varepsilon}(x) = \varepsilon u_1(x) + \varepsilon^2 u_2(x) + \dots \quad (19)$$

Қатардың белгісіз коэффициенттерін табу үшін қатарларды алмастырып,  $\varepsilon$  коэффициенттерді бірдей дәрежеде теңестіреміз [184]. Біз аламыз

$$u_k^{(n)}(x) = \sum_{j=0}^{n-1} \frac{\partial \psi^*}{\partial u^{(j)}} u_{\varepsilon}^{(j)} + \lambda \int_0^1 \sum_{j=0}^{n-1} K(x, t) \frac{\partial f^*}{\partial u^{(j)}} u_k^{(j)}(t) dt + f_k(x), \quad (20)$$

мұндағы

$$f_1(x) = \varphi(x, u, u', \dots, u^{(n)}) \quad (21)$$

$$f_k(x) = \sum_{j=0}^n \frac{\partial \varphi^*}{\partial u^{(j)}} u_{k-1}^{(j)} + \left[ \sum_{m=2}^{k-1} \frac{1}{m!} \left( \sum_{p=1}^{k-1} \left( \frac{\partial}{\partial u} u_p + \dots + \frac{\partial}{\partial u^{(n)}} u_p^{(n)} \right) \right)^m \varphi^* \right]' + \lambda \int_0^1 K(x, t) \left[ \sum_{m=2}^k \frac{1}{m!} \left( \sum_{p=1}^{k-1} \left( \frac{\partial}{\partial u} u_p + \frac{\partial}{\partial u'} u'_p + \dots + \frac{\partial}{\partial u^{(n-1)}} u_p^{(n-1)} \right) \right)^m f^* \right]' dt + \left[ \sum_{m=2}^k \frac{1}{m!} \left( \sum_{p=1}^{k-1} \left( \frac{\partial}{\partial u} u_p + \frac{\partial}{\partial u'} u'_p + \dots + \frac{\partial}{\partial u^{(n-1)}} u_p^{(n-1)} \right) \right)^m \psi^* \right]' +$$

пункт 1<sup>0</sup> келтірілген жолмен, теңдеу шешімін келесі түрде жазуға болады

$$u_k(x) = \int_0^x \frac{\sum_{i=1}^n u_{ki}(x) \Delta_i(s)}{\Delta(s)} (F(s) + f_k(s)) ds,$$

$$D(\lambda) \neq 0.$$

Мұнда  $u_{ki}(x)$  - сәйкес келетін біртекті дифференциалдық теңдеудің шешімдерінің іргелі жүйесі,  $\Delta(s)$  – Вронскийдің детерминанты және  $\Delta_i(s)$  – олардың өз таңбаларымен алынған оның минорлары.

Функция  $f_k(x)$  жоғарыда көрсетілген формула бойынша анықталады, ал

$$F(x) = g(x) + \lambda_0 \int_0^1 K(x, t, \lambda_0) g(s) ds, \quad (24)$$

мұнда

$$g(x) + \lambda_0 \int_0^1 \sum_{j=0}^{n-1} M_j(t) K_j(x, t) dt. \quad (25)$$

Қатардың жинақтылығын дәлелдейік

$$\sum_{k=1}^{\infty} \varepsilon^k u_k(x), \dots, \sum_{k=1}^{\infty} \varepsilon^k u_k^{(n)}(x) \quad (26)$$

кіші мәніндегі  $\varepsilon$ .



Мажоранттық қатарлар әдісін қолданамыз. Келесі теңсіздіктер орындалады

$$\max_{0 \leq x, j \leq 1} \left\{ \frac{1}{(i+j+\dots+k+m)!} \left| \frac{\partial^{i+j+\dots+k+m} \varphi^*}{\partial u^i \partial u^{1j} \dots \partial u^{(n)m}} \right|, \frac{1}{(i+j+\dots+k)!} \left| \frac{\partial^{i+j+\dots+k} \psi^*}{\partial u^i \partial u^{1j} \dots \partial u^{(n-1)k}} \right| \right\} \leq \frac{1}{(i+j+\dots+k)!} \int_0^1 |K(x,t)| \left| \frac{\partial^{i+j+\dots+k} \varphi^*}{\partial u^i \partial u^{1j} \dots \partial u^{(n-1)k}} \right| dt \leq$$

$$(i+j+\dots+k+m \geq 0), (B, R_1, M_j = \text{const}, 0 \leq x, s \leq 1, j = \overline{0, n})$$

$$\int_0^1 |R(x, t, \lambda_0)| ds \leq R, \left| \int_0^x \frac{u_k^{(j)}(x) \Delta_j(s)}{\Delta(s)} ds \right| \leq M_j$$

$(n+1)$  алгебралық теңдеулер жүйесін аламыз

$$F_j(\varepsilon, \nu, \dots, \omega, \nu) = 0, (j = \overline{0, n}) \quad (27)$$

мұндағы

$$F_j(\varepsilon, \nu, \dots, \omega, \nu) \equiv -\xi_j + \varepsilon \alpha_{1j} + N_j [\varepsilon(\nu + \dots + \omega + \nu) + \varepsilon \sum_{k=2}^{\infty} (\nu + \dots + \omega + \nu)^k +$$

$$+ (1 + |\lambda|) \sum_{k=2}^{\infty} (\nu + \dots + \omega + \nu)^k], \quad (28)$$

$$N_j \equiv M_j B \left( \left| \lambda \sum_{j=0}^{n-1} M_j B (1 + |\lambda| R_1) + 1 \right| \right)$$

$$\xi_0 \equiv \nu, \xi_1 \equiv w, \dots, \xi_{n-1} \equiv \omega, \xi_n \equiv \nu$$

Функциялар  $F_j$  айқындалмаған функцияның болуы теоремасының барлық үш шартын қанағаттандырады. Сондықтан  $\mathcal{E} = \emptyset$  нүкте маңындағы теңдеулер жүйесі параметрге қатысты жалғыз голоморфты шешімге ие:

$$\nu = \sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon^i a_{i_0}, \dots, \nu = \sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon^i a_{i_n} \quad (29)$$

Бұл қатарлардың коэффициенттері қатарларды алмастыру арқылы анықталады.  $a_{ij}$  ( $j = \overline{0, n}$ ) үшін келесі өрнектер алынады

$$a_{1j} \equiv a_{1j},$$

$$a_{ij} = N_j \left\{ a_{i-1,0} + a_{i-1,1} + \dots + a_{i-1,n} + \left[ \sum_{m=2}^{i-1} \left( \sum_{p=1}^{i-1} (a_{p_0} + \dots + a_{p_{n-1}}) \right)^m \right]' + \right.$$

$$\left. + \left[ \sum_{m=2}^i \left( \sum_{p=1}^{i-1} (a_{p_0} + \dots + a_{p_{n-1}}) \right)^m \right]' (1 + |\lambda|) \right\}, (i = \overline{2, \infty}, j = \overline{0, n}).$$

$|u_k(x)| \leq a_{k_0}, \dots, |u_k^{(j)}(x)| \leq a_{k_n}$  кез келген  $k = \overline{1, \infty}, 0 \leq x \leq 1$ . негізі,  $k = 1$  келесі бағалаулар орынды

$$|u_1(x)| \leq M_0 (|F(s)| + |f_1(s)|) \leq M_0 B \left( |\lambda| \sum_{j=0}^{n-1} M_j B (1 + |\lambda| R_1) + 1 \right) \equiv a_{1_0},$$

$$|u_1^{(j)}(x)| \leq M_j B \left( |\lambda| \sum_{j=0}^{n-1} M_j B (1 + |\lambda| R_1) + 1 \right) \equiv a_{1_j}$$

$$(j = \overline{1, n}, 0 \leq x \leq 1)$$

Сонан соң

$$|f_k(x)| \leq B (|u_{k-1}| + \dots + |u_{k-1}^{(n)}| + \left[ \sum_{m=2}^{k-1} \left( \sum_{p=1}^{k-1} (|u_p| + \dots + |u_p^{(n)}|) \right)^m \right]' +$$

$$+ (1 + |\lambda|) \left[ \sum_{m=2}^k \left( \sum_{p=1}^{k-1} (|u_p| + \dots + |u_p^{(n)}|) \right)^m \right]' \leq B \left\{ a_{k-1,0} + \dots + a_{k-1,n} + \left[ \sum_{m=2}^{k-1} \left( \sum_{p=1}^{k-1} (a_{p_0} + \dots + a_{p_n}) \right)^m \right]' + \right.$$

$$\left. + (1 + |\lambda|) \left[ \sum_{m=2}^k \left( \sum_{p=1}^{k-1} (|u_p| + \dots + |u_p^{(n)}|) \right)^m \right]' \right\}$$

Дифференциалдау қолдансақ, шығады

$$|u_k^{(j)}(x)| \leq a_{k_j}, (j = \overline{1, n}; 0 \leq x \leq 1).$$

Теорема.  $\varphi$  және  $f, \phi$  функциялары олардың дәлелдеріне қатысты жоғарыда аталған үздіксіздік пен аналитикалық шарттар қанағаттандырсын. Әрі қарай,  $H_0(x_1 t) + \lambda H_1(x_1 t)$  ядросы қалыпты және  $D(\lambda) \neq 0$  болсын. Бұлай болса (1) теңдеуі

$$y(x) = u(x) + \sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon^n \left[ \lambda \int_0^1 R(x, s, \lambda) \phi_n(s) ds + \lambda \int_0^1 R_0(x, s) \int_0^1 (s, t, \lambda) \phi_n(t) dt ds + \int_0^1 R_0(x, s) \phi_n(s) ds + \phi_n(x) \right]$$

түрінде ұсынылған жалғыз голоморфты шешімге ие, мұндағы  $u(x)$  - (2) қысқартылған теңдеудің шешімі, ал (21) формуласы кіші параметрге тәуелді емес  $\varepsilon$ , ондай болса  $\varepsilon \rightarrow 0$  кезінде теңдеудің шешімі (1) теңдеуді шешуге тырысады (2).

### Қорытынды

Интегралды-дифференциалдық теңдеулерді шешудің келесі әдістері белгілі:

- Лапласың түрлендіруі;
- дәйекті жуықтау әдісі;
- резольвента әдісі;
- алгебралық теңдеуге келтіру әдісі;
- интегралды шектеулі сомамен алмастыру [1–8].

Айта кету керек, интегралды-дифференциалдық теңдеулер үшін дәл аналитикалық шешім алу әрдайым мүмкін емес. Шешім әдісін таңдау теңдеудің түріне байланысты [9].

Мұнда бірінші ретті интегралды-дифференциалдық теңдеу параметрге қатысты сызықтық ядросымен шешудің бірнеше әдістерінің тіркесімін қолдануы қарастырылды [10–12]. Сонымен қатар, шешімнің әр кезеңінде қолданылған әдіс белгілі бір нақты шешім береді де, қорытынды теореманы тұжырымдауға мүмкіндік болды.

### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Аяшинов, М. М., Даниярова, Ж. К. Голоморфные решения нелинейного интегро-дифференциального уравнения с малым параметром. [Текст] // Вестник ИнЕУ. – 2012. – № 1 (45). – С. 192–198.

2 Аяшинов, М. М., Даниярова Ж. К. Теорема существования и единственности решения интегро – дифференциальных уравнений первого порядка [Текст] // Вестник ИнЕУ. – 2013. – № 1 (46). – С. 195–201.

3 Аяшинов, М. М., Даниярова, Ж. К. К вопросу существования решений нелинейных интегро-дифференциальных уравнений [Текст]. // Вестник ИнЕУ. – 2011. – № 1(41). – С. 202–207.

4 Петровский, И. Г. Лекции по теории интегральных уравнений. Издательство 3-е [Текст]. – М. : Наука, 1965. – 232 с.

5 Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. – Т. 2 [Текст]. – М : Наука, 1960. – 156 с.

6 Краснов, М. Л. Интегральные уравнения [Текст]. – М : Наука, 1975. – 222 с.

7 Матвеев, Н. М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений [Текст]. – Минск : «Высшая школа», 1974.

8 Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст]. – М. : Наука, 1979. – № 45. – С. 165–172.

9 Федорюк, М. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст]. – М. : Наука, 1980. – 352 с.

10 Сүлейменов, Ж. С. Бірінші ретті жай дифференциалдық теңдеулерді интегралдау әдістері. [Текст]. – Алматы : Кітап, 1982. – 112 б.

11 Алимбекова, С. С., Нұрғали А. Ғ. Интегралдық–дифференциалдық теңдеулер үшін шеттік есепті шешудің алгоритмі [Текст] // Вестник Торайғыров университета. – 2023. – № 1. – С. 82–95.

12 Бакирова, Э. А., Кадирбаева, Ж. М., Касымова, А. Б. Көп нүктелі шарты бар жәй дифференциалдық теңдеулер үшін басқару есептерін сандық шешу туралы [Текст] // Вестник Торайғыров университета. – 2021. – № 4. – С. 36–49.

### REFERENCES

1 Ayashinov, M. M., Daniyarova, Zh. K. Golomorfny'e resheniya nelinejnogo integro-differencial'nogo uravneniya s maly'm parametrom [Holomorphic solutions of a nonlinear integro-differential equation with a small parameter] [Text]. // Vestnik InEU. – 2012. – № 1(45). – P. 192–198.

2 Ayashinov, M. M., Daniyarova Zh. K. Teorema sushhestvovaniya i edinstvennosti resheniya integro-differencial'ny'x uravnenij pervogo poryadka [The theorem of existence and uniqueness of the solution of integro-differential equations of the first order][Text] // Vestnik InEU. – 2013. – № 1(46). – P. 195–201.

3 Ayashinov, M. M., Daniyarova, Zh. K. K voprosu sushhestvovaniya reshenij nelinejny'x integro-differencial'ny'x uravnenij [On the question of the existence of solutions of nonlinear integro-differential equations] [Text] // Vestnik InEU. – 2011. – № 1(41). – P. 202–207.

4 Petrovskij, I. G. Lekcii po teorii integral'ny'x uravnenij. Izdatel'stvo 3-e [Lectures on the theory of integral equations. 3rd publishing house] [Text]. – Moscow : Nauka, 1965. – 232 p.

5 Fixtengol'cz, G. M. Osnovy` matematicheskogo analiza. T. 2. [Fundamentals of Mathematical Analysis, Volume 2][Text]. – Moscow : Nauka, 1960. – 156 p.

6 Krasnov, M. L. Integral'ny'e uravneniya [Integral Equations] [Text]. – Moscow : Nauka, 1975. – 222 p.

7 **Matveev, N. M.** Metody` integrirvaniya oby`knovenny`x differencial`ny`x uravnenij. [Methods for integrating ordinary differential equations] [Text]. – Minsk : «Vysshaya shkola», 1974.

8 **Filippov, A. F.** Sbornik zadach po differencial`ny`m uravneniyam [Collection of problems on differential equations] [Text]. – Moscow : Nauka, 1979. – № 45. – P. 165–172.

9 **Fedoryuk, M. V.** Oby`knovenny`e differencial`ny`e uravneniya [Ordinary differential equations] [Text]. – Moscow : Nauka, 1980. – 352 p.

10 **Sylejmenov, Zh. S.** Birinshi retti zhaj differencialdy`k teңdeulerdi integraldau әdisteri [Methods of integration of simple differential equations of the first order] [Text]. – Almaty : Kitap, 1982. – 112 p.

11 **Alimbekova, S. S., Nyrjali A. F.** Integraldy`k–differencialdy`k teңdeuler yshin shettik esepi sheshudіn algoritmi [Algorithm for solving the boundary value problem for integral–differential equations] [Text]. // Vestnik Torajgy`rov universiteta. – 2023. – № 1. – P. 82–95.

12 **Bakirova, E. A., Kadirbaeva, Zh. M., Kasy`mova, A. B.** Kәp nүkteli sharty` bar zhaj differencialdy`k teңdeuler yshin basқaru esepтерin sandy`k sheshu turaly` [For ordinary differential equations with a multipoint condition on the numerical solution of management problems] [Text]. // Vestnik Torajgy`rov universiteta. – 2021. – № 4. – P. 36–49.

Материал 16.05.23 баспаға түсті

<sup>1</sup>**Ж. К. Даниярова<sup>1</sup>, \*Э. М. Джусупова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал поступил в редакцию 16.05.23.

## ГОЛОМОРФНЫЕ РЕШЕНИЯ НЕРЕШЕННЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С УЧЕТОМ ПРОИЗВОДНОЙ

В научной литературе мало изучены интегро–дифференциальные уравнения, которые содержат несколько параметров, в частности, когда их два, причем один параметр находится в интегральной части уравнения, а другой в дифференциальной части. Особенно это относится к интегро–дифференциальным уравнениям, не разрешенным относительно производной. Исследования такого класса уравнений было бы очень полезным во многих вопросах теоретических и прикладных аспектах уравнений математической физики. Методы решения нелинейных интегро–дифференциальных уравнений представляют интерес в таких областях науки и техники, как теплофизика,

акустика, механика, космонавтика. К сожалению, построение решений задач такого класса связано с рядом трудностей из–за нелинейных выражений и интегралов от неизвестных функций. В данной работе рассматривается использование комбинации нескольких методов решения интегро–дифференциального уравнения первого порядка с линейным ядром, связанным с параметром. Предложенный подход позволяет свести нелинейную интегро–дифференциальную задачу к решению системы нелинейных алгебраических уравнений. Статья посвящена изучению голоморфных решений некоторых интегральных и интегро–дифференциальных уравнений зависящих от двух параметров  $\varepsilon$  и  $\lambda$ , и доказана соответствующая теорема. Здесь широко используется нами метод неопределенных коэффициентов и теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости функциональных рядов.

Ключевые слова: интегро–дифференциальные уравнения, голоморфные решения, резольвентный метод, определитель, мажорантный ряд.

**Zh. K. Daniyarova<sup>1</sup>, \*E. M. Jussupova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar.  
Material received on 16.05.23.

## HOLOMORPHIC SOLUTIONS OF UNSOLVED NONLINEAR INTEGRAL-DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH DERIVATIVE INCLUDED

In the scientific literature, integro-differential equations that contain several parameters have been little studied, in particular, when there are two of them, with one parameter being in the integral part of the equation, and the other in the differential part. This is especially true for integro-differential equations that are not resolved with respect to the derivative. The study of such a class of equations would be very useful in many questions of theoretical and applied aspects of the equations of mathematical physics. Methods for solving nonlinear integro-differential equations are of interest in such areas of science and technology as thermal physics, acoustics, mechanics, and astronautics. Unfortunately, the construction of solutions to problems of this class is associated with a number of difficulties due to nonlinear expressions and integrals of unknown functions. In this paper, we consider the use of a combination of several methods for solving a first-order integro-differential equation with a linear kernel associated with a parameter. The proposed approach

*makes it possible to reduce a nonlinear integro-differential problem to solving a system of nonlinear algebraic equations. The article is devoted to the study of holomorphic solutions of some integral and integro-differential equations depending on two parameters  $\varepsilon$  and  $\lambda$ , and the corresponding theorem is proved. Here we widely use the method of indefinite coefficients and the Weierstrass theorem on the uniform convergence of functional series.*

*Keywords: integro-differential equations, holomorphic solutions, resolvent method, determinant, majorant series.*

## СЕКЦИЯ «ДИДАКТИКА ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ»

FTAMP 27.29.15

<https://doi.org/10.48081/IFJK2365>

**\*Л. М. Кыдыралина<sup>1</sup>, М. А. Оңдасынов<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы, Семей қ.

\*e-mail: [Ondassynov\\_m@sm.nis.edu.kz](mailto:Ondassynov_m@sm.nis.edu.kz)

## МЕКТЕПТЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚУ КЕЗІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Бұл мақаланың мақсаты-ақпараттық-цифрлық құзыреттілік ұғымын, оның әртүрлі анықтамаларын, сондай-ақ мектепте информатиканы оқу кезінде осы құзыреттілікті қалыптастыру ерекшеліктерін қарастыру. Мақалада цифрлық құзыреттілік ақпараттық технологиялардың негізгі компоненттерін білу мен түсінуді, әртүрлі бағдарламалық жасақтамамен жұмыс істей білуді және ақпаратпен жұмыс істеуге байланысты этикалық және әлеуметтік мәселелерді түсінуді қамтитыны сипатталған. Оқушылардың цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру үшін белсенді және интерактивті педагогикалық технологиялар сияқты әртүрлі әдістемелік тәсілдер мен әдістемелік құралдарды қолдануға болады. Сондай-ақ оқушылар ақпаратпен жұмыс істеудің практикалық дағдыларын алуы үшін оқу процесінде заманауи бағдарламалық құралдар мен технологияларды пайдалану маңызды. Сонымен қатар, мақалада цифрлық құзыреттілікті қалыптастыруға байланысты оқушылардың кәсіби бейімделу мәселелері талқыланады. Мақалада мектептер оқушыларға болашақ мансаптары мен өміріне пайдалы болатын цифрлық дағдылар мен құзыреттіліктерді дамытуға мүмкіндік беруі керек делінген. Осылайша, мақала мектептегі информатика сабағында оқушылардың цифрлық құзыреттіліктерін дамытудың маңыздылығын сипаттайды, сонымен қатар осы құзыреттіліктерді қалыптастырудың әдістемелік тәсілдері мен құралдарын ұсынады. Бұл тақырып біздің қазіргі цифрлық дәуірімізде маңызды және өзекті болып табылады және мақала мұғалімдерге де,

студенттерге де, балаларына көмектескісі келетін ата-аналарға да пайдалы болуы мүмкін.

*Кілтті сөздер:* негізгі құзыреттер, әдістемелік құралдар, әдістемелік тәсілдер, бағдарламалық қамтамасыз ету, ақпараттық технологиялар, информатика.

### Кіріспе

Қазіргі ақпараттық қоғам жағдайында, ақпараттың ескіруі орта және жоғары мектептегі оқу циклінің аяқталуынан әлдеқайда жылдам болған кезде, білім беру жүйесін білім парадигмасынан құзыреттілік моделіне қайта бағыттау қажет болды. Құзыреттілік моделі бүкіл әлемде танымал болып келеді және кеңінен қолданылады, өйткені онда оқыту білім алушылардың тек білім ғана емес, сонымен қатар өмірлік мәселелерді шешудің, негізгі әлеуметтік функциялар мен рөлдерді орындаудың тұтас тәжірибесін алуды қамтамасыз етеді. Еуропалық үлгілер шеңберінде [1] өмір бойы білім алу үшін сегіз негізгі құзыреттілік бөлінген. Олардың ішінде цифрлық медиамен жұмыс істеу дағдылары бар. Бұл құзыреттілік ақпараттық қоғам технологияларымен жұмыс, демалыс және сенімді қарым-қатынас үшін және сыни қолдану ретінде анықталады. Ақпараттық қоғамындағы құзыреттіліктің негізгі дағдылары – компьютерлерді пайдалану: ақпаратты іздеу, бағалау, сақтау, тарату, ұсыну және бөлісу; интернет арқылы байланысып бірлесе жұмыстарды атқару [2].

Материалдар мен әдістер. Мақалада құзыреттілікке негізделген тәсіл, әдеби дереккөздерді талдау жасалды. Оқушылардың цифрлық құзыреттіліктерін зерттеуде бірқатар ғылыми тәсілдерді көрсетуге болады [3]. Осы жұмыста цифрлық құзыреттілікті бағалау мәселесіне ғылыми көзқарас берілген. Цифрлық құзыреттілік оқушының болашақтағы кәсіби құзыреттілігінде және оның кәсіби-педагогикалық мәдениетін дамытуда маңызды рөл атқаратыны атап өтілді [4].

Нәтижелер мен талқылаулар. Ең бастысы – ақпараттық-цифрлық құзыреттілік, ол жұмыста, қоғамдық кеңістікте және тұлғааралық қарым-қатынаста ақпаратты құру, іздеу, өңдеу, бөлісу үшін цифрлық технологияларды сенімді пайдалануды қамтамасыз етеді. Сондай-ақ ақпараттық және медиа сауаттылық, бағдарламалау негіздері, алгоритмдік ойлау, мәліметтер базасымен жұмыс істеу, интернеттегі қауіпсіздік және киберқауіпсіздік дағдылары, ақпаратпен жұмыс істеу этикасы ұғымы [5]. А. Хуторскийдің пікірі бойынша, цифрлық құзыреттілік - бұл нақты объектілер мен ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың көмегімен қажетті ақпаратты дербес іздеуге, талдауға және тандауға, оны ұйымдастыруға, түрлендіруге, сақтауға және таратуға мүмкіндік беретін

өзара байланысты (білім, білік, дағды, іс-әрекет әдістері) жеке қасиеттердің жиынтығы [6].

Өз зерттеулерінде, Л. Иломяки, А. Кантосало және М. Лаккала [7] сандық құзыреттілік («digital competence») мыналардан тұрады: 1) цифрлық технологияларды қолданудың техникалық дағдылары; 2) әр түрлі қызмет түрлерінде жұмыс, оқу және күнделікті өмір үшін цифрлық технологияларды қолдану мүмкіндігі; 3) сандық құзыреттілік («digital competence»); сандық технологияларды сыни тұрғыдан бағалау; 4) цифрлық мәдениетке атсалысуға мотивациядеп анықтаған. Сандық құзыреттілік бағдарламалық құжаттарда; зерттеулерде; негізгі ретінде қарастырылады дегенмен, бұл әлі стандартталған тұжырымдама емес. Соңғы екі онжылдықта цифрлық қолдану дағдылары мен құзыреттерін сипаттау үшін бірнеше түрлі терминдер қолданылды: АКТ дағдылары, технологиялық дағдылар, 21 ғасыр дағдылары, ақпараттық сауаттылық, цифрлық сауаттылық және цифрлық дағдылар [8]. Бұл терминдер жиі бір-бірінің орнына қолданылады. Терминдердің әртүрлілігі технологияның қарқынды дамуымен, оларды жетілдірумен, өмірдің барлық салаларына белсенді енгізумен байланысты. Сондай-ақ, шет тілді (сонымен қатар қазақ тілді) ғылыми-әдістемелік әдебиеттерде «құзыреттілік» және «құзырлылық» ұғымдарын қолданудың бірыңғай тұжырымдамасы жоқ екендігі айқын болады. Олар өте жиі бір-біріне тең деп анықталады. Бұл мәселені С. Сысоева өз жұмысында былай деп қарастырады: оқу нәтижелеріне сілтеме жасау үшін қолданылатын ағылшын тіліндегі «competence» сөзін зерттеушілер екі термин деп аударады. Дегенмен, осы жазылған жұмыста А. Хуторский мен Л. Хуторскаяның зерттеулеріне сүйене отырып, осы ұғымдарды ажыратуға болады [9]. Олар «құзыреттілікті» пәндер мен процестердің белгілі бір шеңберіне қатысты берілген және осы саладағы сапалы өнімді қызмет үшін қажет жеке тұлғаның өзара байланысты қасиеттерінің (білім, білік, дағдылар, іс-әрекет тәсілдері) жиынтығы ретінде анықтайды. «Құзырет» адамның өзіне және қызмет тақырыбына деген жеке көзқарасын қамтитын тиісті құзыреттілікті тәжірибелік игеруін сипаттайды. Қазіргі мектепте информатиканы оқыту тәжірибесін зерделеу, талдау және жалпылау оқушының АКТ-технологияның информатика бөлімдерін оқуда қолдана білуі оқушылардың практикалық және ғылыми-теориялық дайындығын арттыруда маңызды рөл атқаратынын көрсетеді. Сондықтан білім беру саласына АКТ енгізу бір реттік жобалардан қызметтің барлық түрлерін қамтитын жүйелік процеске өткен. АКТ мұғалімнің мүмкіндіктерін едәуір кеңейтеді, басқару процестерін оңтайландырады, осылайша оқушының біздің ғасыр үшін маңызды құзыреттілігін қалыптастырады. Информатиканы оқу барысында оқушының цифрлық құзыреттілігі табиғи түрде қалыптасуы керек. Информатика сабақтарында ақпараттық-цифрлық құзыреттілікті



қалыптастыру, мысалы: алгоритмдік ойлау, аргумент, модельдеу қабілеті; есептерді алгоритмдер құрастыру арқылы шешу, деректерді ұсыну қабілеті; тармақталу (if else) конструкциялармен жұмыс істеу қабілеті; бағдарламалау құралдардың қолдана білу арқылы арттырылады [10].

Бүгінгі таңда ғылыми қоғамдастық «цифрлық құзыреттілік», «цифрлық педагогикалық құзыреттілік» ұғымдарының мәні мен мазмұнын, оның құрамдас бөліктерін анықтау, педагогтардың цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру бойынша кең ауқымды іргелі зерттеулер жүргізеді. Еуропалық комиссияның ұсынысы бойынша [11], құзыреттілік білім, Дағдылар мен көзқарастардың жиынтығы ретінде анықталады, мұнда білім бір нәрсені түсіну үшін қажетті фактілер мен сандар, ұғымдар, идеялар мен теориялардың жиынтығы болып табылады; дағдылар іс-әрекеттерді орындау және нәтижеге жету үшін білімді қолдану қабілеті ретінде анықталады; қарым-қатынастар идеяға, адамға немесе жағдайға қалай жауап беру немесе жауап беру керектігін анықтайтын бейімділікті, тілектерді және ойлау тәсілдерін сипаттайды. «Цифрлық құзыреттілік» термині Еуропалық ғылыми қоғамдастықта 2000 жылы пайда болды, өмір бойы білім алудың алғышарттары қалыптаса бастаған кезде, бұл термин ЕО-ның 2006 жылғы нұсқауларындағы сегіз негізгі құзыреттіліктің бірі ретінде енгізілген кезде одан әрі кеңейді. Сандық құзыреттілік (ОК) ұғымының нақты емес болжамды анықтамасы АКТ-ны қолдану қабілетімен байланысты болды. Құзыреттілік, оның ішінде Цифрлық құзыреттілік – бұл адамның білімі мен тәжірибесі арасындағы байланысқа қатысты категория. Ол нақты жағдайларда білім, алынған әдістер мен іс-қимыл дағдыларын біріктіреді [6]. Бұл цифрлық технологиялардың білім алушылардың белсенділігі мен оқуына оң әсер етіп, жеке және аралас оқытуға кең мүмкіндіктер беретіндігін растайды [12]. Мұғалімнің міндеті – оқушылардың жетістікке деген ұмтылысын дамыту, тіпті кішігірім жетістіктерді ынталандыру, сәтсіздіктерге назар аудармау. Бұл міндет цифрлық құзыреттіліктің жоғары деңгейін және мұғалімдердің үнемі жетілдірілуін талап етеді.

Ақпараттық қоғам азаматын тәрбиелеу-жаңа мектептің міндеттерінің бірі. Сондықтан білім беру процесінің барлық қатысушылары білім беру бағдарламасын іске асыру кезінде ақпаратпен жұмыс іструдің қандай дағдылары мен икемдері қалыптасатынын нақты білуі керек.

Қазіргі адамда болуы керек танымдық дағдылардың (танымдық әрекеттердің) тізімін анықтауға болады:

- Анықтама (сәйкестендіру).
- Қол жеткізу (іздеу).
- Басқару.
- Интеграция.

- Бағалау.
- Жасау.
- Хабарлама (беру).

Жоғарыда аталған танымдық әрекеттер АКТ құзыреттіліктерінің құрылымын анықтайды:

- ақпаратты анықтау;
- ақпаратқа қол жеткізу;
- интеграция;
- ақпарат құру;
- ақпаратты хабарлау.

Бұған белгілі бір аудиторияға электрондық ақпаратты бағыттау және білімді тиісті бағытта беру мүмкіндігі кіреді [13].

Білім алушылардың АКТ-құзыреттерін қалыптастыру және дамыту оқу (жалпы және пәндік) және жалпы пайдаланушылық АКТ-құзыреттілігінің қалыптасуы мен дамуын: ынтымақтастық пен коммуникацияға, білімді өз бетінше игеруге, толықтыруға және интеграциялауға қабілеттілік; жеке және әлеуметтік маңызы бар мәселелерді шешуге және шешімдерді практикаға енгізуге қабілеттілікті қамтамасыз етеді.

Қорытынды. Осы жұмыстағы мәліметтерден қортындылай келе, «цифрлық құзыреттілік – бұл пайдаланушының жеке/кәсіби мақсаттар үшін ақпаратты іздеу, құру, сыни бағалау, өңдеу, тарату және беру үшін цифрлық құрылғылардың әлеуетін еркін және қауіпсіз пайдалану мүмкіндігі».

Осылайша, информатиканы оқу барысында әр түрлі АКТ-ны оқу процесіне жүйелі түрде енгізу арқылы қажетті нәтижелерге қол жеткізуге болады. Зерттеу барысында ақпараттық ортада әр түрлі қызмет түрлерінде жүзеге асырылатын цифрлық құзыреттіліктің 4 түрі анықталды: ақпараттық және медиа құзыреттілік, коммуникативтік құзыреттілік, техникалық құзыреттілік, тұтынушылық құзыреттілік. Осы құзыреттіліктерді қолдана отырып оқушының сабақ барасында АКТ емін-еркін қолданып, білім алудың сапасын арттыра түседі. Атап айтқанда: оқушыларда есептер мен мәселелердің математикалық модельдерін құру және шешу үшін компьютерлік бағдарламаларды сенімді және жетік меңгеру дағдыларын қалыптастыру; АКТ көмегімен қажетті ақпаратты іздеу және өңдеу дағдыларын дамыту; қашықтықтан оқыту курстары мен басқа да онлайн білім беру ресурстарын пайдалана отырып, оқушылардың коммуникативтік саласын кеңейту. Сонымен қатар, оқытуға осындай көзқараспен оқушылар біртіндеп ақпараттық және медиа сауаттылықты, логикалық және алгоритмдік ойлауды қалыптастырады, интернеттегі бағдарламалау мен қауіпсіздік негіздерінің дағдыларын, сондай-ақ ақпаратпен жұмыс істеу этикасы тұжырымдамасын (авторлық құқық, зияткерлік меншік) қалыптастырады,

бұл, сайып келгенде, оқушыларда ақпараттық-цифрлық құзыреттіліктің қалыптасқандығын куәландырады.

### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Рекомендация 2006/962/ЕС Европейского Парламента та Ради (ЕС) «Про основні компетенції для навчання протягом усього життя», 2006. [Электронды ресурс]. – Режим доступа: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_975](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_975).

2 **Хуторской, А. В.** Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос», 2002. – [Электронды ресурс]. – <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>.

3 **Ilomaki, L., Lakkala, M., Kantosalo, A.** What is Digital Competence? // Linked Portal. Brussels, European Schoolnet (EUN), 2011. – p. 1–12.

4 **Хуторской, А. В., Хуторская, Л. Н.** Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования. Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода : Межвузовский сб. науч. тр. – Тула : Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2008. – вып. 1. – С. 117–137.

5 Рекомендация Совета от 22 мая 2018 г. о ключевых компетенциях для обучения на протяжении всей жизни. [Электронды ресурс]. – [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

6 **Гуржий, А. М., Лапинский, В. В.** Электронные образовательные ресурсы как основа современной образовательной среды общеобразовательной школы // Информационные технологии в образовании. – 15. – 2013. – С. 30–37.

7 **Aidan Michael McCarthy DipT, BEd, Med Digital Transformation in Education : A Mixed Methods Study of Teachers and Systems, School of Education Murdoch University June, 2020.** [Электронды ресурс]. – <https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/56439/7/McCarthy2020.pdf>

8 **Бойченко, Е. В.** Формирование информационно-технологической компетенции будущих учителей математики и информатики / Е. В. Бойченко // Молодой ученый. – 2017. – № 22. – С. 201–204.

9 **Кротов, В. А.** Использование ИКТ-технологий на уроках информатики / В. А. Кротов // Современные технологии в образовании. – 2017. – № 3. – С. 131–135.

10 **Петрова, Ю. В.** Формирование информационно-технологической компетенции у учащихся средней школы на уроках информатики / Ю. В. Петрова // Информатика и образование. – 2018. – Т. 24. – № 3. – С. 16–22.

11 **Селезнев, А. И.** Формирование цифровых компетенций у учащихся на уроках информатики / А. И. Селезнев // Информационные технологии в науке, образовании и производстве. – 2019. – № 2. – С. 178–183.

12 **Терентьева, О. В.** Особенности формирования цифровой компетенции у учащихся на уроках информатики / О. В. Терентьева // Инновационные технологии в науке и образовании. – 2018. – № 5. – С. 130–133.

13 **Усова, Т. В.** Методические особенности формирования цифровой компетентности у учащихся на уроках информатики / Т. В. Усова // Информатика и образование. – 2017. – Т. 23. – № 3. – С. 15–21.

### REFERENCES

1 Rekomendatsiya 2006/962/ES Yevropeyskoho Parlamentu ta Rady (ES) «Pro osnovni kompetentsiyi dlya navchannya protyahom usyoho zhyttya», 2006. [Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning]. [Zakon.rada.gov.ua](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_975). [Electronic resource]. – [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_975](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_975).

2 **Khutorskoy, A. V.** Klyuchevyye kompetentsii i obrazovatel'nyye standarty. Internet-zhurnal «Eydos», 2002. [Key competencies and educational standards]. <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>.

3 **Ilomaki, L., Lakkala, M., Kantosalo, A.** What is Digital Competence? Linked Portal. Brussels, European Schoolnet (EUN). – 2011. – P. 1–12.

4 **Khutorskoy, A. V., Khutorskaya, L. N.** Kompetentnost' kak didakticheskoye ponyatiye: sodержaniye, struktura i modeli konstruirovaniya. Proyektirovaniye i organizatsiya samostoyatel'noy raboty studentov v kontekste kompetentnostnogo podkhoda : Mezhdvuzovskiy sb. nauch. tr. Tula [Competence as a didactic concept : content, structure and models of construction. Design and organization of independent work of students in the context of the competence approach : Interuniversity collection of scientific papers. Tula]. – Publishing house of Tula State Pedagogical University named after L. N. Tolstoy, 2008. – Iss. 1. – P. 117–137.

5 Recommendation of the Council of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning [Electronic resource]. – [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

6 **Gurzhii, A. M., Lapinskiy, V. V.** Elektronnyye obrazovatel'nyye resursy kak osnova sovremennoy obrazovatel'noy sredy obshcheobrazovatel'noy shkoly [Electronic educational resources as the basis of the modern educational environment of a comprehensive school] // Information technologies in education. – 2013. – Iss. 15. – P. 30–37.

7 **Aidan Michael McCarthy DipT**, BEd, Med Digital Transformation in Education : A Mixed Methods Study of Teachers and Systems, School of Education Murdoch University June, 2020. – [Electronic resource]. – <https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/56439/7/McCarthy2020.pdf>

8 **Boychenko, E. V.** Formirovanie informatsionno-tekhnologicheskoy kompetentsii budushchikh uchiteley matematiki i informatiki [Development of information technology competence for future mathematics and computer science teachers] / E. V. Boychenko // Young Scientist. – 2017. – № 22. – P. 201–204.

9 **Krotov, V. A.** Ispol'zovanie IKT-tekhnologiy na urokakh informatiki [Using ICT technologies in computer science classes] / V. A. Krotov // Modern technologies in education. – 2017. – № 3. P. 131 №135.

10 **Petrova, Yu. V.** Formirovanie informatsionno-tekhnologicheskoy kompetentsii u uchashchikhsya sredney shkoly na urokakh informatiki [Development of information technology competence in high school students during computer science classes] / Yu.V. Petrova // Informatics and Education. – 2018. – Vol. 24. – № 3. – P. 16–22.

11 **Seleznev, A. I.** Formirovanie tsifrovyykh kompetentsiy u uchashchikhsya na urokakh informatiki [Developing digital competencies in students during computer science classes] / A.I. Seleznev // Information Technologies in Science, Education and Production. – 2019. – № 2. – P. 178–183.

12 **Terentyeva, O. V.** Osobennosti formirovaniya tsifrovoy kompetentsii u uchashchikhsya na urokakh informatiki [Features of developing digital competencies in students during computer science classes] / O. V. Terentyeva // Innovative Technologies in Science and Education. – 2018. – №. 5. – P. 130–133.

13 **Usova, T. V.** Metodicheskie osobennosti formirovaniya tsifrovoy kompetentnosti u uchashchikhsya na urokakh informatiki [Methodological features of developing digital competence in students during computer science classes] / T.V. Usova // Informatics and Education. – 2017. – Vol. 23. – № 3. – P. 15–21.

Материал 16.05.23 баспаға түсті

**\*Л. М. Кыдыралина<sup>1</sup>, М. А. Ондасынов<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Университет Шакарима, Республика Казахстан, г. Семей.

Материал поступил в редакцию 16.05.23.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛЕ

Цель данной статьи – рассмотреть понятие информационно-цифровой компетенции, ее различные определения, а также особенности формирования данной компетенции при изучении информатики в школе. В статье описывается, что цифровая компетентность включает в себя знание и понимание основных компонентов информационных технологий, умение работать с различным программным обеспечением и понимание этических и социальных проблем, связанных с работой с информацией. Для формирования цифровых компетенций учащихся могут быть использованы различные методические подходы и методические пособия, такие как активные и интерактивные педагогические технологии. Также важно использовать в учебном процессе современные программные средства и технологии, чтобы учащиеся получили практические навыки работы с информацией. Кроме того, в статье обсуждаются вопросы профессиональной адаптации учащихся, связанные с формированием цифровых компетенций. В статье говорится, что школы должны позволять учащимся развивать цифровые навыки и компетенции, которые принесут пользу их будущей карьере и жизни. Таким образом, в статье описывается важность развития цифровых компетенций учащихся на уроках информатики в школе, а также предлагаются методические подходы и средства формирования этих компетенций. Эта тема важна и актуальна в нашу современную цифровую эпоху, и статья может быть полезна как учителям, так и студентам, а также родителям, которые хотят помочь своим детям.

Ключевые слова: основные компетенции, методические пособия, методические подходы, программное обеспечение, информационные технологии, информатика.

\***L. M. Kydyralina<sup>1</sup>, M. A. Ondasynov<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Shakarim University, Republic of Kazakhstan, Semey

Material received on 16.05.23.

## FEATURES OF THE FORMATION OF DIGITAL COMPETENCIES IN THE STUDY OF COMPUTER SCIENCE AT SCHOOL

*The purpose of this article is to consider the concept of information and digital competence, its various definitions, as well as the features of the formation of this competence in the study of computer science at school. The article describes that digital competence includes knowledge and understanding of the main components of information technology, the ability to work with various software and an understanding of ethical and social problems associated with working with information. Various methodological approaches and teaching aids, such as active and interactive pedagogical technologies, can be used to form students' digital competencies. It is also important to use modern software and technologies in the educational process so that students gain practical skills in working with information. In addition, the article discusses the issues of professional adaptation of students related to the formation of digital competencies. The article says that schools should allow students to develop digital skills and competencies that will benefit their future careers and lives. Thus, the article describes the importance of developing digital competencies of students in computer science lessons at school, and also suggests methodological approaches and means of forming these competencies. This topic is important and relevant in our modern digital age, and the article can be useful for both teachers and students, as well as parents who want to help their children.*

**Keywords:** key competencies, methodological tools, methodological approaches, software, information technologies, computer science.

FTAMP 14.25.09

<https://doi.org/10.48081/TUMO7419>

\***Б. Ж. Омарова<sup>1</sup>, Е. Е. Оспанов<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,

Қазақстан Республикасы, Ақтөбе қ.

\*e-mail: [bibigul\\_zharbolkyzy@mail.ru](mailto:bibigul_zharbolkyzy@mail.ru)

## ОРТА СЫНЫПТАРДА СТАТИСТИКА БӨЛІМДЕРІН ОҚЫТУДА ЖӘНЕ ОҚУДАҒЫ МӘСЕЛЕЛЕР

*Статистика салыстырмалы түрде жаңа ғылым болып табылады. Қазіргі уақытта статистиканы оқыту Қазақстанда және басқа да дамушы елдерде қарқынды қолға алынуда. Дегенмен дамыған елдердегі статистикалық білімді оқыту әдістемесі тұрғысынан үлкен айырмашылық бар.*

*Бұл мақалада кейбір дамыған елдерде, яғни Англияда, Америкада, Әзербайжан Республикасында статистикалық білім беру бағдарламалары талқыланып, оқыту әдістері, статистикалық білімді оқушыларға меңгертудегі тиімді тұстары сараланды. Қазақстанда орта мектептерде статистиканы оқытуда кездесетін мәселелер анықталды және де олардың кейбір шешімдері ұсынылды. Оқушыларға орта сыныптарда статистика бөлімдерін меңгертуде қажетті қабілеттер тізбесі анықталды. Оқушыларды негізгі сұрақтарды тұжырымдау, мәліметтерді жинау, қорытындылау және топтау, кестелер мен графиктерді құру, даму тенденцияларын зерттеу, дәлдікті бағалау, зерттеу нәтижелерін талдау, яғни зерттеу процесіне белсенді түрде араластыру статистиканы оқытудың негізгі мақсаты болатынын мақалада алынған нәтижелерден көрінеді. Тәжірибелік сабақтар жүргізу кезінде оқыту және оқу әдістерін қолдану барысында оқушыларды ғылыми зерттеулердің барлық сатыларынан өткізу негізгі мақсатқа жетудің бірден-бір жолы болатыны байқалды. Сондықтан оқушыларға қолданбалы бағыттағы, яғни қоршаған әлемдегі және күнделікті белгілі ақпараттардан алынған тапсырмалар орындату қажет.*

*Кілтті сөздер:* Статистикалық білім, оқыту және оқу, қолданбалы тапсырмалар, статистикалық сауаттылық, стратегиялар.



## Кіріспе

Статистиканы оқытуды қазіргі таңда көптеген мемлекеттер қарқынды қолға алып жатыр, себебі, статистикалық білім қоғам сұранысына айналды. Мәселен, Англияда статистиканы оқыту бөліміне көп уақыт бөлінетінін [1]. ғылыми еңбегінен байқауға болады. Мұнда төменгі сыныптарда оқушылар деректерді жинауды, кестелерді толтыруды және оларды талдап түсіне білуді үйренетінін келтірген. Сондай-ақ, Англияда орта сыныптардың қорытынды емтихандарында оқушылар компьютерді қолдану арқылы есептер шығара алуы, әртүрлі берілген деректердің түрлерімен жұмыс істеу дағдысы, ықтималдықтарды табуға арналған қиын емес есептерді шығара алу қабілеттеріне көңіл бөлінеді екен. Бұл ғылыми зерттеу еңбегін саралай келе жоғары сынып оқушылары статистикалық болжамдарды тексерулерімен, шағын зерттеулер жүргізулерімен қатар негізгі статистикалық шамаларды да таба алу дағдыларын қалыптастыруға көп көңіл бөлінетінін көреміз.

Әлемдегі ең қуатты, білімге ерекше көңіл бөлетін Америка Құрама Штаттарында [2, 3]. зерттеулері көрсеткендей, математикалық білім стандартына сәйкес, білімнің бастапқы кезеңінен-ақ, оқушылар қарапайым деректерді жинау, оқу, сипаттау дағдыларына үйренеді. Мұнда статистикалық білімді меңгеру ойындар, ұжымдық тапсырмалар, топтық жұмыстар арқылы жүзеге асырылатынын көреміз.

Статистиканы оқыту үшін алдымен «Ықтималдықтар теориясын» оқыту маңыздылығын [4]. ғылыми мақаласында нақтылап көрсеткен. Ал [5]. еңбегінде Әзербайжан Республикасында математиканы оқыту бағдарламасындағы «статистика және ықтималдық» бөлімі бойынша жасақталған жоспарға талдау жасалып, оны оқыту әдістемесінде кездесін қиындықтарға тоқталып өткен. Атап өтетін болсақ, математиканың көптеген бөлімдерін оқытуда қолданбалы бағыттың жоқтығы бұл бөлімді оқушының қабылдауында қиындық тудырады екен.

Мектеп бағдарламасы бойынша «статистиканың» алғашқы ұғымдарын оқыту және оқуда мұғалімдермен қатар оқытушыларда да кездесетін әртүрлі қиындықтар және оларды шешуге арналған ұсыныстар, сауалнамалық зерттеулер нәтижелерінің талдамалары [6–10]. жұмыстарында келтірілген.

Жоғарыда келтірілген талдаулардан мектеп курсына статистиканы оқу және оқытудың әдістемелік нұсқаулықтары мен мектеп математикасын оқыту бағдарламасына өзгеріс керектігін көреміз. Мектептегі математикалық білім берудің қазіргі бағдарламасы оқушылардың қызығушылықтары мен ұмтылыстарын ескере отырып, оның жеке ерекшеліктеріне бағытталған. Барлық оқушыларда ықтималдық интуициясы мен статистикалық ойлауды

дамыту қажеттілігі ең маңызды міндетке айналуы мақаланың өзектілігін көрсетеді.

## Материалдар мен әдістері

Ғылыми-әдістемелік зерттеу жұмысы бойынша статистика бөлімдерін оқыту және оқу әдістерін таңдау мен оқушылардың қабылдау қиындықтарын анықтау мақсатында сабақ беру, бақылау және педагогикалық тәжірибе арқылы Ақтөбе қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебіне 7–8 сынып оқушыларына жүргізілді.

Қазіргі қарыштап дамыған заманда мектептерінде функционалдық сауаттылыққа аса назар аударылған жөн, әрі оқушыларға қолданбалы бағытта білім беру керек. Ол үшін орта сыныптарда статистика бөлімдерін оқытуда оқушыларға келесі қабілеттерді дамыту қажет:

- 1) математиканың басқа бөлімдерінде алған білімдерін деректермен жұмыс істеуде қолдану;
- 2) статистикалық есептерге жан-жақтылықпен қарау (қиындық туған жағдайда альтернативті шешімдерді іздеу);
- 3) есептерді шешуге қажет барлық ақпаратты ізденіп табу;
- 4) алған нәтижелерді тексере алу (алынған нәтижелердің сол есептердің мағынасына сәйкес келуі);
- 5) алынған нәтижелерді жинақтау және көрсету үшін қолайлы тәсілді қолдану;
- 6) математикалық терминдерді дұрыс қолдану.

Мұндай қабілеттерді дамыту үшін орта сыныптардан бастап баланың өмірде көріп жүріп жүрген заттарын қамтитын тапсырмалар құрылу керек. Осындай тапсырмаларға бірнеше қарапайым мысал келтірілдік.

1-тапсырма. Дүкенде ақ және көк түсті балалар жейделері бар. Қай түсті жейделерді көбірек сатылымға шығарған дұрыс?

Бұл жағдайда балалар сұраққа жауап беру үшін не істеуге болатынын талқылайды. Мысалы, өздерінде бар жейделердің жалпы санын тауып, қайсысы көбірек екенін анықтауы мүмкін. Келесі түрдегі жетелеуші сұрақтарды қоюға болады: Қай түсті жейде көп болды? Олардың санында үлкен айырмашылық бар ма? Мүмкін, олардың санын бірдей қылып жасау керек шығар?

2-тапсырма. Сыныптағы балаларға балмұздақтың қандай дәмі көбірек ұнайтынын анықтау.

Осындай типтегі тапсырманы орындау барысында балалар деректерді көрсетудің түрлерін үйренеді және шартқа байланысты қайсысын қолданған тиімдірек екенін үйренеді.

Орта сыныптар статистиканың негізгі ұғымдарын енгізетін ең қолайлы уақыт болып саналады. Жасөспірімдердің музыка, кино, спортқа



қызығушылықтарын қолданып, осы салаларды статистикамен біріктіреді. Бұл кезеңде оқытудағы негізгі мақсаттар:

- деректерді сұрыптау;
- кестелерді, графиктерді, диаграммаларды оқу, құру, түсіндіру;
- статистикалық тәсілдерді шешім қабылдауда қолдану.

Нәтижесінде оқушылар әртүрлі диаграммалар, графиктер, деректер жинағының орташа арифметикалық ортасы, өлшенген ортасы, медианасы сияқты орташа белгілерді және математикалық күтім мен дисперсияны анықтай алады. Ал бұл ықтималдық және статистикалық білімнің өзегі.

Американың білім беру жүйесінде ықтималдық модельдерді құруға көп көңіл бөлініп, оқушыларға:

- қолайлы кездейсоқ тәжірибелерлі қолдану арқылы ықтималдықтарды қалай есептеу керектігін,
- тәжірибелік қорытындыларды алдын ала жасалған математикалық болжамдармен салыстыру арқылы ықтималдық модельдердің сенімділігін бағалау әдістерін,
- тәжірибелік немесе теориялық ықтималдыққа негізделген болжамдарды жасауды үйретеді.

Бұл әдістің ерекшелігі - барлығы шын өмірге қатысты материалдардан құралғандығында, яғни, білімді шын өмірде қолдану негізгі мақсат болып табылатындығында.

Дегенмен, Американың білім беру жүйесінің кейбір элементтерін еліміздің мектептерінде статистика бөлімін сәйкес мазмұнда құруға пайдалану үшін білім беру бағдарламалары мен оқулықтарға тұтастай өзгерістер енгізу қажет. Отандық білім беру бағдарламасын құру кезінде мазмұнның тәжірибеге бағытталған және теориялық аспектілері арасында тиімді қатынасты табу қажет.

Ықтималдық пен статистиканы оқу және оқыту әдістемелері бойынша дүниежүзілік тәжірибелер сыни тұрғыдан қайта қаралып, еліміздің мектептеріндегі оқытудың ерекшеліктерімен байланыстырылып қайта жасақталуы керек.

#### **Нәтижелер және талқылау**

Оқытуды негізінен белгілі бір пән бойынша оқушыларға сабақ беру, оқушыға өмірді түсінуге көмек беретін құбылыс деп, ал оқуды оқушының білімінің ұлғаюы, мазмұнын оқып ұғынып, оны өзінше түсініп басқаға түсіндіре алуы арқылы білім алу деп түсінеміз. Көптеген адамдар оқыту оқудан гөрі маңыздырақ деп есептейді, бірақ, оқу оқытудан гөрі маңыздырақ. Себебі, оқушылар мұғалімсіз білім алғанымен мұғалім оқушыларсыз оқыту үрдісін жүргізе алмайды.

Зерттеудің нәтижесінде статистиканы оқытудағы және оқудағы мәселелерді екі топқа бөлуге болады: статистиканы оқытудағы мәселелер және статистикалық сауаттылық мәселелері. Оларға келесі мәселелерді жатқызуға болады:

Математикалық және механикалық білімге қатты көңіл бөліну. Мысалы, оқушылардың мода, медиана, арифметикалық ортаны оқушылар жақсы тапқанымен контекстен тыс тапсырмаларды орындауда қиналуы.

«Статистикадан қорқу» мәселесі. Мысалы, кейбір оқушыларда жалпы статистикалық білімге қызығушылықтың болмауы.

Статистикалық сауаттылықтың жетіспеуі, яғни оқушылардың шын өмірде статистикалық білімді қолдана алмауы.

Бұқаралық ақпарат құралдарында кездесетін кестелерді оқи алмау мәселесі.

Жоғарыда айтылған мәселелер сабақта оқыту мен оқудың интербелсенді технологияларын қолдану арқылы оқушылар мен мұғалімнің ролін өзгерту керегін көрсетеді. Сабақты бақылау барысында жоғарыдағы мәселелердің мүмкін шешімдері байқалды:

Оқушылар тапсырманы өздері орындап, қолданғанда жақсырақ үйренеді.

Статистика элементтерін оқыту кезінде, сәйкесінше бұқаралық ақпарат құралдарынан не ғаламтордан сол тақырыпқа қатысты деректерді алып қолданғанда оқушылардың қызығушылығы оянады. Мәселен, арифметикалық орта, мода, медиана шамаларын табу үшін тек жай сандар қатарынан гөрі географиялық мәліметтерді қолданған дұрысырақ.

Оқушылардан кері байланыс уақытында алынғанда білім нәтижелі, тиімді болады.

Оқушылардың өмірге қатысты қолданбалы статистикалық есептер шығару қабілеттерін дамыту үшін сабақтарда қолдануға құрастырылған бірнеше тапсырмаларды келтірілдік.

1-тапсырма. 1-кестеде 2013–2020 жылдардағы Қазақстанда қалалық және ауылдық жерлерде өмірге келген адамдар саны көрсетілген. Әр жыл үшін қалалық/ауылдық жерлердегі өмірге келген адамдар санының салыстырмалы жиілігін табыңыз. Әр жылдағы абсолютті және салыстырмалы жиіліктерді салыстырып көріңіз. Нені байқауға болады? Ауылдық жерде өмірге келу ықтималдылығы қандай?

Кесте 1 – «Қазақстандағы адамдардың өмірге келу көрсеткіштері»

Дереккөз: <https://bala.stat.gov.kz/rozhdaemost/>

| Жылдар | Өмірге келген адамдар саны |        |
|--------|----------------------------|--------|
|        | Қалада                     | Ауылда |
| 2013   | 209383                     | 177873 |
| 2014   | 222821                     | 176488 |
| 2015   | 225808                     | 172650 |
| 2016   | 229731                     | 170963 |
| 2017   | 226847                     | 163415 |
| 2018   | 235014                     | 162785 |
| 2019   | 239496                     | 162814 |
| 2020   | 249627                     | 177197 |

2-тапсырма. Мектептегі достарыңыздың математиканы қаншалықты жақсы көретінін анықтау үшін келесі сауалнаманы дайындаңыз: «Математиканы қаншалықты жақсы көресіз? Төмендегі нұсқалардың біреуін белгілеңіз: (-2) – ондай қатты жақсы көрмеймін, (2) – өте жақсы көремін». Жауаптарды жинағаннан кейін, жиіліктер полигонын жасаңыз. Өз сыныбыңның оқушыларыңның а) салмақтарын ә) бойларын өлшеп медианасын, модасын, арифметикалық ортасын, стандартты ауытқуын есептеңіз. Есептеген арифметикалық ортаны өзіңнің бойыңмен, салмағыңмен салыстырыңыз.

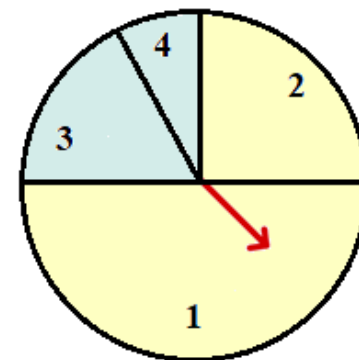
3-тапсырма. Елдос жаңа көлігінің бензин бағы сыйымдылығы 40 литр. Ол толық бакпен қанша километр жүретінін есептегісі келді. Бес рет сынақ жүргізгенде келесідей деректерді алды: 372, 358, 392, 365, 388 км.

(а) Ол неге осы сынақты бірнеше рет жүргізді? Сынақ үшін тек бір жолды таңдау керек пе?

(ә) Оның көлігі 40л бензинмен орташа алғанда қанша километр жүруге жетеді?

(б) 100 км жол жүруі үшін оның көлігінде қанша литр бензин болуы қажет?

4-тапсырма. А ойыншы В ойыншымен келесі ойынды ойнауға келісті: «1-суретте көрсетілгендей 1 және 2-ші секторлар маған (А), ал 3 және 4-ші секторлар саған (В) тиесілі. Спиннерді 50 рет айналдырамыз. Спиннер қай секторға түссе, сектордың иесі сонша ұпай алады». В ойыншы бұл ойынға келісуі керек пе? Себебін түсіндіріңіз.



Сурет 1 – Сектор нөмірлер

Бұл тапсырмаларды орындау барысында оқушылар арасында қызығушылық пен белсенділік байқалды. Нәтижелерді сынып оқушыларының барлығы атсалыса талдады.

Сонымен жоғарыда айтылғандары қорыта келе статистиканы оқыту және оқуға стратегиялар 1-кестедегідей ұсынылып, оларды қолдануға мысалдар келтірілді.

Кесте 2 – «Статистиканы оқыту/оқуда қолдануға ұсынылатын әдістер»

| Ұсынылатын стратегиялар                                                                       | Қолдану мысалдары                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оқу бағдарламасында математикалық есептеулерден гөрі қолданбалы тапсырмаларды көбірек қолдану | Әртүрлі контексттегі тапсырмалар<br>Әлемдік мысалдарды қарастыру (географиялық, тарихи деректер).                           |
| Есеп шығару қабілетін ламыту                                                                  | Ашық сұрақтар беру, мәселелік оқытуды қолдану. Мұғалімнің міндеті оқушыны бағыттап отыру болуы керек.                       |
| Оқушыларға мотивация беру                                                                     | Жақын уақытта болған жаңалықтардан статистикалық мысалдар көрсету.                                                          |
| Статистикалық сауаттылықты дамыту                                                             | Бұқаралық ақпарат құралдарының статистиканы дұрыс қолданбау мысалдарын көрсету.                                             |
| Компьютерлік ресурстар қолдану                                                                | Excel және т.б. статистикада қолдануға болатын бағдарламалармен жұмыс жасауды үйрету.<br>Ғаламтордан пайдалы ресурстар алу. |

### Қорытынды

Ықтималдық теориясы мен математикалық статистика бөлімдерін оқыту әртүрлі пікірталастар тудырады. Бірі біздің шынайы өмірдегі кездейсоқ оқиғалар мен құбылыстармен кездесетіндігімізден бұл бөлімдерді білім беру бағдарламасына қосуды қолдаса, қалғаны бұл бөлімдерді оқытуда нәтижелердің төмендігін алға тартады.

Математикалық статистиканы бөлімдері әр жастағы оқушылар үшін әртүрлі болып табылады. Ең базалық деңгейде оқушыларды бұқаралық ақпарат құралдары беретін статистикалық ақпаратты оқи алатындай білім беруіміз керек. Сәйкесінше, ғалымдардың, әдіскерлердің, мұғалімдердің негізгі мақсаты – статистика мен ықтималдықтар теориясы бөлімдерін керек емес білімдерден тазарту. Мектеп оқулықтарындағы есептер мәтіндері барынша оқушыларға және ата-аналарына таныс ақпараттарға яғни сақтандыру, сауда, банк, медицина сұрақтарына жақын болуы керек. Мұнда басты назарда тек есептеулер мен дәлелдеулерге емес, өзгергіштік, орта концепциялары, кездейсоқ шамаларға, үлкен сандар заңына түсуі керек. Көптеген фактілер мен түсініктерді оқушылар формула арқылы емес, тәжірибе жасап көз жеткізу арқылы қабылдауы және өзара талдап, ақылдасып ойланғандары сапалы білім нәтижесіне қол жеткізудің бірден-бір жолы екендігі айқындалды.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Davies, N., Sheldon, N.** Teaching statistics and data science in England's schools // Teaching Statistics. Special Issue : Teaching Data Science and Statistics : foundation and introductory. – 2021. – Vol. 43. – № 1. – P. 52–70. – [Электрондық ресурс]. – <https://doi.org/10.1111/test.12276>.

2 **Newton, J., Dietiker, L., Horvath, A.** Statistics Education in the United States : Statistical Reasoning and the Statistical Process // Teaching Statistics in School Mathematics–Challenges for Teaching and Teacher Education. New ICMI Study Series. – 2011. – Vol. 14. – P. 9–13. – [Электрондық ресурс]. – [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_2).

3 **Sorto, M. A.** Statistical Training of Central American Teachers // Teaching Statistics in School Mathematics–Challenges for Teaching and Teacher Education. New ICMI Study Series. – 2011. – Vol. 14. – P. 47–51. – [Электрондық ресурс]. – [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_9).

4 **Сергеев, А. А.** Содержательный анализ заданий по теории вероятностей школьной программы 10–11 классов по математике // Современное педагогическое образование. – 2021. – № 12. – С. 90–95.

5 [Электрондық ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhatelnyy-analiz-zadaniy-po-teorii-veroyatnostey-shkolnoy-programmy-10-11-klassov-po-matematike/viewer>.

6 **Ибрагимова, Н. Р.** Роль и значение содержательной линии «Статистика и Вероятность» при обучении математике в курикулуме общеобразовательной школы // International scientific review. – № LXXIV. – 2020. – P. 55–57. [Электрондық ресурс]. – <https://doi.org/10.24411/2542-0798-2020-17403>.

6 **Koparan, T.** Difficulties in Learning and Teaching Statistics : Teacher Views // International Journal of Mathematical Education in Science & Technology. – 2021. – Vol. 46. – №1. – P. 94–104. [Электрондық ресурс]. – <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.941425>.

7 **Sousa A., Silva, O.** Difficulties in the learning of Statistics by the students of the Primary Education // ICERI 2015 Proceedings. – 2015. – P. 723–727.

8 **Repisti, S.** The Challenge of Teaching and Learning Statistics in Tertiary Education // Istrazivanje Matematikog Obrazovanja. – 2016. – Vol. 15. – № 8. – P. 17–26. – [Электрондық ресурс]. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.3630323>

9 **Garfield, J., Ben-Zvi, D.** How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics // International Statistical Review. – 2007. – Vol. 75. – № 3. – P. 372–396. – [Электрондық ресурс]. – <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2007.00029.x>.

10 **Abdollahsini A.** The effects of cognitive and meta-cognitive methods of teaching in Mathematics // Procedia Social and Behavioral Sciences. – 2012. – Vol. 46. – P. 5894–5899. – [Электрондық ресурс]. – <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.535>

### REFERENCES

1 **Davies, N., Sheldon, N.** Teaching statistics and data science in England's schools // Teaching Statistics. Special Issue: Teaching Data Science and Statistics: foundation and introductory. – 2021. – Vol. 43. – № 1. – P. 52–70. – [Electronic resource]. – <https://doi.org/10.1111/test.12276>

2 **Newton, J., Dietiker, L., Horvath, A.** Statistics Education in the United States: Statistical Reasoning and the Statistical Process // Teaching Statistics in School Mathematics–Challenges for Teaching and Teacher Education. New ICMI Study Series. – 2011. – Vol. 14. – P. 9–13. – [Electronic resource]. – [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_2)

3 **Sorto, M. A.** Statistical Training of Central American Teachers // Teaching Statistics in School Mathematics–Challenges for Teaching and Teacher Education.

New ICMI Study Series. – 2011. – Vol. 14. – P. 47–51. – [Electronic resource]. – [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_9)

4 **Sergeev, A. A.** Soderzhatel'nyj analiz zadaniy po teorii veroyatnostej shkol'noj programmy 10–11 klassov po matematike [Meaningful analysis of tasks on probability theory of the school program of grades 10–11 in mathematics] // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. – 2021. – № 12. – P. 90–95. – [Electronic resource]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhatelnyy-analiz-zadaniy-po-teorii-veroyatnostey-shkolnoy-programmy-10-11-klassov-po-matematike/viewer>.

5 **Ibragimova, N. R.** Rol' i znachenie soderzhatel'noj linii «Statistika i Veroyatnost'» pri obuchenii matematike v kurikulumе obshheobrazovatel'noj shkoly [The role and importance of «Statistics and Probability» content line in the mathematics training in the curriculum of secondary schools] // International scientific review. – № LXXIV. – 2020. – P. 55–57. <https://doi.org/10.24411/2542-0798-2020-17403>.

6 **Koparan, T.** Difficulties in Learning and Teaching Statistics: Teacher Views // International Journal of Mathematical Education in Science & Technology. – 2021. – Vol. 46. – № 1. – P. 94–104. – [Electronic resource]. – <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.941425>.

7 **Sousa A., Silva, O.** Difficulties in the learning of Statistics by the students of the Primary Education // ICERI 2015 Proceedings. – 2015. – P. 723–727.

8 **Repisti, S.** The Challenge of Teaching and Learning Statistics in Tertiary Education // Istrazivanje Matematickog Obrazovanja. – 2016. – Vol. 15. – №8. – P. 17–26. – [Electronic resource]. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.3630323>

9 **Garfield, J., Ben-Zvi, D.** How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics // International Statistical Review. – 2007. – Vol. 75. – № 3. – P. 372–396. – [Electronic resource]. – <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2007.00029.x>.

10 **Abdohossini A.** The effects of cognitive and meta-cognitive methods of teaching in Mathematics // Procedia Social and Behavioral Sciences. – 2012. – Vol. 46. – P. 5894–5899. – [Electronic resource]. – <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.535>

Материал 16.05.23 баспаға түсті.

**\*Б. Ж. Омарова<sup>1</sup>, Е. Е. Оспанов<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова,  
Республика Казахстан, г. Актобе.

Материал поступил в редакцию 16.05.23.

## ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ РАЗДЕЛОВ СТАТИСТИКИ В СРЕДНИХ КЛАССАХ

*Статистика – относительно новая наука. В настоящее время преподавание статистики интенсивно ведется в Казахстане и других развивающихся странах. Однако существует большая разница в методике преподавания статистических знаний в развитых странах.*

*В данной статье рассматриваются программы статистического образования в некоторых развитых странах, таких как Англия, Америка, Республика Азербайджан, и выделяются методы обучения и эффективные стороны в преподавании статистики школьникам. Выявлены проблемы, возникающие при обучении статистике в общеобразовательных школах Казахстана, и предложены некоторые пути их решения. Определен перечень умений, необходимых учащимся для изучения разделов статистики в средних классах. Результаты статьи показывают, что основной целью обучения статистике является активное привлечение учащихся к постановке основных вопросов, сбору, обобщению и группировке данных, созданию таблиц и графиков, изучению тенденций развития, оценке точности, анализу результатов исследований, т.е. вовлечение их в исследовательский процесс. В ходе использования методов преподавания и обучения на экспериментальных уроках было замечено, что проведение учащихся через всех этапов научного исследования является единственным способом достижения основной цели.*

*Ключевые слова: Статистические знания, преподавание и обучение, прикладные задачи, статистическая грамотность, стратегии.*

\*B. Zh. Omarova<sup>1</sup>, E. E. Ospanov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>K. Zhubanov Aktobe Regional University,  
Republic of Kazakhstan, Aktobe.

Material received on 16.05.23.

## PROBLEMS OF TEACHING AND LEARNING SECTIONS OF STATISTICS IN THE MIDDLE SCHOOL

*Statistics is a relatively new science. Currently the teaching of statistics is intensive in Kazakhstan and other developing countries. However, there is a big difference in the method of teaching statistical knowledge in developed countries.*

*This article discusses statistical education programs in some developed countries, such as England, America, the Republic of Azerbaijan, and highlights teaching methods and effective aspects in teaching statistics to schoolchildren. The problems that arise when teaching statistics in secondary schools in Kazakhstan are identified, and some ways to solve them are proposed. The list of skills necessary for learners to study the sections of statistics in middle schools is determined. The results of the article shows that the main goal of teaching statistics is an active involvement of students to formulate basic questions, collect, summarize and group of data, create tables and graphs, study development trends, assess accuracy, analyze research results, i.e. to involve them to the research process. Only way to achieve the main goal was noticed that to conduct learners through all the stages of scientific research during the use of teaching and learning methods in experiential lessons. Therefore, learners need to complete of the tasks in an applied direction, i.e. from the surrounding world and everyday known information.*

**Keywords:** Statistical knowledge, teaching and learning, applied problems, statistical literacy, strategies.

МРНТИ 14.37.27

<https://doi.org/10.48081/NHME5643>

\*A. Ж. Алимгазиева<sup>1</sup>, А. Қ. Мурзабаева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
Республика Казахстан, г. Алматы

\*e-mail : [aliya112525@gmail.com](mailto:aliya112525@gmail.com)

## МАКСИМИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЕМЕНЦИИ С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*В этой статье исследуется использование методов искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML) для оптимизации методов исследования деменции. В связи с растущей распространенностью деменции во всем мире крайне важно повысить эффективность и точность исследований в этой области. Искусственный интеллект и ML продемонстрировали свой потенциал для улучшения различных аспектов исследований деменции, включая набор пациентов, сбор данных, анализ и интерпретацию. Исследования в этой области требуют большого объема данных и вычислительной мощности для поиска путей лечения и предупреждения заболевания. Машинное обучение и искусственный интеллект могут помочь в максимизации эффективности исследований деменции. Эти технологии могут анализировать большие объемы данных, выделять важные показатели и определять скрытые закономерности, которые не видны человеческому глазу. Это позволяет исследователям быстрее и точнее проводить анализ данных, определять риски заболевания и разрабатывать индивидуальные лечебные схемы. В исследовании используется полный набор данных о переменных, связанных с деменцией, собранных из различных источников, таких как медицинские записи, клинические испытания и опубликованная литература. Методология включает предварительную обработку данных, предварительный анализ данных, обучение и оценку модели, а также оптимизацию модели.*

**Ключевые слова:** деменция, искусственный интеллект, машинное обучение, глубокое обучение, классификация, регрессия.



## Введение

В этой статье мы рассмотрим текущее состояние дел в области применения искусственного интеллекта и ML для исследования деменции, выделяя их преимущества и ограничения. Мы обсуждаем, как искусственный интеллект и ML могут обеспечить идентификацию соответствующих биомаркеров, прогнозирование прогрессирования заболевания и определение потенциальных целей лечения. Мы также изучаем этические и нормативные соображения, связанные с использованием искусственного интеллекта и ML в исследованиях деменции [1].

Деменция – это возрастное заболевание, распространенность которого растет во всем мире. Своевременное выявление деменции имеет решающее значение для эффективного управления заболеванием и обеспечения оптимального медицинского обслуживания. В целом, мы приходим к выводу, что искусственный интеллект и ML обладают потенциалом для значительной оптимизации методов исследования деменции, что приводит к улучшению результатов и ускорению прогресса в направлении эффективного лечения этого разрушительного заболевания. Однако успешная интеграция искусственного интеллекта и ML в исследования деменции требует тесного сотрудничества между исследователями, клиницистами и специалистами по обработке данных, а также постоянной оценки и доработки этих методов для обеспечения их валидности и надежности [2].

Кроме того, использование искусственного интеллекта и ML в исследованиях деменции также может способствовать разработке персонализированных вмешательств и методов лечения. В связи с растущей неоднородностью случаев деменции важно определить подгруппы пациентов, которые с большей вероятностью получают пользу от конкретных вмешательств [4].

## Материалы и методы

Методы ML, применяемые в исследованиях деменции, можно разделить на три класса: контролируемое обучение; неконтролируемое обучение; полуконтролируемое обучение.

Методы ML, применяемые в исследованиях деменции, можно разделить на три класса. Методы машинного обучения широко используются в исследованиях деменции, и эти методы в целом можно разделить на три категории: обучение под наблюдением, обучение без присмотра и обучение с полу-наблюдением [6].

Контролируемое обучение включает в себя использование помеченных данных для обучения модели делать прогнозы или классифицировать новые данные. В исследованиях деменции это может быть применено к таким задачам, как идентификация пациентов с различными типами деменции на

основе их клинических симптомов или прогнозирование прогрессирования заболевания на основе различных биомаркеров [5].

С другой стороны, неконтролируемое обучение предполагает поиск закономерностей или взаимосвязей в немаркированных данных. Это может быть полезно при исследовании деменции для таких задач, как группирование пациентов на основе сходных симптомов или выявление подтипов деменции на основе закономерностей в данных визуализации.

Обучение под присмотром – это комбинация как контролируемого, так и неконтролируемого обучения, при котором модель обучается как на помеченных, так и на немаркированных данных. Этот подход может быть особенно полезен при исследованиях деменции, где получение больших объемов помеченных данных может оказаться трудным или дорогостоящим.

В целом, эти три категории методов машинного обучения предоставляют исследователям деменции мощные инструменты для анализа и интерпретации сложных данных, что потенциально приводит к новым открытиям и достижениям в этой области [3].

Классификационные подходы на ML.

Модель для прогнозирования класса или категории нового наблюдения на основе его характеристик. Существует несколько подходов к классификации в машинном обучении, включая:

Деревья решений - подход предполагает создание древовидной модели решений и их возможных последствий. Каждый узел принятия решения в дереве соответствует объекту, а каждый конечный узел представляет класс или категорию. Деревья решений могут быть просты в интерпретации и понимании, что делает их полезными для таких задач, как медицинская диагностика [9].

Наивный Байес - подход использует теорему Байеса для вычисления вероятности каждого класса с учетом входных признаков. Предполагается, что объекты независимы друг от друга, что упрощает вычисления. Наивный Байес быстр и эффективен, что делает его полезным для больших наборов данных.

Логистическая регрессия - подход моделирует взаимосвязь между входными признаками и вероятностью принадлежности к определенному классу. Он использует сигмоидальную функцию для сопоставления входных объектов с вероятностью от 0 до 1. Логистическая регрессия - это простая и интерпретируемая модель, которая может использоваться как для задач бинарной, так и многоклассовой классификации [7].

Машины опорных векторов (SVM) - подход включает в себя нахождение гиперплоскости, которая разделяет различные классы в пространстве объектов. SVM могут обрабатывать нелинейные границы принятия решений

с помощью функций ядра и могут хорошо работать с многомерными наборами данных. Эти подходы к классификации могут быть применены к широкому спектру приложений, включая медицинскую диагностику, обнаружение мошенничества и классификацию изображений. Выбор подхода зависит от конкретной проблемы и характеристик набора данных.

#### **Регрессионные подходы на ML.**

Регрессия – это тип контролируемого обучения в машинном обучении, который включает в себя обучение модели прогнозированию непрерывного числового значения на основе входных признаков. В машинном обучении существует несколько регрессионных подходов. Линейная регрессия – подход моделирует взаимосвязь между входными характеристиками и выходной переменной в виде линейного уравнения. Его цель – найти линию, которая наилучшим образом соответствует точкам данных, сводя к минимуму разницу между прогнозируемыми значениями и фактическими значениями. Регрессия опорных векторов – подход аналогичен SVMs в классификации, но используется для задач регрессии. Регрессия случайного леса подход включает в себя объединение нескольких деревьев решений для повышения точности и надежности модели. Каждое дерево обучается на случайном подмножестве объектов и точек данных, и окончательное предсказание делается путем объединения предсказаний всех деревьев. Нейронные сети – подход предполагает построение сети взаимосвязанных узлов, которые могут изучать сложные взаимосвязи между входными объектами и выходной переменной. Выбор подхода зависит от конкретной проблемы и характеристик набора данных [8].

Контролируемое обучение. Большинство подходов ML используют контролируемое обучение, которое является подкатегорией ML, обычно разделяется на два типа задач, а именно классификация и регрессия. Методы искусственного интеллекта и ML могут позволить идентифицировать закономерности и корреляции в больших наборах данных, что приводит к разработке персонализированных планов лечения, учитывающих индивидуальные характеристики, такие как генетика, образ жизни и история болезни. Еще одна область, в которой искусственный интеллект и ML могут значительно улучшить исследования деменции, – это анализ данных нейровизуализации. Использование сложных алгоритмов и методов глубокого обучения может позволить идентифицировать тонкие изменения в структуре и функциях мозга, которые могут быть незаметны с помощью традиционных методов анализа. Это может привести к более ранней и точной диагностике деменции. В последние годы развитие высокопроизводительных вычислений и алгоритмов машинного обучения (ML) показало перспективность улучшения выявления, мониторинга

и управления деменцией. Использование методов ML позволило анализировать большие объемы высокоразмерных данных, интегрировать различные источники данных (например, клинические, визуализационные, генетические) и выявлять новые ассоциации заболеваний и их подтипы, не обнаруженные ранее с помощью традиционных статистических подходов. Применение алгоритмов ML позволило разработать более гибкие и масштабируемые модели, которые могут улучшить наше понимание сложных путей развития заболеваний при минимальном вмешательстве человека. В данном обзоре мы приводим полный обзор применения ОД в исследованиях деменции, включая типы применяемых методов ОД, типы данных, которые они объединяют, и их предполагаемое использование, а также обсуждаем основные возможности и проблемы, связанные с переводом технологий ОД из исследовательской сферы в клиническую практику [10].

Были использованы методы: Предварительная обработка данных: Собранный набор данных будет предварительно обработан для обеспечения качества и согласованности данных. Это включает очистку данных, нормализацию и выбор признаков. Эксплораторный анализ данных: Описательная статистика и методы визуализации данных будут использованы для того, чтобы получить представление о данных.

Неконтролируемое обучение при котором модель обучается на немаркированных данных для поиска закономерностей или взаимосвязей в данных. В исследованиях деменции неконтролируемое обучение может использоваться для выявления подтипов деменции на основе паттернов визуализации или генетических данных, кластеризации пациентов на основе сходных симптомов или выявления аномальных изменений в структуре или функциях мозга. Распространенные алгоритмы обучения без присмотра включают методы кластеризации, такие как кластеризация K-средних, иерархическая кластеризация и кластеризация на основе плотности, а также методы уменьшения размерности, такие как анализ главных компонент (PCA), анализ независимых компонент (ICA) и t-распределенное стохастическое вложение соседей (t-SNE). Эти методы могут дать ценную информацию о сложной и гетерогенной природе деменции и помочь улучшить стратегии диагностики и лечения [11].

Обучение с полууправлением при котором модель обучается как на помеченных, так и на немаркированных данных. В исследованиях деменции обучение под полуконтролем может быть использовано для повышения точности моделей классификации или прогнозирования за счет включения информации как из помеченных, так и из немаркированных данных. Например, модель, обученная на небольшом помеченном наборе данных о пациентах, может быть дополнительно обучена на большем немаркированном

наборе данных для повышения ее производительности. Распространенные алгоритмы обучения с полуконтролем включают самообучение, совместное обучение и обучение с несколькими видами просмотра, которые используют сильные стороны как контролируемого, так и неконтролируемого обучения для повышения эффективности исследований деменции.

### Результаты и обсуждение

Использование ИИ и ОД в исследованиях деменции становится все более распространенным. Чаще всего применяются алгоритмы контролируемого обучения: классификация обычно применяется для прогнозирования риска прогрессирования деменции и дифференциальной диагностики деменции, а регрессия используется для выявления когнитивных изменений, оценки тяжести деменции, оценки времени развития деменции, выявления факторов риска и подтипов деменции. Однако успешное применение моделей ДЛ в клинических условиях в настоящее время связано с высоким риском из-за их чрезмерной зависимости от одного источника данных; отсутствия или недостаточного понимания механистической основы предсказаний модели и клинической полезности различных показателей эффективности; а также потенциального смещения, вызванного отсутствием данных или неправильным использованием методов для вменения отсутствующих данных. Большинство моделей ML требуют больших объемов данных для обучения и тестирования, чтобы обеспечить обобщаемость за пределами обучающего набора. Другие методы ML могут быть способны перечислить зависимости между целевым результатом прогнозирования и входными характеристиками, но эти зависимости слишком сложны для понимания или проверки. Все эти препятствия на пути внедрения ОД требуют внимания на каждом этапе разработки, проверки и использования модели, чтобы повысить доверие заинтересованных сторон (включая регулирующие органы, исследователей, клиницистов и промышленных партнеров) к процессу и результатам.

### Выводы

В заключение, использование искусственного интеллекта и ML в исследованиях деменции представляет собой многообещающий путь для повышения эффективности исследований, разработки персонализированных методов лечения и углубления нашего понимания этого разрушительного заболевания. Однако крайне важно подходить к этой технологии с осторожностью и убедиться, что ее использование соответствует этическим и нормативным стандартам. При тщательном планировании и сотрудничестве искусственный интеллект и ML могут стать мощными инструментами в борьбе с деменцией, приближая нас к эффективным методам лечения и, в конечном счете, к излечению. В будущем, состояние могут быть реализованы

такие современные методы, как трансферное обучение, каузальное моделирование, обучение с подкреплением и многозадачное обучение.

### REFERENCES

- 1 Brier, M. R., Thomas, J. B., Snyder, A. Z., Benzinger T. L., Zhang, D., Raichle, M. E., et al. Using AD signature cortical thickness to predict prodromal AD // *Neurology*. – 2016. – 87(7). – P. 700–707.
- 2 McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashraffian, H., et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*. – 2020. – 577(7788). – P. 89–94.
- 3 Kleinberg, J., Lakkaraju, H., Leskovec, J., Ludwig, J., & Mullainathan, S. Human decisions and machine predictions // *The quarterly journal of economics*. – 133(1). – 2018. – P. 237–293.
- 4 Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., Kokmen, E. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Arch Neurol*. – 1999. – 56(3). – P. 303–308.
- 5 Singh, P., Yadav, A. K., Singh, A., Pandey, H. P., Shanker, K. A. comparative analysis of feature selection methods for prediction of Alzheimer's disease // *Brain Inform*. – 2018. – 5(1):4.
- 6 Russell, S., Norvig, P. *Artificial Intelligence : A Modern Approach*, Third Edition. (3rd ed.). – Essex : Pearson Education, 2014. – [Electronic resource]. – [https://nashaucheba.ru/v2111/russell\\_s.\\_norvig\\_p.\\_artificial\\_intelligence\\_a\\_modern\\_approach\\_3rd\\_edition/](https://nashaucheba.ru/v2111/russell_s._norvig_p._artificial_intelligence_a_modern_approach_3rd_edition/)
- 7 Thurfjell, L., Lilja, J., Lundqvist, R., Buckley, C., Smith, A., Vandenberghe, R., et al. Automated quantification of 18F-flutemetamol PET activity for categorizing scans as negative or positive for brain amyloid : concordance with visual image reads // *J Nucl Med*. – 2014. – 55(10). – P. 1623–1628.
- 8 Krishnamoorthy, C. S., Rajeev, S. *Artificial Intelligence and Expert Systems for engineers (New Directions in Civil Engineering)* 1st Edition. – Boca Raton, Florida : CRC Press, 2018. – P. 320.
- 9 Wang, Y., Yang, J., Zhang, Y., Lee, D. H., Yu, Y. Deep learning for neuroimaging : a validation study // *Front Neurosci*. – 2020. – 14:307.
- 10 Trofimov, V. B., Kulakov, S. M. *Intellectual'nye avtomatizirovannye sistemy upravleniâ tehnologičeskimi ob'ektami* Učebnoe posobie. – [Intelligent automated control systems for technological objects] : Izd-vo Infra-Inženeriâ, 2020. – 256 p.

11 Hai, R., Geisler, S., & Quix, C. Constance: An intelligent data lake system. In Proceedings of the 2016 International Conference on Management of Data. 2016, June. – P. 2097–2100.

\*А. Ж. Алимгазиева<sup>1</sup>, А. К. Мурзабаева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.  
Материал 16.05.23 баспаға түсті.

### МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ДЕМЕНЦИЯНЫ ЗЕРТТЕУДІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Бұл мақала деменцияны зерттеу әдістерін оңтайландыру үшін жасанды интеллект (AI) және машиналық оқыту (ML) әдістерін пайдалануды зерттейді. Бүкіл әлемде деменцияның таралуы артып келе жатқандықтан, осы саладағы зерттеулердің тиімділігі мен дәлдігін арттыру өте маңызды. Жасанды интеллект пен ML деменцияны зерттеудің әртүрлі аспектілерін, соның ішінде пациенттерді жұмысқа алуды, деректерді жинауды, талдауды және интерпретациялауды жақсарту үшін өздерінің әлеуетін көрсетті. Бұл саладағы зерттеулер ауруды емдеу және алдын алу жолдарын табу үшін үлкен көлемдегі деректер мен есептеу қуатын қажет етеді. Машиналық оқыту және жасанды интеллект деменцияны зерттеудің әсерін барынша арттыруға көмектеседі. Бұл технологиялар деректердің үлкен көлемін талдай алады, маңызды көрсеткіштерді ерекшелік алады және адам көзіне көрінбейтін жасырын үлгілерді анықтай алады. Бұл зерттеушілерге деректерді тезірек және дәлірек талдауға, ауру қаупін анықтауға және жеке емдеу режимдерін жасауға мүмкіндік береді. Зерттеу медициналық жазбалар, клиникалық сынақтар және жарияланған әдебиеттер сияқты әртүрлі көздерден жиналған деменцияға байланысты айнымалылар туралы деректердің толық жиынтығын пайдаланады. Әдістеме деректерді алдын ала өңдеуді, деректерді алдын ала талдауды, үлгіні оқытуды және бағалауды және модельді оңтайландыруды қамтиды.

Кілтті сөздер: деменция, жасанды интеллект, машиналық оқыту, терең оқыту, классификация, регрессия.

\*A. Zh. Alimgazieva<sup>1</sup>, A. K. Murzabayeva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty.  
Material received on 16.05.23.

### MAXIMIZING DEMENTIA RESEARCH EFFICIENCY THROUGH MACHINE LEARNING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*This article explores the use of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) methods to optimize dementia research methods. With the increasing prevalence of dementia worldwide, it is critical to improve the efficiency and accuracy of research in this area. Artificial intelligence and ML have shown their potential to improve various aspects of dementia research, including patient recruitment, data collection, analysis, and interpretation. Research in this area requires a large amount of data and computing power to find ways to treat and prevent the disease. Machine learning and artificial intelligence can help maximize the impact of dementia research. These technologies can analyze large amounts of data, highlight important metrics, and identify hidden patterns that are invisible to the human eye. This allows researchers to analyze data faster and more accurately, identify disease risks, and develop personalized treatment regimens. The study uses a comprehensive set of data on dementia-related variables collected from various sources such as medical records, clinical trials, and published literature. The methodology includes data pre-processing, data pre-analysis, model training and evaluation, and model optimization.*

*Keywords: dementia, artificial intelligence, machine learning, deep learning, classification, regression.*



**\*Г. С. Жумабекова<sup>1</sup>, К. А. Нурумжанова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

\*e-mail : [Synyp\\_18@mail.ru](mailto:Synyp_18@mail.ru)

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ УРОКОВ ПО ФИЗИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ АКТИВНОГО ДИДАКТИЧЕСКОГО КОНТЕНТА**

*Исследование посвящено модернизации методического инструментария уроков физики в соответствии с дидактической концепцией когнитивного конструктивизма. Чем вызвана необходимость данного исследования? Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в казахстанском образовании идет достаточно успешный переход от знаниевой парадигмы к компетентностной; от дидактической системы бихевиоризма к когнитивному конструктивизму. Эти преобразования ведут не только к обновлению содержания обучения, но и к необходимости изменения и модернизации методического инструментария учителей предметников, в том числе и учителей физики. Одним из основных в арсенале методического инструментария учителя является планирование уроков в различных формах. На эмпирическом этапе исследования были проанализированы, с точки зрения когнитивного конструктивизма, конспекты и планы уроков педагогов области по физике и даны методические рекомендации к ним. В результате были обнаружены противоречия между концептуальными конструктивистскими дидактическими основами рекомендаций и практической реализацией их в методическом инструментарии учителей-предметников. Исходя из этого была сформулирована проблема исследования: в практике школ существует острая необходимость преодоления, ошибочного формулирования с научной точки зрения дидактической концепции конструктивизма, методического инструментария уроков по физике. Цель исследования: разработка конструктивистского методического инструментария уроков физики по применению активного дидактического контента. Результаты исследования: 1) дано теоретическое обоснование предложенному инструментарии;*

2) дана научно-теоретическая интерпретация понятия «активный контент» в структуре когнитивного конструктивизма; 3) разработаны возможные образцы методического инструментария урока физики.

*Ключевые слова:* когнитивная дидактика, конструктивистская дидактика, методическая система, активный контент обучения, технология урока физики, методический инструментарий урока, активный контент.

### **Введение**

Методология казахстанского образования в настоящее время в своем развитии находится на стадии перехода к конструктивистской дидактической концепции и конкретизации на этой основе методического инструментария урока. Как известно, урок в любой дидактической системе остается ведущей формой организации обучения школьников и студентов. С изменением парадигмы образования наибольшее изменение претерпел методический инструментарий, его форма, назначение, содержание. Не вызывает сомнения тот факт, что урок, как форма, и его методический инструментарий находятся в процессе трансформации. Концепцией процесса трансформации является дидактическая теория конструктивизма и процессы модернизации содержания образования.

Основой конструктивистской дидактики является учение Ж. Пиаже, он различает три психологических процесса: ассимиляцию, аккомодацию и адаптацию, которые в результате целенаправленной организации учебной деятельности обучаемого на основе когнитивных закономерностей усвоения знаний, приводят к мобилизации предыдущих знаний и навыков к формированию и развитию когнитивного опыта субъекта учения. При этом на основе аккомодации учащийся модифицирует свои знания и навыки в когнитивные компетенции, которые, как известно, являются более значимыми результатами учебного процесса в новой парадигме. В результате обучаемый получает новый опыт, то есть происходит личностное когнитивное развитие [1, С. 90–101].

В предыдущих наших исследованиях было дано теоретическое обоснование необходимости конструирования нового методического инструментария: «...В образовании теория конструктивизма представлена когнитивным конструктивизмом Ж. Пиаже и социокультурным конструктивизмом Л. С. Выготского и А. Н. Леонтьева [2; 3], в котором базовым положением является дискурс и множественность истин, устанавливаемых в деятельном сотрудничестве. В дидактике существует понятие когнитивного конструктивизма, автором которого является Ж. Пиаже



[4] С когнитивным конструктивизмом мы связываем внутренние аспекты дидактики конструктивизма. Поэтому существует острая необходимость в моделировании технологии конструирования.» [5, С. 41] Причиной такой конструктивистской трансформации методического инструментария урока является современный актуальный тренд в казахстанском образовании – это обновление содержания обучения, обусловленного обновлением содержания образования во всем мире. Также эти трансформации являются следствием появления новых более эффективных информационно-коммуникационных и других средств получения информации. В связи с этим изменились роль и статус учителя на уроке и в целом в учебном процессе.

Целью нашего исследования является разработка конструктивистского методического инструментария уроков физики. Теоретическим основанием нашего исследования является когнитивный конструктивизм Ж. Пиаже, Дж.Дьюи [1; 5; 6]. а также методология Lesson Study по планированию, наблюдению, анализу и технологизации деятельности педагога и учащегося на уроке [7]. «Lesson Study – педагогический подход, характеризующий особую форму исследования в практике, действии на уроках, направленную на совершенствование знаний и методологии в области учительской практики. Сущность методологии Lesson Study является конструктивистской, основанной на использовании опыта и когнитивных данных учащихся, а также соответствует современному мировому тренду в образовании персонализированному подходу, где учащийся выступает субъектом своего профессионального образования, имеющим возможность выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, связанную с его личностными целями: классическими, прагматическими или практическими.

В современной конструктивистской парадигме образования урок остается коллаборативной деятельностью учащихся и учителя. Общеизвестно, по теории А. Н. Леонтьева и Л. С. Выготского деятельность учащегося на уроке начинается с формирования мотивов и потребностей к самостоятельному познанию и цикл учения заканчивается формированием у учащихся новых мотивов и потребностей к дальнейшему развитию знаний и навыков [2; 3] Под циклом учения следует понимать последовательную деятельность учащегося по усвоению предложенного контента обучения, подчиняющегося ассоциативно-рефлекторным психологическим закономерностям когнитивного процесса. Технологизация учебного процесса подразумевает последовательные алгоритмы действий учащихся и учителя на каждой стадии урока, соответствующих вышеназванным закономерностям познания. Основная идея состоит в том, чтобы в итоге учебного процесса была достигнута максимальная последовательность, рациональность и простота выполнения этапов учебного процесса. Но, алгоритмизация процесса

учения не должна исключать творческого компонента деятельности, заключающегося в применении активного компонента содержания обучения.

Что мы подразумеваем под активным контентом? В когнитивно-конструктивистской дидактике содержание обучения должно соответствовать содержанию образования и состоять из следующих компонентов: 1) собственно материал темы для изучения по Типовой программе учебного предмета; 2) дидактический материал по развитию системы умственных действий, обеспечивающий когнитивное развитие учащихся; 3) дидактический материал по обеспечению умений и навыков по применению знаний по изучаемой теме; 4) дидактический материал по формированию опыта творческой и практической деятельности учащегося. В конструктивистской парадигме в процессе обучения необходимо создавать условия для учащихся по формированию функциональной грамотности по созданию опыта практической творческой деятельности. Функциональная грамотность – это важнейший заказ потребителя и социума. В нашем исследовании мы ограничили анализ дидактического контента рассмотрением практического активного дидактического контента, предусматривающего формирование у учащихся познавательного интереса, мотивации к знаниями, создание опыта конструирования моделей физических явлений, приборов и устройств на основе ремесленно-прикладных навыков. Разработанный нами активный дидактический контент предполагает формирование у учащихся ремесленно-прикладных навыков и умений практического применения изученных знаний в моделировании на основе подручных материалов. Разработанный нами, активный дидактический контент является одним из базовых компонентов содержания образования.

### Материалы и методы

В новой парадигме образования в процессе проектирования современного урока физики необходимо соблюдение следующих принципов: 1) проектирование должно быть научно обоснованным; соблюдать взаимообусловленность и взаимосвязь методологической, методической, технологической системы урока; 2) необходимо сохранить когнитивный принцип Л. В.Занкова, В. В. Давыдов, Д. Б. Эльконин; 3) обеспечить в течение урока максимальную активность и достаточную самостоятельность обучающихся; 4) реализовать сочетание индивидуальной и коллективной деятельности учащихся; 5) обеспечить насыщенность учебного процесса техническими средствами обучения; практическими методами работы учащихся; 6) продумывать если есть возможность, образовательный ресурс интегрированного, трансдисциплинарного подхода [8; 9; 10; 11].

В соответствии с данными принципами изменяется миссия методической системы урока. Миссия методической системы состоит в оптимизации

процесса обучения и поиске ответов на вопросы: «Чему и как учить? и «Какие навыки и компетенции формировать?».

А вот как реализовать методическую систему в реальном учебном процессе, на этот вопрос должна ответить образовательная технология, применяемая на уроке. Функционирование методической системы подчинено определенным психолого-педагогическим внутренним закономерностям процесса учения, а также внешним закономерностям дидактической системы когнитивного конструктивизма и культуры оценивания результатов учебных достижений учащихся. Технология представляет собой процесс реализации методической системы в коллаборативной среде учебного занятия в любой форме. При этом системообразующим фактором методической системы являются мотивы и потребности учащихся. С точки зрения маркетингового подхода методическая система является идеальной моделью ожидаемого результата обучения или планируемого качества образования.

Из дидактики известно, что урок является достаточно сложной системой, имеющей следующие структурные элементы: функциональную, конкретно-предметную (содержательную) и гносеологическую. Все эти элементы урока учитываются в методологии Lesson Study и являются важными основаниями в анализе и планировании урока. В данной статье приводится методический инструментарий планирования конкретно-предметной структуры урока физики. Конкретно-предметная структура урока: 1) опорные знания и умения: 1.1 по курсу физики; 1.2 по другим дисциплинам; 1.3 из житейских представлений, опыта и наблюдений;

2) система содержания новой темы: структурные элементы физических знаний, подлежащих усвоению учащимися: 2.1 метазнания – системный когнитивный компонент по элементу знаний; 2.2 содержание темы по программе – система знаний, умений и навыков по теме; 2.3 аксиологический компонент; 2.4 опытно-творческий компонент; 3) знания, подлежащие усвоению на уроке; 4) знания, подлежащие усвоению самостоятельно (индивидуальный компонент) по домашнему заданию.

Разрабатываем методическую систему для изучения темы: цель, задачи, форма, содержание, средства и технология на основе концепции когнитивный конструктивизм. В качестве примера приведем краткий конспект урока физики по теме «Измерение объема тел правильной и неправильной формы». В конструктивизме цель урока определяется с позиции обучаемого. Поэтому цель урока – одна, с позиции ученика: усвоить предлагаемую программой тему по физике: научиться измерять объемы тел правильной и неправильной формы. Задач много: в зависимости от личности (классическая, прагматическая, практическая), в зависимости от категории знания, структуры и содержания темы; в зависимости от технологии обучения в

соответствии с дидактической концепцией когнитивного конструктивизма (планируется деятельность педагога и учение учащегося, задачи, связанные с когнитивными закономерностями усвоения знаний и навыков.

Все эти рассуждения для наглядности мы внесли в таблицу 1 – Планирование урока физики

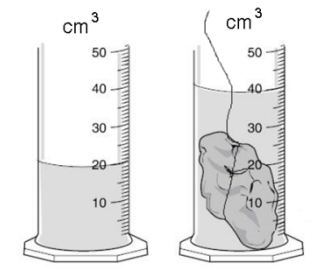
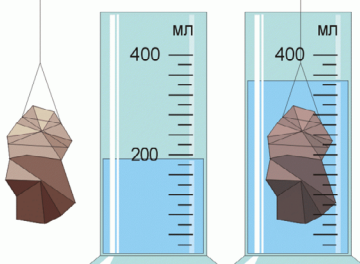
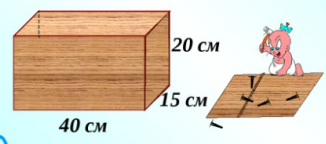
Таблица 1 – Планирование урока физики

| Тема урока | Измерение объема тел правильной и неправильной формы                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цель урока | Усвоить тему                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Задачи     | 1) Рекомендуемая МОН РК практическая задача:                                                                     | 7.2.2.12 использовать измерительный цилиндр (мензурка) для измерения объема жидкости или твердого тела различной формы [14]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|            | 2) В зависимости от содержания темы: актуализировать понятие объем, как физической величины характеристики тела: | а) определение физической величины; б) физический смысл объема, для этого ответить на три вопроса: характеристикой чего является?; какое свойство характеризует?; чему равна?; в) буквенное обозначение физической величины объем; г) формулу вычисления; д) единицы измерения, переводы единиц в систему СИ; е) виды измерения объемов в зависимости от формы тела; ж) научиться вычислять объем тел правильной формы; з) научиться использовать мензурку для измерения тела неправильной формы.                                                                                                           |
|            | 3) в зависимости от технологии обучения (планируется деятельность педагога):                                     | 3.1) актуализация знаний и навыков: а) опорные знания и умения: по курсу физики: повторение понятия «мензурка» в) по другим дисциплинам: из математики понятие длины, ширины, высоты различных фигур; г) из житейских представлений, из опыта, наблюдений учащихся: тела бывают различной формы и занимают разное место в пространстве; 3.2) представление новой темы: краткая вступительная речь; восприятие - текст новой темы; организация осознания (задания); запоминание (задания); воспроизведение (задание); анализ, синтез, обобщение, применение (задания); рефлексия; оценка учебных достижений. |

| Запланированные этапы урока      | Деятельность учителя                                                                                                                                                                                                                                         | Деятельность ученика                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Начало урока<br>Орг.момент 1 мин | Психологический настрой на урок.<br>Сообщение темы урока.<br>Краткая вступительная речь.<br>- Ребята, сегодня на уроке нам предстоит научиться измерять объемы тел разной формы.<br>Актуализация темы для восприятия (всеми органами чувств) .               | Настраиваются на урок.<br><br>Слушают педагога                                                                                                                                                           |
|                                  | На демонстрационный стол выставляет тела разной формы. Куб, конус, параллелепипед, цилиндр, тела неправильной формы.<br>Вопрос классу:<br>- Чем эти тела отличаются?<br>- Правильно они разной формы.<br>- Какие физические величины характеризуют эти тела? | Отвечают на фронтальные вопросы педагога.<br>Примерные ответы:<br>- имеют различные формы, объемы.<br>- из математики знаем что у этих тел можно определить длину, высоту, площадь сторон, так же объем. |

| Изучение новой темы | Ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Линейка, тела правильной формы (параллелепипед, куб, спичечный коробок )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |               |         |               |  |  |  |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|---------|---------------|--|--|--|--|
|                     | <p>Предоставить текст, либо ссылку на изучаемый материал.<br/><a href="https://dl.bsu.by/mod/book/view.php?id=10188">https://dl.bsu.by/mod/book/view.php?id=10188</a><br/>Цель выполняемого задания: вспомнить понятие объем, вычислить объем при помощи формулы. <math>V=a \times b \times c</math>.<br/>Для закрепления выполните задание: определить объем предлагаемого параллелепипеда, куба (можно использовать спичечный коробок и т.д.). Обратите внимание на единицы измерения величины, при необходимости повторите другие значения единиц измерения.<br/>Вопросы для учащихся после измерения и вычисления.<br/>Какие измерения вы производили?<br/>Как смогли узнать объем коробка?<br/>Как перевести единицы измерения в систему СИ<br/>Можно ли использовать эту формулу, если вы хотите узнать объем ручки?<br/>Предложите свой способ, как узнать объем тела, имеющего неправильную форму</p> | <p>Работа выполняется в парах. Ответ транслируется на класс от каждой пары. Можно предоставить в виде таблицы</p> <table><tr><th>Обозначение</th><th>Физ. смысл</th><th>Формула</th><th>Ед. измерения</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>При помощи линейки определяют объем тел правильной формы.<br/>Записывают ответы на доске.</p> <p>(длина, ширина, высота)<br/>(Использовали формулу объема для вычисления величины)<br/>Ед.измерения объема м3. Сантиметры при расчёте переводим в метры, 1л=10-3 м3.<br/>(нет, т.к. форма ручки не правильная)<br/>Предлагают возможные идеи для определения объема тел неправильной формы.</p> | Обозначение | Физ. смысл    | Формула | Ед. измерения |  |  |  |  |
|                     | Обозначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Физ. смысл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формула     | Ед. измерения |         |               |  |  |  |  |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |               |         |               |  |  |  |  |
| Оценивание          | Дескрипторы учебных достижений:<br>- линейкой правильно измерили длину, высоту, ширину предложенного тела;<br>- перевели единицы измерения в систему СИ;<br>- вычислили объем тела;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |               |         |               |  |  |  |  |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Середина урока | Ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Мензурка, вода, тела неправильной формы.                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|                | Как провести измерение?<br>Получение материала и приборов для измерения. Для развития самостоятельности предложите ученикам самим взять оборудование со стола лаборанта.<br>Измерение объема.<br>Во время выполнения задания постоянно проводится обратная связь, учитель должен проверять работу каждого учащегося и в случае затруднения, задавать вопросы, чтобы ученики поняли, как правильно измерять. | Измерение объема с помощью мензурки - поиск Яндекса по видео) самостоятельно изучают материал по ссылке.<br>Выбирают со стола нужные приборы и пробуют измерить объем тел неправильной формы (кусочки пластилина, можно использовать овощи: картофель, морковь, лук и т.д.). Результат можно предоставить в таблице |  |  |  |
|                | Оценивание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Дескрипторы практических навыков:<br>- определили цену деления мензурки;<br>- определили начальный и конечный объем воды в мензурке;<br>- Определили объем тела;<br>- Перевели единицы измерения в систему СИ.                                                                                                      |  |  |  |

|                              |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Доп. задание для закрепления | Определите объем тел. |   <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Из фанеры требуется сделать открытый ящик, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда с измерениями 40 см, 20 см, 15 см. Сколько фанеры потребуется для изготовления ящика?<br/>Какова будет его вместимость?</p>  </div> |
| Итог урока                   | Дополните предложения | <p>На уроке измеряли _____</p> <p>Объем тела – физическая величина характеризующая _____</p> <p>Единица измерения _____</p> <p>Если тела правильной формы, объем измеряем _____</p> <p>Объем небольших тел неправильной формы определяем _____. Для этого _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                           |                                             |  |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|
| Д о м а ш н е<br>п р а к т и ч е с к о е<br>з а д а н и е | Определить объем какой-либо комнаты в доме. |  |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|

### Результаты и обсуждение

В современную эпоху учитель-предметник должен иметь высокий уровень технологической культуры обучения. Технологическая культура педагога определяется концептуальной методологической культурой используемого методического инструментария.

В качестве иллюстрации результата экспериментального исследования мы предоставили разработку экспериментального урока (таблица 1), проведенного в школе. Структура дидактического контента соответствует психологическим закономерностям усвоения знаний:

- 1) опорные знания и навыки из опыта учащихся для создания исходной мотивации и потребности;
- 2) новый учебный материал, соответствующий Программе дисциплины, предоставленный для самостоятельного осознанного изучения в виде задания с текстом;
- 3) материалы, для обеспечения понимания: дидактические - вопросы, задания, задачи;
- 4) система дидактических заданий, задач для закрепления, применения, оценивания [12,13];

При изучении темы «Измерение объема тел правильной и неправильной формы» с когнитивно-конструктивистской точки зрения качественная успеваемость составила 60 %. Это означает что больше половины обучающихся усвоили тему, из них 20 % на отлично. 40 % обучающихся показали удовлетворительное качество знаний. Радует тот факт, что не успевающих нет ни в экспериментальном, ни в контрольном классе. Исходя из проверки выполненных заданий обучающихся можно выделить следующие повторяющиеся ошибки: невнимательность при выполнении задания; затруднение в переводе единиц в систему СИ и при различии пространственных и плоских значений; неясное выражение своих мыслей при применении полученных знаний в повседневной жизни.

При разработке урока с когнитивно-конструктивистской точки зрения была выделена лишь одна цель с позиции учащегося – усвоить конкретные знания по предмету, а задачи были разбиты на три большие группы, которые, в свою очередь, ведут к поставленной цели поэтапно и в них присутствует доля когнитивной инструкции. Задачи поставлены на исследование, при оценивании были использованы дескрипторы второго рода: формирование навыков, для достижения функциональной грамотности. Дескрипторы,

которые были использованы при оценивании, направлены на оценку практических навыков, такие как измерить длину, высоту, объем. При закреплении было дано практическое задание, с которым большая часть класса в обеих группах справилась хорошо. Это же повлияло на абсолютную успеваемость, которая составила 100 %, а качественная успеваемость в экспериментальной группе 60 %. Подводя итоги, можно отметить, что в принципе качественная успеваемость в обоих классах примерно одинаковая, так как тема является практико-ориентированной и направленной на исследование учащимся она далась легко. С поставленными задачами учащиеся хорошо справились. Сумели использовать полученные знания в повседневной жизни, измеряя объем тел правильной и неправильной формы так же в домашних условиях.

Для проверки эффективности когнитивно-конструктивистского подхода в обучении физики было выбрано две группы: экспериментальная и контрольная. Количество обучающихся с хорошей и удовлетворительной успеваемостью в двух группах немного отличаются. В конце изучения темы «Измерение объема тел правильной и неправильной формы» для экспериментальной группы было дано задание на применение знаний в повседневной жизни. Показатели качества знаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели результата педагогического эксперимента

| Группа            | Кол-во учащихся | «5» | «4» | «3» | «2» | Абсолютная успеваемость | Качественная успеваемость |
|-------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------|---------------------------|
| Экспериментальная | 15              | 3   | 6   | 6   | -   | 100%                    | 60%                       |
| Контрольная       | 12              | -   | 6   | 6   | -   | 100%                    | 50%                       |

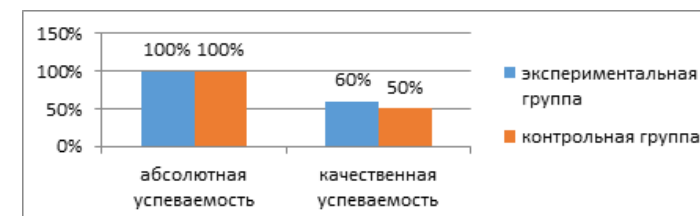


Рисунок 1 – Диаграмма результатов учебных достижений контрольной и экспериментальных групп

Результаты педагогического эксперимента показали достаточную разницу в качестве понимания учащимися смысла усвоенных знаний и практических действий, учащиеся в экспериментальной группе выполняли работу более осознанно и целенаправленно, поэтому получили больше



отличных оценок, при выполнении задания на функциональную грамотность, демонстрируя навыки быстрее и качественнее.

Из результатов эксперимента следует, что модернизация методического инструментария и реализация когнитивно-конструктивистских технологий на уроках физики на основе конструируемой концепции когнитивного конструктивизма дает возможность учащимся работать с разными источниками информации, решать не стандартные задачи и применять полученные знания в жизни.

#### Выводы

В результате исследования подтвердилась гипотеза о том, что при изменении парадигмы образования существует проблема необходимости модернизации методического инструментария учителя-предметника применением дидактики конструктивизма. С изменением концептуального подхода изменяется целевая модель и методическая система изучения содержания дисциплины, миссией технологии обучения становится целенаправленная и эффективная реализация разработанной методической системы. на основе осознания учителем физики задач каждого этапа урока.

Причём в обновленном содержании образования, рассматриваемого нами как заказ социума, потребителя и глобализационных процессов, современная технология урока должна иметь теоретическое происхождение из принципов конструктивизма, выражающих когнитивные закономерности учебного процесса. Использование обновленного содержания обучения (активного дидактического контента) имеет ряд преимуществ: акцент обучения переносится на конструирование знаний, а не на овладение готовым знанием; преодолевается равнодушие в изучении сложных вопросов. Обучающиеся получают жизненно важный опыт решения проблем, возможность соотносить знания с реальной жизнью.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Пиаже, Ж.** Психогенез знаний и его эпистемологическое значение. / Перевод с французского Н. В. Уфимцевой. // Семиотика. Сборник статей под общей редакцией Ю. С. Степанова. – М.:1983. – С. 90–101.
- 2 **Выготский, Л. С.** Мышление и речь / Собр.соч. : В 6 т. – Т. 2. – М. : Педагогика, 1982. – С. 5–361.
- 3 **Леонтьев, А. Н.** /Деятельность. Сознание. Личность. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
- 4 **Нурумжанова, К. А. Батаева, А. С. Жуспекова, Н. Ж.** Разработка технологической модели конструиivistского учебного процесса по физике

на основе технологии case -study [Текст]// The scientific heritage. – № 85. – 2022. – С. 40–47.

5 **Пиаже Ж.** Избранные психологические труды / Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология: [пер. с фр.]. – М. : Просвещение, 1969. – 659 с.

6 **Дж. Дьюи.** Психология и педагогика мышления / Пер. с англ. Н. М. Никольской. – М. : Совершенство, 1997. – 208 с.

7 **P. Dudley.** [Электронный ресурс]. – <https://lessonstudy.co.uk/wp-content/uploads/2013/07/Lesson-Study-Handbook-Russian.pdf>.

8 **Занков, Л. В.** Избранные педагогические труды / Л. В. Занков. – М. : Педагогика, 1990. – 424 с.

9 **Давыдов, В. В., Эльконин Д. Б., Занков Л. В.** / Сборник статей. – Томск : Пеленг. – 1995. – 144 с.

10 **Давыдов, В. В.** Теория развивающего обучения. – М. :ИНТОР, 1996. – 544 с.

11 **Бетильмерзаева, М. М.** Когнитивные аспекты формирования субъектности человека [Текст] // Общество : философия, история, культура. – 2018. – № 10. – С. 27–30. DOI: <https://doi.org/10.24158/fik.2018.10.4> URL : [Электронный ресурс]. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=36290166>

12 **Нурумжанова, К. А.** Стратегия модернизации учебного процесса в сельской школе на основе развивающей эвристической технологии // Интернет-журнал «Эйдос». – Москва. – 2008 – 20 августа. [Текст] // В над-заг: Центр дистанционного образования «Эйдос», e-mail: [Электронный ресурс]. – [Hst@eidos.ru](mailto:Hst@eidos.ru) <http://eidos.ru/journal/2008/0820.htm>.

13 **Нурумжанова, К. А., Назриденова, Ж. Б.** Развитие конструктивистского мышления учащихся в процессе изучения физики на основе «Обучения через ошибку» [Текст] // Вестник Торайгыров университета. Физико-математическая серия. – 2021. – № 3. – С. 60.

14 Типовая программа по физике, рекомендована МОН РК (2015 г.)

#### REFERENCES

- 1 **Piazhe, Zh.** Psikhogenez znaniy i ego epistemologicheskoe znachenie [Psychogenesis of knowledge and its epistemological significance]. – Perevod s francuzskogo N. V. Ufimcevoj. / Semiotika. Sbornik statej pod obshej redakciej Yu. S. Stepanova. – Moscow, 1983. – P. 90–101.
- 2 **Vygotskij, L. S.** Myshlenie i rech [Thinking and speech] / Sobr.soch.: V 6 t. – T. 2. Moscow : Pedagogika. – 1982. – P. 5–361.
- 3 **Leont'ev, A. N.** Deyatel'nost. Soznanie. Lichnost.[Activity. Conscience. Personality.] – Moscow : Politizdat. – 1975. – 304 p.

4 **Nurumzhanova, K. A. Bataeva, A. S. Zhuspekova, N. Zh.** Razrabotka technologicheskoy modeli konstruktivistskogo uchebnogo processa po fizike na osnoveologii case-study [Development of a technological model of the constructivist educational process in physics based on case-study technology] [Text] // The scientific heritage. – № 85. – 2022. – P. 40–47.

5 **Piazhe, Zh.** Izbrannye psikhologicheskie trudy [Selected psychological works/ Psikhologiya intellekta. Genezis chisla u rebenka. Logika i psikhologiya [Psychology of intelligence. The genesis of a number in a child. Logic and psychology]: [per. s fr.]. – Moscow : Prosveshchenie, 1969. – 659 p.

6 **Dzh, Dyui.** Psikhologiya i pedagogika myshleniya [Psychology and pedagogy of thinking] / Per. s angl. N.M. Nikolskoj. – Moscow : Sovershenstvo, 1997. – 208 p.

7 **Dudley, P.** [Electronic resource]. – <https://lessonstudy.co.uk/wp-content/uploads/m2013/07/Lesson-Study-Handbook-Russian.pdf>

8 **Zankov, L. V.** Izbranny'e pedagogicheskie trudy [Selected pedagogical works] / L. V. Zankov. – Moscow : Pedagogika, 1990. – 424 p.

9 **Davydov, V. V., Elkonin, D. B., Zankov, L. V.** /Sbornik statej [Collection of articles]. – Tomsk : Peleng. – 1995. – 144 p.

10 **Davydov, V. V.** Teoriya razvivayushhego obucheniya [Theory of developmental learning]. – Moscow : INTOR, 1996. – 544 p.

11 **Betilmerzaeva, M. M.** Kognitivnye aspekty formirovaniya sub`ektnosti cheloveka [Cognitive aspects of the formation of human subjectivity] [Text] // Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kultura. – 2018. – № 10. – P. 27–30. – DOI: <https://doi.org/10.24158/fik.2018.10.4> – [Electronic resource]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36290166>.

12 **Nurumzhanova, K. A.** Strategiya modernizatsii uchebnogo processa v selskoy shkole na osnove razvivayushhej evristicheskoy tekhnologii [Strategy of modernization of the educational process in rural schools based on developing heuristic technology] // Internet–zhurnal «Ejdos». – 2008. – 20 avgusta. // – Moscow. V nad–zag: Centr distancionnogo obrazovaniya «Ejdos», e–mail: [Hst@eidos.ru](mailto:Hst@eidos.ru) <http://eidos.ru/journal/2008/0820.htm>.

13 **Nurumzhanova, K. A., Nazridenova, Zh. B.** Razvitie konstruktivistskogo my`shleniya uchashchixsya v processe izucheniya fiziki na osnove «Obucheniya cherez oshibku» [Development of constructivist thinking of students in the process of studying physics based on «Learning through error»] [Tekst] // Vestnik Torajgy`rov universiteta. Fiziko–matematicheskaya seriya. – 2021. – № 3. – P. 60

14 Tipovaya programma po fizike, rekomendovana MON RK (2015 y) [Model Physics Program, recommended by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (2015)].

Материал поступил в редакцию 16.05.23.

\***Г. С. Жумабекова<sup>1</sup>, К. А. Нурумжанова<sup>2</sup>**

Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 16.05.23 баспаға түсті.

## БЕЛСЕНДІ ДИДАКТИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ФИЗИКА ПӘНІНЕН ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰРЫЛЫМДЫ ӘЗІРЛЕУ

Зерттеу когнитивті конструктивизмнің дидактикалық тұжырымдамасына сәйкес физика сабақтарының әдістемелік құралдарын жаңартуға арналған. Бұл зерттеу қажеттілігіне не себеп болды? Зерттеу тақырыбының өзектілігі қазақстандық білім беруде білім парадигмасынан құзіреттілікке негізделген парадигмаға жеткілікті табысты өтуімен байланысты; бихевиоризмнің дидактикалық жүйесінен когнитивтік конструктивизмге дейін. Бұл қайта құрулар білім беру мазмұнын жаңартуға ғана емес, сонымен қатар пән мұғалімдерінің, соның ішінде физика пәні мұғалімдерінің әдістемелік құралдарын өзгерту және жаңарту қажеттілігіне әкеледі. Мұғалімнің арсеналындағы негізгі әдістемелік құралдардың бірі әртүрлі формадағы сабақтарды жоспарлау болып табылады. Зерттеудің эмпирикалық кезеңінде когнитивтік конструктивизм тұрғысынан облыс мұғалімдерінің физика пәнінен жазған конспектілері мен сабақ жоспарлары талданып, оларға әдістемелік ұсыныстар берілді. Нәтижесінде ұсыныстардың концептуалды конструктивистік дидактикалық негіздері мен олардың пән мұғалімдерінің әдістемелік құралдарында практикалық орындалуы арасында қарама-қайшылықтар анықталды. Осының негізінде зерттеу мәселесі тұжырымдалды: мектеп тәжірибесінде конструктивизмнің дидактикалық концепциясын, физика сабақтарының әдістемелік құралдарын ғылыми тұрғыдан қате тұжырымдауды еңсерудің өзекті қажеттілігі туындады. Зерттеу мақсаты: белсенді дидактикалық мазмұнды пайдалану бойынша физика сабақтарының конструктивті әдістемелік құралдарын жасау. Зерттеу нәтижелері: 1) ұсынылған құралдардың теориялық негіздемесі берілді; 2) когнитивтік конструктивизм құрылымындағы «белсенді мазмұн» түсінігінің ғылыми–теориялық түсіндірмесі берілген; 3) физика сабағының әдістемелік құралдарының ықтимал үлгілері әзірленді.

Кілтті сөздер: когнитивтік дидактика, конструктивистік дидактика, әдістемелік жүйе, белсенді оқыту мазмұны, физика сабағының технологиясы, сабақтың әдістемелік құралдары, белсенді мазмұн.

\*G. S. Zhumabekova<sup>1</sup>, K. A. Nurumzhanova<sup>2</sup>

Torayghyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 16.05.23.

## DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL TOOLS FOR PHYSICS LESSONS USING ACTIVE DIDACTIC CONTENT

*The study is devoted to the modernization of the methodological tools of physics lessons in accordance with the didactic concept of cognitive constructivism. What caused the need for this study? The relevance of the research topic is due to the fact that in Kazakhstani education there is a fairly successful transition from the knowledge paradigm to the competency-based one; from the didactic system of behaviorism to cognitive constructivism. These transformations lead not only to updating the content of education, but also to the need to change and modernize the methodological tools of subject teachers, including teachers of physics. One of the main methodological tools in the arsenal of the teacher is planning lessons in various forms. At the empirical stage of the study, from the point of view of cognitive constructivism, the abstracts and lesson plans of teachers of the region in physics were analyzed and methodological recommendations were given for them. As a result, contradictions were found between the conceptual constructivist didactic foundations of the recommendations and their practical implementation in the methodological tools of subject teachers. Based on this, the research problem was formulated: in the practice of schools there is an urgent need to overcome the erroneous formulation from a scientific point of view of the didactic concept of constructivism, the methodological tools of lessons in physics. The purpose of the study: the development of constructivist methodological tools for physics lessons on the use of active didactic content. Results of the study: 1) a theoretical substantiation of the proposed tools was given; 2) a scientific and theoretical interpretation of the concept of «active content» in the structure of cognitive constructivism is given; 3) possible examples of methodological tools for a physics lesson have been developed.*

**Keywords:** cognitive didactics, constructivist didactics, methodological system, active learning content, physics lesson technology, lesson methodological tools, active content.

## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

**Алимова Жанар Сагидуллаевна**, постдокторант, Компьютерлік ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [jarasovajanar@mail.ru](mailto:jarasovajanar@mail.ru)

**Айсаұлы Жәнібек**, 6B06101-Информатика мамандығының түлегі, Компьютерлік ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [Janibek\\_aisa@mail.ru](mailto:Janibek_aisa@mail.ru)

**Алимгазиева Әлия Жұлдызқызы**, магистрант, «Информационные системы» мамандығы, Ақпараттық технологиялар факультеті, Әл - Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ, 050000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [aliya112525@gmail.com](mailto:aliya112525@gmail.com)

**Даниярова Жанат Капсаттаровна**, профессор, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [daniyarova1957@mail.ru](mailto:daniyarova1957@mail.ru)

**Джусупова Эльмира Маратовна**, аға оқытушы, Торайғыров университеті, Computer Science факультеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [mika\\_28@mail.ru](mailto:mika_28@mail.ru)

**Джумагалиева Айнура Максимовна**, техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Ақпараттық-технологиялар» кафедрасы, Технология факультеті, Қазақ технология және бизнес университеті, Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [ainyr\\_mir@mail.ru](mailto:ainyr_mir@mail.ru)

**Дүйшеналиев Туратбек Болотбекович**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, «Робототехника, мехатроника, машинаның динамикасы және қаттылығы» кафедрасы, «Мәскеу Энергетикалық Институты», ғылыми зерттеу университеті, Мәскеу қ., 111250, Ресей Федерациясы, e-mail: [DuyshenaliyevT@mpei.ru](mailto:DuyshenaliyevT@mpei.ru)

**Жумабекова Гульден Сансызбаевна**, магистрант, «Физика» мамандығы, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [Synyp\\_18@mail.ru](mailto:Synyp_18@mail.ru)

**Жумабеков Алмар Жумагалиевич**, PhD, қауымд. профессор (доцент), Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, 140008, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: [almar89-89@mail.ru](mailto:almar89-89@mail.ru)

**Көксеген Әлия Ерiшқызы**, аға оқытушы, «Жоғары математика» кафедрасы, Компьютерлік жүйелер және кәсіптік білім беру факультеті, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [suinali@mail.ru](mailto:suinali@mail.ru)

**Кыдыралина Лязат Мұхтаровна**, PhD, Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071412, Қазақстан Республикасы

**Мұрат Райхан Қаратқызы**, мұғалім, техника ғылымдарының магистрі, «Computer Engineering» кафедрасы, Astana IT University, Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [m.raikhan@astanait.edu.kz](mailto:m.raikhan@astanait.edu.kz)

**Мурзабаева Айгүл Қуандыққызы**, магистрант, «Бизнес аналитика және Big Data» мамандығы, Ақпараттық технологиялар факультеті, Әл - Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., 050000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [aiko0200@mail.ru](mailto:aiko0200@mail.ru)

**Москвин Валерий Георгиевич**, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент, «Робототехника, мехатроника, машинаның динамикасы және қаттылығы» кафедрасы, «Мәскеу Энергетикалық Институты», ғылыми зерттеу университеті, Мәскеу қ., 111250, Ресей Федерациясы, e-mail: [MoskvinVG@mpei.ru](mailto:MoskvinVG@mpei.ru)

**Наралиева Рахила Тұрсынқызы**, аға оқытушы, Әл-Фараби атындағы Жоғары оқу орнына дейінгі білім беру факультеті, Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., 050071, Қазақстан Республикасы, e-mail: [rachila-46@mail.ru](mailto:rachila-46@mail.ru)

**Нәдіров Нұртас Қонысұлы**, мұғалім, техника ғылымдарының магистрі, «Computer Engineering» кафедрасы, Astana IT University, г. Астана, 010000, Республика Казахстан, e-mail: [n.nadirov@astanait.edu.kz](mailto:n.nadirov@astanait.edu.kz)

**Нурумжанова Куляш Алдонгаровна**, педагогика ғылымдарының докторы, қауымд. профессор, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [75646100@mail.ru](mailto:75646100@mail.ru)

**Оңдасынов Мирас Алмасұлы**, магистрант, Шәкәрім атындағы университет, Семей қ., 071412, Қазақстан Республикасы, e-mail: [Ondassynov\\_m@sm.nis.edu.kz](mailto:Ondassynov_m@sm.nis.edu.kz)

**Омарова Бибигүл Жарболовна**, PhD, аға оқытушы, Физика-математика факультеті, Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., 030000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [bibigul\\_zharbolkyzy@mail.ru](mailto:bibigul_zharbolkyzy@mail.ru)

**Оспанов Естай Еділұлы**, магистрант, 2 курс, 7М01501-Математика мамандығы, Физика-математика факультеті, Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., 030000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [dr.yestayospanov@gmail.com](mailto:dr.yestayospanov@gmail.com)

**Токжигитова Нұргүл Қайырбаевна**, PhD., қауымд. проф (доцент), Компьютерлік ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [nurgul287@mail.ru](mailto:nurgul287@mail.ru)

**Токкожина Махаббат Алимовна**, оқытушы, Алматы мемлекеттік политехникалық колледжі, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [Makosya\\_ta@mail.ru](mailto:Makosya_ta@mail.ru)

**Тастемирова Гүлшара Асылбайқызы**, физика ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Жоғары оқу орнына дейінгі білім беру факультеті, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., 050071, Қазақстан Республикасы, e-mail: [gulshar.t@mail.ru](mailto:gulshar.t@mail.ru)

**Тилеужанова Гүлхан Тұрарқызы**, аға оқытушы, Әл-Фараби атындағы Жоғары оқу орнына дейінгі білім беру факультеті, Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., 050071, Қазақстан Республикасы, e-mail: [gulhan\\_74@mail.ru](mailto:gulhan_74@mail.ru)



## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Алимова Жанар Сагидуллаевна**, постдокторант, Факультет компьютерных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Казахстан Республикасы, e-mail: [jarasovajanar@mail.ru](mailto:jarasovajanar@mail.ru)

**Айсаұлы Жәнібек**, выпускник специальности 6В06101-Информатика Факультет компьютерных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [Janibek\\_aisa@mail.ru](mailto:Janibek_aisa@mail.ru)

**Алимгазиева Алия Жулдызкызы**, магистрант, специальность «Информационные системы», Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Факультет информационных технологий, г. Алматы, 050000, Республика Казахстан, e-mail: [aliya112525@gmail.com](mailto:aliya112525@gmail.com)

**Дуйшеналиев Туратбек Болотбекович**, доктор физико-математических наук, профессор, кафедра «Робототехника, мехатроника, динамика и прочность машин», Национальный исследовательский университет «Московский Энергетический Институт», г. Москва, 111250, Российская Федерация, e-mail: [DuyshenaliyevT@mpei.ru](mailto:DuyshenaliyevT@mpei.ru)

**Даниярова Жанат Капсаттаровна**, профессор, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [daniyarova1957@mail.ru](mailto:daniyarova1957@mail.ru)

**Джусупова Эльмира Маратовна**, ст. преподаватель, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [mika\\_28@mail.ru](mailto:mika_28@mail.ru)

**Джумагалиева Айнур Максимовна**, магистр технических наук, ст. преподаватель, кафедра «Информационные технологии», Технологический факультет, Казахский университет технологии и бизнеса, г. Астана, 010000, Республика Казахстан, e-mail: [ainyr\\_mir@mail.ru](mailto:ainyr_mir@mail.ru)

**Жумабеков Алмар Жумагалиевич**, доктор философии (PhD), ассоц. профессор (доцент), Факультет Computer Science, Торайғыров университет, 140008, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: [almar89-89@mail.ru](mailto:almar89-89@mail.ru)

**Жумабекова Гульден Сансызбаевна**, магистрант, специальность Физика, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [Synyp\\_18@mail.ru](mailto:Synyp_18@mail.ru)

**Көксеген Әлия Ерiшкызы**, ст. преподаватель, кафедра «Высшая математика», Факультет компьютерных систем и профессионального обучения, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, г. Астана, 010000, Республика Казахстан, e-mail: [suinali@mail.ru](mailto:suinali@mail.ru)

**Кыдыралина Лязат Мухтаровна**, PhD, Университет имени Шакарима, г. Семей, 071412, Республика Казахстан

**Мұрат Райхан Қаратқызы**, Магистр технических наук, преподаватель, кафедра «Computer Engineering», Astana IT University, г. Астана, 010000, Республика Казахстан, e-mail: [m.raikhan@astanait.edu.kz](mailto:m.raikhan@astanait.edu.kz)

**Москвин Валерий Георгиевич**, кандидат технических наук, доцент, кафедра «Робототехника, мехатроника, динамика и прочность машин», Национальный исследовательский университет «Московский Энергетический Институт», г. Москва, 111250, Российская Федерация, e-mail: [MoskvinVG@mpei.ru](mailto:MoskvinVG@mpei.ru)

**Мурзабаева Айгуль Куандыккызы**, магистрант, специальность «Бизнес аналитика и Big Data», Факультет информационных технологий, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, 050000, Республика Казахстан, e-mail: [aiko0200@mail.ru](mailto:aiko0200@mail.ru)

**Нурумжанова Куляш Алдонгаровна**, доктор педагогических наук, ассоц. профессор, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [75646100@mail.ru](mailto:75646100@mail.ru)

**Наралиева Рахила Турсуновна**, ст. преподаватель, Факультет довузовского образования, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, 050071, Республики Казахстан, e-mail: [rachila-46@mail.ru](mailto:rachila-46@mail.ru)

**Нәдіров Нұртас Қонысұлы**, магистр технических наук, преподаватель, кафедра «Computer Engineering», Astana IT University, г. Астана, 010000, Республика Казахстан, [n.nadirov@astanait.edu.kz](mailto:n.nadirov@astanait.edu.kz)

**Ондасынов Мирас Алмасұлы**, магистрант, Университет имени Шакарима, г. Семей, 071412, Республика Казахстан, e-mail: [Ondassynov\\_m@sm.nis.edu.kz](mailto:Ondassynov_m@sm.nis.edu.kz)

**Омарова Бибигүл Жарболовна**, PhD, ст. преподаватель, Физико-математический факультет, Актыбинский региональный университет имени К. Жубанова, г. Актобе, 030000, Республика Казахстан, e-mail: [bibigul\\_zharbolkyzy@mail.ru](mailto:bibigul_zharbolkyzy@mail.ru)

**Оспанов Естай Еділұлы**, магистрант, 2 курс, специальность 7М01501-математика, Физико-математический факультет, Актыбинский региональный университет имени К. Жубанова, г. Актобе, 030000, Республика Казахстан, e-mail: [dr.yestayospanov@gmail.com](mailto:dr.yestayospanov@gmail.com)

**Токжигитова Нургүл Каирбаевна**, PhD, ассоц. проф (доцент), Факультет компьютерных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [nurgul287@mail.ru](mailto:nurgul287@mail.ru)

**Токкожина Махаббат Алимовна**, преподаватель, Алматинский государственный политехнический колледж, г. Алматы, 50061, Республика Казахстан, e-mail: [Makosya\\_ta@mail.ru](mailto:Makosya_ta@mail.ru)

**Тастемирова Гульшара Асилбаевна**, кандидат филологических наук, ст. преподаватель, Факультет довузовского образования, Казахский



национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, 050071,  
Республика Казахстан, e-mail: [gulshar.t@mail.ru](mailto:gulshar.t@mail.ru)

**Тилеужанова Гулхан Тураровна**, ст. преподаватель, Факультет  
довузовского образования, Казахский национальный университет имени аль-  
Фараби, г. Алматы, 050071, Республика Казахстан, e-mail: [gulhan\\_74@mail.ru](mailto:gulhan_74@mail.ru)

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Alimova Zhanar**, postdoctoral fellow, Faculty of Computer Science,  
Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail:  
[jarasovajanar@mail.ru](mailto:jarasovajanar@mail.ru)

**Aisaully Zhanibek**, graduate specialty 6B06101-Informatics, Toraighyrov  
University, Faculty of Computer Science, Pavlodar, 140008, Republic of  
Kazakhstan, e-mail: [Janibek\\_aisa@mail.ru](mailto:Janibek_aisa@mail.ru)

**Alimgazieva Aliya Zhuldyzkyzy**, Master in Information Systems, Faculty  
of Information Technology, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty,  
050000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [aliya112525@gmail.com](mailto:aliya112525@gmail.com)

**Duishenaliev Turatbek Bolotbekovich**, Doctor of Physical and  
Mathematical Sciences, Professor of the Department of Robotics, Mechatronics,  
Dynamics and Strength of Machines, National Research University «Moscow  
Power Engineering Institute», Moscow, 111250, Russian Federation, e-mail:  
[DuyshenaliyevT@mpei.ru](mailto:DuyshenaliyevT@mpei.ru)

**Daniyarova Zhanat Kapsattarovna**, professor, Toraighyrov University,  
Faculty of Computer Science, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail:  
[daniyarova1957@mail.ru](mailto:daniyarova1957@mail.ru)

**Jumagaliyeva Ainur Maximovna** Senior Lecturer, master of technical  
sciences at the Department of Information Technology, Faculty of Technology,  
Kazakh University of Technology and Business, Astana, 010000, Republic of  
Kazakhstan, e-mail: [ainyr\\_mir@mail.ru](mailto:ainyr_mir@mail.ru)

**Jussupova Elmira Maratovna**, senior lecturer, Faculty of Computer  
Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan,  
e-mail: [mika\\_28@mail.ru](mailto:mika_28@mail.ru)

**Zhumabekova Gulden Sansyzbaevna**, master's student in «Physics»  
Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008,  
Republic of Kazakhstan, e-mail: [Synyp\\_18@mail.ru](mailto:Synyp_18@mail.ru)

**Zhumabekov Almar Zhumagalievich**, PhD, Associate Professor, Faculty  
of Computer Science, Toraighyrov University, 140008, Pavlodar, Republic of  
Kazakhstan, e-mail: [almar89-89@mail.ru](mailto:almar89-89@mail.ru)

**Jumagaliyeva Ainur Maximovna**, master of technical sciences, senior  
lecturer, Technology and Business, Department of Information Technology,  
Faculty of Technology, Kazakh University, Astana, 010000, Republic of  
Kazakhstan, e-mail: [ainyr\\_mir@mail.ru](mailto:ainyr_mir@mail.ru)

**Kydyralina Lyzat Mukhtarovna**, PhD, Shakarim University, Semey,  
071412, Republic of Kazakhstan

**Koxegen Aliya Erishkizi**, Senior Lecturer, Department of «Higher  
Mathematics», Faculty of Computer Systems and Vocational Training,

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [suinali@mail.ru](mailto:suinali@mail.ru)

**Murzabayeva Aigul Kuandykkyzy**, Master in Business analytics and Big Data, Faculty of Information Technology, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, 050000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [aiko0200@mail.ru](mailto:aiko0200@mail.ru)

**Murat Raikhan Kairatkyzy**, Master of Technical Science, teacher, Department of «Computer Engineering», Astana IT University, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [m.raikhan@astanait.edu.kz](mailto:m.raikhan@astanait.edu.kz)

**Moskvin Valery Georgievich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Robotics, Mechatronics, Dynamics and Strength of Machines, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow, 111250, Russian Federation, e-mail: [MoskvinVG@mpei.ru](mailto:MoskvinVG@mpei.ru)

**Nadirov Nurtas Konysuly**, teacher, Master of Technical Science, Department of «Computer Engineering», Astana IT University, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [n.nadirov@astanait.edu.kz](mailto:n.nadirov@astanait.edu.kz)

**Naralieva Rakila Tursynovna**, senior teacher, Faculty of Pre-university Education, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, 050071, Republic of Kazakhstan, e-mail: [rachila-46@mail.ru](mailto:rachila-46@mail.ru)

**Nurumzhanova Kulyash Aldongarovna**, Doctor of Pedagogic Sciences, professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [75646100@mail.ru](mailto:75646100@mail.ru)

**Ondasynov Miras Almasuly**, master's student, Shakarim University Semey, 071412, Republic of Kazakhstan, e-mail: [Ondassynov\\_m@sm.nis.edu.kz](mailto:Ondassynov_m@sm.nis.edu.kz)

**Omarova Bibigul**, PhD, senior lecturer, The Physics and Mathematics Faculty, K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, 030000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [bibigul\\_zharbolkyzy@mail.ru](mailto:bibigul_zharbolkyzy@mail.ru)

**Ospanov Yestay**, master's student in the specialty 7M01501-Mathematics, 2nd year The Physics and Mathematics Faculty, K. Zhubanov Aktobe Regional university, Aktobe, 030000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [dr.yestayospanov@gmail.com](mailto:dr.yestayospanov@gmail.com)

**Tokzhigitova Nurgul Kairbaevna**, PhD, associate professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [nurgul287@mail.ru](mailto:nurgul287@mail.ru)

**Tokkozhina Mahabbat Alimovna**, teacher, Almaty State Polytechnic College, Almaty, 50061, Republic of Kazakhstan, e-mail: [Makosya\\_ta@mail.ru](mailto:Makosya_ta@mail.ru)

**Tastemirova Gulshara Asilbaevna**, Candidate of Filology, senior teacher, al-Farabi Kazakh National University, Faculty of Pre-university Education, Almaty, 050071, Republic of Kazakhstan, e-mail: [gulshar.t@mail.ru](mailto:gulshar.t@mail.ru)

**Tileuzhanova Gulkhan Turarovna**, senior teacher, Faculty of Pre-university Education, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, 050071, Republic of Kazakhstan, e-mail: [gulhan\\_74@mail.ru](mailto:gulhan_74@mail.ru)

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ В НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ  
«ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА»  
СЕРИЯ: ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА И  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»**

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами при подготовке статей для опубликования в журнале.

Научные статьи, представляемые в редакцию журнала должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

\* В номер допускается не более одной рукописи от одного автора либо того же автора в составе коллектива соавторов.

\* Количество соавторов одной статьи не более 5.

\* Степень оригинальности статьи должна составлять не менее 60 % (согласно решению редакционной коллегии).

\* Направляемые статьи не должны быть ранее опубликованы, не допускается последующее опубликование в других журналах, в том числе переводы на другие языки.

\* Решение о принятии рукописи к опубликованию принимается после проведения процедуры рецензирования.

\* Двойное рецензирование (слепое) проводится конфиденциально, автору не сообщается имя рецензента, а рецензенту – имя автора статьи.

\* Квитанция об оплате предоставляется после принятия статей к публикации. Стоимость публикации в журнале за страницу 1000 (одна тысяча) тенге.

\* докторантам НАО «Торайғыров университет» и иностранным авторам (без казахстанских соавторов) публикация в журнале бесплатно.

\* Если статья отклонена антиплагиатом или рецензентом статья возвращается автору на доработку. Автор может повторно отправить статью на антиплагиат или рецензирование 1 раз. Ответственность за содержание статьи несет автор.

Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи.

**Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.**

Датой поступления статьи считается дата получения редакцией ее окончательного варианта.

Статьи публикуются по мере поступления. Журнал формируется исходя из количества не более 30 статей в одном номере.

**Периодичность издания журналов – 4 раза в год (ежеквартально).**

**Сроки подачи статьи:**

- первый квартал до 10 февраля;
- второй квартал до 10 мая;
- третий квартал до 10 августа;
- четвертый квартал до 10 ноября.

Научный журнал «Вестник Торайғыров университета», «Наука и техника Казахстана» выпускается с периодичностью 4 раза в год в сетевом (электронном) формате в следующие установленные сроки выхода номеров журнала:

- первый номер выпускается до 30 марта текущего года;
- второй номер – до 30 июня;
- третий номер – до 30 сентября;
- четвертый номер – до 30 декабря.

Статью (электронную версию и квитанции об оплате) следует направлять на сайтах:

- <https://vestnik.tou.edu.kz/>
- <https://vestnik-pm.tou.edu.kz/>

Для подачи статьи на публикацию необходимо пройти регистрацию на сайте.

Автор, который внес наибольший интеллектуальный вклад в подготовку рукописи (при двух и более соавторах), является автором-корреспондентом и обозначается «\*».

Авторы из разных учебных заведений указываются цифрами <sup>1,2</sup>.

Для осуществления процедуры двойного рецензирования (слепого), авторам необходимо отправлять два варианта статьи: первый – с указанием личных данных, второй – без указания личных данных. При нарушении принципа слепого рецензирования статья не рассматривается.

**Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:**

– В журналы принимаются статьи по всем научным направлениям, в электронном варианте со всеми материалами в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для Windows» (в форматах .doc, .docx, .rtf).

– Общий объем статьи, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки и математические формулы должен составлять **не менее 7 и не более 12 страниц печатного текста**. Поля страниц – 30 мм со всех сторон листа; Текст статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка).

Структура научной статьи включает название, аннотация, ключевые слова, основные положения, введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, заключение, выводы, информацию о финансировании (при наличии), список использованных источников (литературы) к каждой статье, включая романизированный (транслитерированный латинским алфавитом) вариант написания источников на кириллице (на казахском и русском языках) см. ГОСТ 7.79–2000 (ИСО 9–95) Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.

**Статья должна содержать:**

1. **МРНТИ** (Межгосударственный рубрикатор научной технической информации);

2. **DOI** – после МРНТИ в верхнем правом углу (присваивается и заполняется редакцией журнала);

3. **Инициалы** (имя, отчество) **Фамилия** автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках (жирным шрифтом, по центру);

Автор, который внес наибольший интеллектуальный вклад в подготовку рукописи (при двух и более соавторах), является автором-корреспондентом и обозначается «\*».

Авторы из разных учебных заведений указываются цифрами <sup>1,2</sup>.

4. **Аффилиация** (организация (место работы (учебы)), страна, город) – на казахском, русском и английском языках. Полные данные об аффилиации авторов представляются в конце журнала;

5. **Название статьи** должно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В название статьи необходимо вложить информативность, привлекательность и уникальность (не более 12 слов, прописными буквами, жирным шрифтом, по центру, на трех языках: русский, казахский, английский либо немецкий);

6. **Аннотация** – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Дается на казахском, русском и английском либо немецком языках (рекомендуемый объем аннотации на языке публикации – не менее 150, не более 300 слов, курсив, нежирным шрифтом, кегль – 12 пунктов, абзацный отступ слева и справа 1 см, см. образец);

7. **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования (оформляются на трех языках: русский, казахский, английский либо немецкий; кегль – 12 пунктов, курсив, отступ слева-справа – 1 см.). Рекомендуемое количество ключевых слов – 5-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке (см. образец);

8. **Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей, включает в себя:

- **Введение** (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов). Обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы. Актуальность темы определяется общим интересом к изученности данного объекта, но отсутствием исчерпывающих ответов на имеющиеся вопросы, она доказывается теоретической или практической значимостью темы.

- **Материалы и методы** (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов). Должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

- **Результаты и обсуждение** (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов). Приводится анализ и обсуждение полученных вами результатов исследования. Приводятся выводы по полученным в ходе исследования результатам, раскрывается основная суть. И это один из самых важных разделов статьи. В нем необходимо провести анализ результатов своей работы и обсуждение соответствующих результатов в сравнении с предыдущими работами, анализами и выводами.

- **Информацию о финансировании** (при наличии) (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов).

- **Выводы** (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов).

Выводы – обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором, и заключение автора об изменении научного знания с учетом полученных результатов. Выводы не должны быть абстрактными, они должны быть использованы для обобщения результатов исследования в той или иной научной области, с описанием предложений или возможностей дальнейшей работы.

- **Список использованных источников** (жирными буквами, кегль – 14 пунктов, в центре) включает в себя:

Статья и список использованных источников должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003 (см. образец).

Очередность источников определяется следующим образом: сначала последовательные ссылки, т.е. источники на которые вы ссылаетесь по очередности в самой статье. Затем дополнительные источники, на которых нет ссылок, т.е. источники, которые не имели место в статье, но рекомендованы вами читателям для ознакомления, как смежные работы, проводимые параллельно. Объем не менее 10, не более чем 20 наименований (ссылки и примечания в статье обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки), преимущественно за последние 10–15 лет.

В случае наличия в списке использованных источников работ на кириллице (на казахском и русском языках), необходимо представить список литературы в двух вариантах: 1) в оригинале (указываются источники на русском, казахском и английском либо немецком языках); 2) романизированный вариант написания источников на кириллице (на казахском и русском языках), то есть транслитерация латинским алфавитом. см. ГОСТ 7.79–2000 (ИСО 9–95) Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.

Онлайн сервис Транслитерация по ГОСТу – <https://transliteration-online.ru/>

#### **Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.**

**Романизированный список литературы должен выглядеть следующим образом:** автор(-ы) (транслитерация либо англоязычный вариант при его наличии) → название статьи в транслитерированном варианте → [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках] → название казахоязычного либо русскоязычного источника (транслитерация, либо английское название при его наличии) → выходные данные с обозначениями на английском языке.

- **Иллюстрации, перечень рисунков** и подрисуночные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

- **Математические формулы** должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (каждая формула – один объект).

#### **На отдельной странице (после статьи)**

В электронном варианте приводятся **полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, e-mail** (номера телефонов для связи редакции с авторами, не публикуются);

#### **Сведения об авторах**

| На казахском языке                | На русском языке | На английском языке |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|
| Фамилия Имя Отчество (полностью)  |                  |                     |
| Должность, ученая степень, звание |                  |                     |
| Организация                       |                  |                     |
| Город                             |                  |                     |
| Индекс                            |                  |                     |
| Страна                            |                  |                     |
| E-mail                            |                  |                     |
| Телефон                           |                  |                     |
|                                   |                  |                     |



## ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

МРНТИ 04.51.59

DOI xxxxxxxxxxxxxxx

**С. К. Антикеева\*, С. К. Ксембаева**

Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

### **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СОЦИАЛЬНЫХ РАБОТНИКОВ ЧЕРЕЗ КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

*В данной статье представлена теоретическая модель формирования личностных и профессиональных компетенций социальных работников через курсы повышения квалификации, которая разработана в рамках докторской диссертации «Формирование личностных и профессиональных компетенций социальных работников через курсы повышения квалификации». В статье приводятся педагогические аспекты самого процесса моделирования, перечислены этапы педагогического моделирования. Представлены методологический, процессуальный (технологический) и инструментальный уровни модели, ее цель, мониторинг сформированности искомых компетенций, а также результат. В модели показаны компетентностный, личностно-ориентированный и практико-ориентированный педагогические подходы, закономерности, принципы, условия формирования выбранных компетенций; описаны этапы реализации процесса формирования, уровни сформированности личностных и профессиональных компетенций. В разделе практической подготовки предлагается интерактивная работа в системе слушатель-преподаватель-группа, подразумевающая личное участие каждого специалиста, а также открытие первого в нашей стране Республиканского общественного объединения «Национальный альянс профессиональных социальных работников». Данная модель подразумевает под собой дальнейшее совершенствование и самостоятельное развитие личностных и профессиональных компетенций социальных работников. Это позволяет увидеть в модели эффективность реализации курсов повышения квалификации, формы, методы и средства работы.*

*Ключевые слова: теоретическая модель, компетенции, повышение квалификации, социальные работники.*

### **Введение**

Социальная работа – относительно новая для нашей страны профессия. Поэтому обучение социальных работников на современной стадии не характеризуется наличием достаточно разработанных образовательных стандартов, которые находили бы выражение в формулировке педагогических целей, в содержании, технологиях учебного процесса.

*Продолжение текста публикуемого материала*

### **Материалы и методы**

Теоретический анализ научной психолого-педагогической и специальной литературы по проблеме исследования; анализ законодательных и нормативных документов по открытию общественных объединений; анализ содержания программ курсов повышения квалификации социальных работников; моделирование; анализ и обобщение педагогического опыта; опросные методы (беседа, анкетирование, интервьюирование); наблюдение; анализ продуктов деятельности специалистов; эксперимент, методы математической статистики по обработке экспериментальных данных.

*Продолжение текста публикуемого материала*

### **Результаты и обсуждение**

Чтобы понять объективные закономерности, лежащие в основе процесса формирования и развития личностных и профессиональных компетенций социальных работников через курсы повышения квалификации, необходимо четко представлять себе их модель.

*Продолжение текста публикуемого материала*

### **Выводы**

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что теоретическая модель формирования личностных и профессиональных компетенций социальных работников через курсы повышения квалификации содержит три уровня ее реализации.

*Продолжение текста публикуемого материала*

### **Список использованных источников**

- 1 **Дахин, А. Н.** Педагогическое моделирование : сущность, эффективность и неопределенность [Текст] // Педагогика. – 2003. – № 4. – С. 22.
- 2 **Кузнецова, А. Г.** Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике : монография [Текст]. – Хабаровск : Изд-во ХКИППК ПК, 2001. – 152 с.
- 3 **Каропа, Г. Н.** Системный подход к экологическому образованию и воспитанию (На материале сельских школ) [Текст]. – Минск, 1994. – 212 с.
- 4 **Штофф, В. А.** Роль моделей в познании [Текст] – Л. : ЛГУ, 1963. – 128 с.

- 5 **Таубаева, Ш.** Методология и методика дидактического исследования : учебное пособие [Текст]. – Алматы : Казак университеті, 2015. – 246 с.
- 6 **Дахин, А. Н.** Моделирование компетентности участников открытого образования [Текст]. – М. : НИИ школьных технологий 2009. – 290 с.
- 7 **Дахин, А. Н.** Моделирование в педагогике [Текст] // Идеи и идеалы. – 2010. – № 1(3). – Т. 2 – С. 11–20.
- 8 **Дахин, А. Н.** Педагогическое моделирование: монография [Текст]. – Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2005. – 230 с.
- 9 **Аубакирова, С. Д.** Формирование деонтологической готовности будущих педагогов к работе в условиях инклюзивного образования : дисс. на соиск. степ. д-ра филос. (PhD) по 6D010300 – Педагогика и психология [Текст] – Павлодар, 2017. – 162 с.
- 10 **Арын, Е. М., Пфейфер, Н. Э., Бурдина, Е. И.** Теоретические аспекты профессиональной подготовки педагога XXI века : учеб. пособие [Текст]. – Павлодар : ПГУ им. С. Торайгырова; СПб. : ГАФКиСим. П. Ф. Лесгафта, 2005. – 270 с.

#### References

- 1 **Dahin, A. N.** Pedagogicheskoe modelirovanie: suschnost, effektivnost i neopredelennost [Pedagogical modeling : essence, effectiveness, and uncertainty] [Text]. In Pedagogiy. – 2003. – № 4. – P. 22.
- 2 **Kuznetsova, A. G.** Razvitie metodologii sistemnogo podhoda v otechestvennoi pedagogike [Development of the system approach methodology in Russian pedagogy : monograph] [Text]. – Khabarovsk : Izd-vo KhK IPPK PK, 2001. – 152 p.
- 3 **Karopa, G. N.** Sistemnyi podhod k ekologicheskomu obrazovaniyu i vospitaniyu (Na materiale selskih shkol) [The systematic approach to environmental education and upbringing (Based on the material of rural schools)] [Text] – Minsk, 1994. – 212 p.
- 4 **Shtoff, V. A.** Rol modelei v poznanii [The role of models in cognition] [Text] – L. : LGU, 1963. – 128 p.
- 5 **Taubayeva, Sh.** Metodologiya i metodika didakticheskogo issledovaniya : uchebnoe posobie [Methodology and methods of educational research : a tutorial] [Text] – Almaty : Kazak University, 2015. – 246 p.
- 6 **Dahin, A. N.** Modelirovanie kompetentnosti uchastnikov otkrytogo obrazovaniya [Modeling the competence of open education participants] [Text] – Moscow : NII shkolnyh tehnologii, 2009. – 290 p.
- 7 **Dahin, A. N.** Modelirovanie v pedagogike [Modeling in pedagogy] [Text]. In Idei i ideal'y. – 2010. – № 1(3). – Т. 2 – P. 11–20.

- 8 **Dahin, A. N.** Pedagogicheskoe modelirovanie : monographia [Pedagogical modeling : monograph] [Text]. – Novosibirsk : Izd-vo NIPKiPRO, 2005. – 230 p.
- 9 **Aubakirova, S. D.** Formirovaniye deontologicheskoi gotovnosti buduschih pedagogov k rabote v usloviyah inklusivnogo obrazovaniya : dissertatsiya na soiskanie stepeni doctora filosofii (PhD) po specialnosti 6D010300 – Pedagogika i psihologiya. [Formation of deontological readiness of future teachers to work in inclusive education : dissertation for the degree of doctor of philosophy (PhD) in the specialty 6D010300- Pedagogy and psychology] [Text] – Pavlodar, 2017. – 162 p.
- 10 **Aryn, E. M., Pfeifer, N. E., Burdina, E. I.** Teoreticheskie aspekty professionalnoi podgotovki pedagoga XXI veka : ucheb. posobie [Theoretical aspects of professional training of a teacher of the XXI century : textbook] [Text] – Pavlodar : PGU im. S. Toraigyrov PSU; St.Petersburg. : GAFKiS im. P. F. Lesgafta, 2005. – 270 p.

С. К. Антикеева\*, С. К. Ксембаева

Торайғыров университет, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

#### **БІЛІКТІЛІКТІ АРТТЫРУ КУРСТАРЫ АРҚЫЛЫ ӘЛЕУМЕТТІК ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІҢ ҚҰЗІРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ МОДЕЛІ**

Бұл мақалада «Әлеуметтік қызметкерлердің біліктілігін арттыру курстары арқылы тұлғалық және кәсіби құзіреттіліктерін қалыптастыру» докторлық диссертация шеңберінде әзірленген біліктілікті арттыру курстары арқылы әлеуметтік қызметкерлердің тұлғалық және кәсіби құзіреттілігін қалыптастырудың теориялық моделі ұсынылған. Мақалада модельдеу процесінің педагогикалық аспектілері, педагогикалық модельдеудің кезеңдері келтірілген. Модельдің әдіснамалық, процессуалдық (технологиялық) және аспаптық деңгейлері, оның мақсаты, қажетті құзіреттердің қалыптасу мониторингі, сондай-ақ нәтижесі ұсынылған. Модельде құзіреттілікке, тұлғаға бағытталған және практикаға бағытталған педагогикалық тәсілдер, таңдалған құзіреттерді қалыптастыру заңдылықтары, қағидаттары, шарттары көрсетілген; қалыптасу процесін іске асыру кезеңдері, жеке және кәсіби құзіреттердің қалыптасу деңгейлері сипатталған. Практикалық дайындық бөлімінде тыңдаушы-оқытушы-топ жүйесінде интерактивті жұмыс ұсынылады, ол әр маманның жеке қатысуын, сондай-ақ елімізде алғашқы «кәсіби әлеуметтік қызметкерлердің ұлттық альянсы» республикалық қоғамдық бірлестігінің ашылуын білдіреді. Бұл модель

әлеуметтік қызметкерлердің жеке және кәсіби құзыреттерін одан әрі жетілдіруді және тәуелсіз дамытуды білдіреді. Бұл модельде біліктілікті арттыру курстарын іске асырудың тиімділігін, жұмыс нысандары, әдістері мен құралдарын көруге мүмкіндік береді.

*Кілтті сөздер:* теориялық модель, құзыреттілік, біліктілікті арттыру, әлеуметтік қызметкерлер.

S. K. Antikeyeva\*, S. K. Ksembaeva  
Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar

### **THEORETICAL MODEL OF FORMATION COMPETENCIES OF SOCIAL WORKERS THROUGH PROFESSIONAL DEVELOPMENT COURSES**

*This article presents a theoretical model for the formation of personal and professional competencies of social workers through advanced training courses, which was developed in the framework of the doctoral dissertation «Formation of personal and professional competencies of social workers through advanced training courses». The article presents the pedagogical aspects of the modeling process itself, and lists the stages of pedagogical modeling. The methodological, procedural (technological) and instrumental levels of the model, its purpose, monitoring the formation of the required competencies, as well as the result are presented. The model shows competence-based, personality-oriented and practice-oriented pedagogical approaches, patterns, principles, conditions for the formation of selected competencies; describes the stages of the formation process, the levels of formation of personal and professional competencies. The practical training section offers interactive work in the listener-teacher-group system, which implies the personal participation of each specialist, as well as the opening of the first Republican public Association in our country, the national Alliance of professional social workers. This model implies further improvement and independent development of personal and professional competencies of social workers. This allows you to see in the model the effectiveness of the implementation of advanced training courses, forms, methods and means of work.*

*Keywords:* theoretical model, competencies, professional development, social workers.

### **Сведения об авторах**

| На казахском языке                                                                                                                                                                                                                                | На русском языке                                                                                                                                                                                                                    | На английском языке                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Антикеева Самал Канатовна «Педагогика және психология» мамандығы бойынша докторант Торайғыров университеті, Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар факультеті, Павлодар, 140008, Қазақстан Республикасы, samal_antikeyeva@mail.ru, 8-000-000-00-00 | Антикеева Самал Канатовна докторант по специальности «Педагогика и психология», Торайғыров университет, Факультет гуманитарных и социальных наук, Павлодар, 140008, Республика Казахстан, samal_antikeyeva@mail.ru, 8-000-000-00-00 | Samal Kanatovna Antikeyeva doctoral student in «Pedagogy and psychology», Toraighyrov University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, samal_antikeyeva@mail.ru, 8-000-000-00-00 |

**ПУБЛИКАЦИОННАЯ ЭТИКА  
В НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ  
«ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА»  
СЕРИЯ: ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА И  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»**

Редакционная коллегия научных журналов НАО «Торайғыров университет» «Вестник Торайғыров университета», «Наука и техника Казахстана» и научно-популярного журнала «Краеведение» в своей профессиональной деятельности придерживаются принципов и норм Публикационной этики научных журналов НАО «Торайғыров университет». Публикационная этика разработана в соответствии с международной публикационной этической нормой Комитета по публикационной этике (COPE), этическими принципами публикации журналов Scopus (Elsevier), Кодекса академической честности НАО «Торайғыров университет».

Публикационная этика определяет нормы, принципы и стандарты этического поведения редакторов, рецензентов и авторов, меры по выявлению конфликтов интересов, неэтичного поведения, инструкции по изъятию (ретракции), исправлению и опровержению статьи.

Все участники процесса публикации, соблюдают принципы, нормы и стандарты публикационной этики.

Качество научного журнала обеспечивается исполнением принципов участников процесса публикации: равенства всех авторов, принцип конфиденциальности, однократные публикации, авторства рукописи, принцип оригинальности, принцип подтверждения источников, принцип объективности и своевременности рецензирования.

Права и обязанности членов редакционных коллегий научных журналов НАО «Торайғыров университет» «Вестник Торайғыров университета», «Наука и техника Казахстана» и научно-популярного журнала «Краеведение» определены СО СМК 8.12.3-20 Управление научно-издательской деятельностью.

**Права и обязанности рецензентов**

Рецензенты научных журналов «Вестник Торайғыров университета», «Наука и техника Казахстана», научно-популярного журнала «Краеведение», обязаны руководствоваться принципом объективности.

Персональная критика в адрес автора(-ов) рукописи недопустима. Рецензент должен аргументировать свои замечания и обосновывать свое решение о принятии рукописи или о ее отклонении.

Национальность, религиозная принадлежность, политические или иные взгляды автора(-ов) не должны приниматься во внимание и учитываться в процессе рецензирования рукописи рецензентом(-ами).

Экспертная оценка, составленная рецензентом должна способствовать принятию решения редакцией о публикации и помогать автору улучшить рукопись.

Решение о принятии рукописи к публикации, возвращение работы автору на изменение или доработку, либо решение об отклонении от публикации принимается редколлегией опираясь на результаты рецензирования.

Принцип своевременности рецензирования. Рецензент обязан предоставить рецензию в срок, определенный редакцией, но не позднее 2-4 недель с момента получения рукописи на рецензирование. Если рассмотрение статьи и подготовка рецензии в назначенные сроки невозможны, то рецензент должен незамедлительно уведомить об этом научного редактора.

Рецензент, который считает, что его квалификация не соответствует либо недостаточна для принятия решения при рецензировании предоставленной рукописи должен незамедлительно сообщить об этом научному редактору и отказаться от рецензирования рукописи.

Принцип конфиденциальности со стороны рецензента. Рукопись, предоставленная рецензенту на рецензирование должна рассматриваться как конфиденциальный материал. Рецензент имеет право демонстрировать ее и/или обсуждать с другими лицами только после получения письменного разрешения со стороны научного редактора журнала и/или автора(-ов).

Информация и идеи научной работы, полученные в ходе рецензирования и обеспечения публикационного процесса, не должны быть использованы рецензентом(-ами) для получения личной выгоды.

Принцип подтверждения источников. Рецензент должен указать научные работы, которые оказали бы влияние на исследовательские результаты рассматриваемой рукописи, но не были приведены автором(-ами). Также рецензент обязан обратить внимание научного редактора на значительное сходство или совпадение между рассматриваемой рукописью и ранее опубликованной работой, о котором ему известно.

Если у рецензента имеются достаточные основания полагать, что в рукописи содержится плагиат, некорректные заимствования, ложные и сфабрикованные материалы или результаты исследования, то он не должен допустить рукопись к публикации и проинформировать научного редактора журнала о выявленных нарушениях принципов, стандартов и норм публикационной и научной этики.



## Права и обязанности авторов

Публикационная этика базируется на соблюдении принципов:

Однократность публикации. Автор(-ы) гарантируют что представленная в редакцию рукопись статьи не была представлена для рассмотрения в другие издания. Представление рукописи одновременно в нескольких журналах/изданиях неприемлемо и является грубым нарушением принципов, стандартов и норм публикационной этики.

Авторство рукописи. Лицо, которое внесло наибольший интеллектуальный вклад в подготовку рукописи (при двух и более соавторах), является автором-корреспондентом и указывается первым в списке авторов.

Для каждой статьи должен быть назначен автор для корреспонденции, который отвечает за подготовку финальной версии статьи, коммуникацию с редколлекцией, должен обеспечить включение всех участников исследования (при количестве авторов более одного), внесших в него достаточный вклад, в список авторов, а также получить одобрение окончательной версии рукописи от всех авторов для представления в редакцию для публикации. Все авторы, указанные в рукописи/статье, несут ответственность за содержание работы.

Принцип оригинальности. Автор(-ы) гарантирует, что результаты исследования, изложенные в рукописи, представляют собой оригинальную самостоятельную работу, и не содержат некорректных заимствований и плагиата, которые могут быть выявлены в процессе.

Авторы несут ответственность за публикацию статей с признаками неэтичного поведения, плагиата, самоплагиата, самоцитирования, фальсификации, фабрикации, искажения данных, ложного авторства, дублирования, конфликта интересов и обмана.

Принцип подтверждения источников. Автор(ы) обязуется правильно указывать научные и иные источники, которые он(и) использовал(и) в ходе исследования. В случае использования каких-либо частей чужих работ и/или заимствования утверждений другого автора(-ов) в рукописи должны быть указаны библиографические ссылки с указанием автора(-ов) первоисточника. Информация, полученная из сомнительных источников не должна использоваться при оформлении рукописи.

В случае, если у рецензентов, научного редактора, члена(-ов) редколлекции журнала возникают сомнения подлинности и достоверности результатов исследования, автор(-ы) должны предоставить дополнительные материалы для подтверждения результатов или фактов, приводимых в рукописи.

Исправление ошибок в процессе публикации. В случае выявления ошибок и неточностей в работе на любой стадии публикационного процесса авторы обязуются в срочном порядке сообщить об этом научному редактору и оказать помощь в устранении или исправлении ошибки для публикации

на сайте журнала соответствующей коррекции (Erratum или Corrigendum) с комментариями. В случае обнаружения грубых ошибок, которые невозможно исправить, автор(-ы) должен(-ны) отозвать рукопись/статью.

Принцип соблюдения публикационной этики. Авторы обязаны соблюдать этические нормы, связанные с критикой или замечаниями в отношении исследований, а также в отношении взаимодействия с редакцией по поводу рецензирования и публикации. Несоблюдение этических принципов авторами расценивается как грубое нарушение этики публикаций и дает основание для снятия рукописи с рецензирования и/или публикации.

## Конфликт интересов

Конфликт интересов, по определению Комитета по публикационной этике (COPE), это конфликтные ситуации, в которых авторы, рецензенты или члены редколлекции имеют неявные интересы, способные повлиять на их суждения касательно публикуемого материала. Конфликт интересов появляется, когда имеются финансовые, личные или профессиональные условия, которые могут повлиять на научное суждение рецензента и членов редколлекции, и, как результат, на решение редколлекции относительно публикации рукописи.

Главный редактор, член редколлекции и рецензенты должны оповестить о потенциальном конфликте интересов, который может как-то повлиять на решение редакционной коллегии. Члены редколлекции должны отказаться от рассмотрения рукописи, если они состоят в каких-либо конкурентных отношениях, связанных с результатами исследования автора(-ов) рукописи, либо если существует иной конфликт интересов.

При подаче рукописи на рассмотрение в журнал, автор(-ы) заявляет о том, что в содержании рукописи указаны все источники финансирования исследования; также указывают, какие имеются коммерческие, финансовые, личные или профессиональные факторы, которые могли бы создать конфликт интересов в отношении поданной на рассмотрение рукописи. Автор(ы), в письме при наличии конфликта интересов, могут указать ученых, которые, по их мнению, не смогут объективно оценить их рукопись.

Рецензент не должен рассматривать рукописи, которые могут послужить причинами конфликта интересов, проистекающего из конкуренции, сотрудничества или других отношений с кем-либо из авторов, имеющих отношение к рукописи.

В случае наличия конфликта интересов с содержанием рукописи, ответственный секретарь должен известить об этом главного редактора, после чего рукопись передается другому рецензенту.

Существование конфликта интересов между участниками в процессе рассмотрения и рецензирования не значит, что рукопись будет отклонена.



Всем заинтересованным лицам необходимо, по мере возможности избегать возникновения конфликта интересов в любых вариациях на всех этапах публикации. В случае возникновения какого-либо конфликта интересов тот, кто обнаружил этот конфликт, должен незамедлительно оповестить об этом редакцию. То же самое касается любых других нарушений принципов, стандартов и норм публикационной и научной этики.

#### **Неэтичное поведение**

Неэтичным поведением считаются действия авторов, редакторов или издателя, в случае самостоятельного предоставления рецензии на собственные статьи, в случае договорного и ложного рецензирования, в условиях обращения к агентским услугам для публикации результатов научного исследования, лжеавторства, фальсификации и фабрикация результатов исследования, публикация недостоверных псевдо-научных текстов, передачи рукописи статей в другие издания без разрешения авторов, передачи материалов авторов третьим лицам, условия когда нарушены авторские права и принципы конфиденциальности редакционных процессов, в случае манипуляции с цитированием, плагиатом.

Теруге 16.05.2023 ж. жіберілді. Басуға 31.05.2023 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

7,50 Mb RAM

Шартты баспа табағы 10,01. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4081

Сдано в набор 16.05.2023 г. Подписано в печать 31.05.2023 г.

Электронное издание

7,50 Mb RAM

Усл.печ.л. 10,01. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4081

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

+7(718)267-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz

https://vestnik-pm.tou.edu.kz/