

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

№ 4 (2022)  
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/OTXQ7157>

**Бас редакторы – главный редактор**

Тлеукенов С. К., *ф.-м.г.д., профессор*

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

Ответственный секретарь Жумабеков А. Ж., *PhD*

**Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Esref Adali,	<i>PhD докторы, профессор (Турция);</i>
Qadir Abdul,	<i>PhD докторы, профессор (Пакистан);</i>
Домбаев К. М.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Демкин В. П.,	<i>ф.-м.г.д., профессор (Российская Федерация);</i>
Жумадиллаева А. К.,	<i>т.г.к., кауымд. профессор;</i>
Ибраев Н. Х.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Косов В. Н.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Сеитова С. М.,	<i>пед.г.д., профессор;</i>
Шоканов А. К.,	<i>ф.-м.г.к., 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**

**Кабенов Д. И., Ахметова Б. А.**

Информатика пәні бойынша оқушылардың олимпиадаға дайындаудың  
әдістемелік жолдары .....9

**Молдамурат Х., Нуркасымова С. Н., Атанов С. К.**

Аэроғарыш саласындағы мамандарды оқытуда ұшқышсыз  
ұшу аппаратын компьютерлік модельдеудің ерекшеліктері .....21

**Потапенко О. Г., Потапенко А. О., Юсупова А. О.**

Блокчейн технологиясындағы іргелі зерттеулерді талдау .....41

**«ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ФИЗИКА» СЕКЦИЯСЫ**

**Зайнуллина А. М.**

Фимараттың жылу режимін модельдеу .....53

**Фетхи Ахмет Юксель**

Geogadar әдісін қолдана отырып, 2–ші Киличарслан сарайының Кония  
алааддин төбесінің қабырғаларының іргетастарын табу. Шолу .....63

**«МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ СТАТИСТИКА» СЕКЦИЯСЫ**

**Султангазинова Д. С., Павлюк И. И., Джусупова Э. М.**

Жиындар элементтерінің қатынастары ..... 88

**«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКА ДИДАКТИКАСЫ»  
СЕКЦИЯСЫ**

**Искакова А. Б., Раимжанов И. И., Айдарбекова А. А., Зейтова Ш. С.**

Мектеп–ЖОО жүйесінде физикалық білімдердің сабақтастығын  
жүзеге асырудың әдістемелік шарттары мен факторлары .....97

**Қыдырғалина Л. М., Сембаев Т. С., Дядова Н. Л.**

Білім берудегі әлеуметтік жақ ..... 110

**Дюсенгазина Н. Н., Даутова А. З.**

Аралас оқыту – оқытудың тиімді әдістерінің бірі ..... 121

**Исабекова Б. Б., Маратова И. М., Исабеков Ж. Б.**

Бастауыш сынып оқушыларында оқу жылдамдығын арттыру үшін оқыту  
технологияларын қолдану ..... 128

Авторлар туралы ақпарат .....	136
Авторларға арналған ережелер.....	142
Жарияланым этикасы.....	154

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»

<b>Кабенов Д. И., Ахметова Б. А.</b> Методические подходы подготовки учащихся к олимпиадам по информатике.....	9
<b>Молдамурат Х., Нуркасымова С. Н., Атанов С. К.</b> Особенности компьютерного моделирования беспилотных летательных аппаратов при подготовке специалистов аэрокосмической области .....	21
<b>Потапенко О. Г., Потапенко А. О., Юсупова А. О.</b> Анализ основополагающих исследований технологии блокчейн .....	41

### СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

<b>Зайнуллина А. М.</b> Моделирование теплового режима здания .....	53
<b>Фетхи Ахмет Юксель</b> Нахождение фундаментов стен холма Конья алааддин 2-го дворца Киличарслан с использованием метода Georadar (Георадар). Обзор .....	63

### СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА»

<b>Султангазинова Д. С., Павлюк И. И., Джусупова Э. М.</b> Отношения элементов множеств .....	88
--------------------------------------------------------------------------------------------------	----

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

<b>Искакова А. Б., Раимжанов И. И., Айдарбекова А. А., Зейтова Ш. С.</b> Методические условия и факторы реализации преемственности физических знаний в системе школа–вуз .....	97
<b>Қыдыралина Л. М., Сембаев Т. С., Дядова Н. Л.</b> Социальные медиа в обучении .....	110
<b>Дюсенгазина Н. Н., Даутова А. З.</b> Смешанное обучение – один из наиболее эффективных методов обучения .....	121

---

**Исабекова Б. Б., Маратова И. М., Исабеков Ж. Б.**  
Применение технологий обучения для увеличения скорости чтения для учеников начальной школы .....128

Информация об авторах .....136

Правила для авторов .....142

Публикационная этика .....154

---

**CONTENTS**

**SECTION «COMPUTER SCIENCE»**

**Kabenov D. I., Akhmetova B. A.**  
Methodological approaches to preparing students for olympiads on computer science .....9

**Moldamurat Kh., Nurkasymova S. N., Atanov S. K.**  
Modern biometric authentication methods: overview and analysis .....21

**Potapenko O. G., Potapenko A. O., Yusupova A. O.**  
Analysis of fundamental research in blockchain technology .....41

**SECTION «THEORETICAL AND EXPERIMENTAL PHYSICS»**

**Zainullina A. M.**  
Modeling the thermal regime of a building.....53

**Fethi Ahmet Yüksel**  
Finding the wall foundations of Konya alaaddin hill 2nd Kiliçarslan palace by using the Georadar (GPR) method. A review .....63

**SECTION «MATHEMATICS AND STATISTICS»**

**Sultangazinova D. S., Pavlyuk I. I., Jussupova E. M.**  
Relations of elements of sets .....88

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

**Iskakova A., Raimzhanov I., Aidarbekova A., Zeitova Sh.**  
Methodological conditions and factors for the implementation of the continuity of the knowledge of physics in the school–university system ..97

**Kydyralina L., Sembayev T., Dyadova N.**  
Social media in education..... 110

**Dyussengazina N. N., Dautova A. Z.**  
Blended learning is one of the most effective teaching methods .....121

**Issabekova B. B., Maratova I. M., Issabekov Z. B.**  
Application of learning technologies to increase reading speed for elementary school students ..... 128

Information about the authors.....	136
Rules for authors .....	142
Publication ethics.....	154

## СЕКЦИЯ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»

МРНТИ 14.25.09

<https://doi.org/10.48081/VWTS5030>

**Д. И. Кабенов<sup>1</sup>, \*Б. А. Ахметова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Павлодарский педагогический университет,  
Республика Казахстан, г. Павлодар

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ОЛИМПИАДАМ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

*Олимпиадное движение в системе национального образования растет с каждым годом. Олимпиада по программированию – престижное интеллектуальное соревнование. В данной статье рассматривается проблема подготовки казахстанских школьников к международной олимпиаде по программированию. Особое внимание было обращено автором на статистические данные IOI. Приведены результаты анализа выступлений стран участниц IOI за весь период ее существования. По количеству золотых, серебряных и бронзовых медалей определен список стран лидеров в ней. Казахстан имеет низкий рейтинг в IOI. Особое внимание в работе уделено изучению методических подходов стран лидеров в организации подготовки школьников к IOI. Исследование построено на следующих критериях: 1) страна, автор, год; 2) методические особенности, «изюминка» в подготовке; 3) возрастная группа; 4) система взаимодействия педагога/тренера с обучаемыми; и 5) инструменты для эффективного обучения. Выявлены продуктивные формы организации занятий, количественный состав и возраст учащихся, определены базовые темы подготовки к международной олимпиаде по программированию, средства организации сборов. В работе поднимаются некоторые открытые вопросы подготовки к олимпиадам IOI и предложения по их улучшению.*

*Ключевые слова: программирование, методические подходы, международная олимпиада, школьники, образование.*

## Введение

Международная олимпиада по информатике для школьников (IOI) проводится ежегодно с 1989 года. За это время в научном мире было опубликовано большое количество различных материалов олимпиадные задачи, методические рекомендации по подготовке к ней учащихся. Однако вопрос, как максимально подготовить школьников к олимпиаде IOI, остается актуальным. Специфика любой олимпиады по информатике заключается в том, что задания предлагаются сугубо по программированию, именно это направление поддерживается всем мировым сообществом. В школьном курсе информатики Казахстана раздел программирование занимает одну четвертую часть – результативность сборной Казахстана в IOI невысокая. Очевидно, что знаний у школьников по программированию недостаточно для достижения высоких результатов на международном уровне. Следует отметить, что участник международной олимпиады должен обладать специальными глубокими знаниями и умениями, выходящими за пределы школьного учебника. Уровень сложности задач ежегодно повышается, в связи с этим вырастают требования к подготовке школьников, принимающих участие в ней. Сегодня, мы, учителя Казахстана, не имеем конкретных путей подготовки к IOI, следовательно, вопрос создания эффективной методологии системы подготовки к международной олимпиаде является для нас актуальным.

## Материалы и методы

В ходе исследования были использованы следующие методы:

- теоретические: научный анализ литературы по теме исследования, обобщение, сравнение, моделирование;
- эмпирические: изучение и обобщение передового педагогического опыта;
- статистические: качественный и количественный анализ данных, методы их статистической обработки.

## Результаты и обсуждение

Для достижения высоких результатов в олимпиаде IOI важно разработать действенную систему подготовки к ним, необходимо в первую очередь изучить опыт стран мировых лидеров в данной области. В данной статье мы поднимаем вопрос, о том какие методические приемы и инструменты используют зарубежные учителя для подготовки учащихся к олимпиадам по информатике. Исходя из поставленного вопроса, мы разработали этапы исследования и представили их главами:

Глава 1: рассматривается результативность стран участниц IOI за весь период ее существования, выявляются страны–лидеры IOI;

Глава 2: определяются эффективные методы подготовки к IOI, опираясь на опыт стран–лидеров;

Глава 3: рассматриваются некоторые открытые вопросы и предложения по улучшению подготовки к олимпиадам IOI.

## Результативность стран участниц IOI

Результаты проведенного нами исследования статистических данных олимпиады IOI, взятых с сайта [stats.ioinformatics.org](http://stats.ioinformatics.org) [1], позволяют сформулировать некоторые вопросы, представляющие интерес для нашего изыскания: какие страны, имеют более высокий рейтинг и как повысить свой? Чтобы ответить на поставленный вопрос, мы изучили рейтинг всех стран за весь период существования олимпиады, отобрали страны, имеющие более 10 золотых и 25 серебряных медалей. Результат отбора представили в таблице 1 «Страны–лидеры IOI за период с 1998 по 2021 годы»

Таблица 1 – Страны–лидеры в IOI за период с 1998 по 2021 годы

№	Золотых медалей	Страна	Медали			
			Золото	Серебро	Бронза	Всего
1	10 – 20	Украина	11	34	46	91
2		Венгрия	13	36	46	95
3		Швеция	13	30	38	81
4		Хорватия	14	44	39	97
5		Сингапур	14	39	39	92
6		Германия	15	28	46	89
7		Таиланд	15	36	57	108
8		Чешская Республика	16	27	47	90
9		Беларусь	16	42	44	102
10	20 – 30	Тайвань	22	56	27	105
11		Словакия	25	43	34	102
12		Болгария	27	49	39	115
13		Япония	27	28	10	65
14	Иран	28	61	23	112	
15	30 – 50	Румыния	32	53	34	119
16		Польша	41	46	32	119
17		Республика Корея	44	43	28	115
18	Более 50	США	58	37	16	111
19		Россия	68	40	12	120
20		Китай	92	27	12	131

Итак, все страны, перечисленные в таблице 1, имеют более высокие показатели, чем Казахстан, у нашей страны золотых – 3, серебряных – 21 и бронзовых – 37. Таким образом, опыт каждой страны в таблице может быть изучен нами, однако мы считаем, что целесообразнее изучить опыт стран с самым высоким рейтингом: Китай, Россия, США, Корея, Польша, Румыния, Иран, Япония, Болгария, Словакия и Тайвань. Безусловно, в первую очередь, планируется исследование опыта России и Белоруссии, так как мы являемся преемниками советской школы, наши системы образования имеет одинаковую структуру: начальная (1–4 классы), основная (5–9 классы) и старшая (10–11 классы) школы, также у нас много общего в курсе предмета «Информатика».

### Исследование статей

Для изучения опыта зарубежных педагогов, тренеров сборных стран по подготовке к олимпиадам IOI было отобрано более пятидесяти источников. Системный анализ статей базируется на пяти критериях, раскрывающих проблему исследования, позволяющих увидеть методику подготовки учащихся отобранных стран к IOI. Критерии:

- страна, автор, год – критерий 1 (уровень лиц, занимающихся рассматриваемой проблемой, демонстрирует актуальность вопроса в ученом мире);
- идея – критерий 2 (особенности, «изюминка» в подготовке олимпиадников);
- возрастная группа – критерий 3 (категории обучаемых, т.е. «кого учить»);
- методы – критерий 4 (система взаимодействия педагога/тренера с обучаемыми, т.е. «как учить»);
- средства – критерий 5 (инструменты для обучения (платформа, пособия и т.д.), т.е. «с помощью чего учить»).

Данные критерии позволили провести глубокий системный анализ статей, из пятидесяти, отобранных на начальном этапе, в таблице 2 мы представили девять источников, на наш взгляд, самых эффективных.

Таблица 2 – «Методика подготовки учащихся некоторых стран к IOI»

Страна/ автор, год	Идея	Возрастная группа	Методы	Средства
Россия, М.С. Тсвекова, V.M. Kirykhin, 2018 [2]	Баланс коучинговой и самостоятельной работы 50/50.	стартовая 6–12 лет, юниор 13–15, продвинутый – 15–18.	Обучение по задачам архива IOI. Базовая подготовка – двухнедельные циклы, они включают: – <b>тематический тур</b> – задачи по конкретной теме из Syllabus IOI с предварительной лекцией; – <b>проверочный тур</b> – задачи из IOI по разным темам (на выбор тренера) с предварительным обзором лекций; – <b>контрольный тур</b> – такие как предыдущие с заключительной лекцией после тура.	Учебники, сайты, ЦОРы ролики, решебники т.д.
Россия, М.С. Тсвекова, V.M. Kirykhin, 2020 [3]	Единое пространство для всех юниоров мира, группа педагогов–тренеров, тренировочные турниры.	Сборная страны: 2–6 участников (с 12 до 15 лет.) и один тренер.	Летняя школа – для стран Европы и Азии, зимняя – для других стран. Программа Школы включает не менее пяти тренировочных турниров и один соревновательный турнир – Кубок ISIJ. Тренерский совет: готовят набор уроков для участников; организуют мастер–классы и консультации для групп тренеров.	<a href="http://isi-junior.ru/">http://isi-junior.ru/</a>
Италия, G. Audrito, G. Barbara, E. Giovannetti, 2012 [4]	Тренировочные сборы по подготовке к IOI.	Учащиеся, сту–денты.	Каждый день разделен на две части: утро посвящено небольшому количеству лекции по программированию или алгоритмическим методам, после обеда в компьютерном классе ученик пытается индивидуально решить предложенную задачу при активном содействии учителя.	Виртуальная среда на платформе Moodle.
Индонезия, M. M. Ingganti, 2016 [5]	Фазовое обучение, как форма организации подготовки к IOI.	Старшеклассники.	Обучение по фазам: 1 фаза – продвинутые темы и стратегические проблемы решений, моделирование; 2 фаза – специальные сложные темы, больше моделирования; 3 фаза – больше моделирования, более нестандартная проблема; 4 фаза – окончательная подготовка к IOI по архиву задач, в течении трех недель.	–

Белоруссия, Michael Dolinsky, 2016 [6]	Персонализированное и адаптивное обучение, подстраивающееся под текущую готовность к занятиям ученика.	группы: дошкольники; 1–4 кл., 5–8 кл., 9–11 кл.	Пакеты заданий: – для учащихся 1–4 классов; – для подготовки к олимпиадам (1–4 кл.); – подтягивающие по различным темам (1–4 кл.); – «Математика» для учащихся 5–8 кл.; – для дифференцированного обучения учащихся 5–8 классов; – еженедельные воскресные олимпиады (9–11 кл.)	dl.gsu.by
Россия, R. Hatlev, K. Khaletov, 2016 [7]	Плавный переход от «уроков 1.0» (учитель готовит материалы) к «урокам 2.0» (учащиеся сами)	Группы: элементарная, начинающие, базовая, продвинутая, профессиональная.	1. Элементарная – простые темы по языку программирования; 2. начинающие – 2–3 ч. теории и 2 ч. практики; 3. базовая – 2 ч. теории и 2–3 ч. практики. 4. продвинутая 2 ч теории, 3–4 ч практики. 5. профессиональная группа – 2 ч теории в месяц, 4–5 ч практики ежедневно.	topcoder.com, codeforces.com.
Аргентина, Augustin Santiago Gutierrez, 2020 [8]	Применение онлайн-ресурсов: oia.usam.edu.ar; You Tube; wiki.oia.usam.edu.ar; foro.oia.usam.edu.ar.	Уровни по классам 1– 8, 9; 2– 10,11; 3– 12,13.	Выездные тренинги: неделя интенсивных, целенаправленных занятий, утром – инструктор читает лекции, после обеда – время на решение и кодирование домашних заданий. Обучение сопровождается обратной связью по электронной почте или сообщениями в мессенджерах.	www.oia.usam.edu.ar; Буклеты «Solucionarios» с решениями IOI текущего года.
Венгрия, L. Nékézay, L. Zsákó, 2020 [9]	Группы постоянного состава из талантливых учащихся отобранных по всей стране.	Классы: 5–8 9–10 11–12	Команда тренируется дважды в неделю в мае и две недели в июне: сложные темы программы и интересные задачи IOI из прошлых соревнований. Занятия 8 часов в день с перерывом на обед. Запасные участники приглашаются к участию в тренинге. В течении всего года действуют лагеря выходного дня и проводятся онлайн-семинары.	ego1.org

Kirraik, H. Wang, 2010 [10]	Каждый член сборной страны – автор задач для национальных олимпиад.	Младшая и старшая группы	Национальная олимпиада в октябре/ноябре, 1 тур – бумажный тест, отбирается 15%, далее компьютерный аналог IOI (отбираются 20 участников). В январе неделя интенсивного курса, завершается олимпиадой, в начале мае олимпиада по формату IOI. Каждый из 20 учащихся имеет рейтинг из баллов: олимпиады, публичного выступления на английском языке, психологического теста, разработанную им задачу. В сборную попадают шесть лучших. Далее интегрированные занятия с опытными участниками IOI.	Ежегодный сборник четырех Китайских национальных олимпиад по информатике решениями.
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Таблица отражает особенности методики подготовки олимпиадников, которые обеспечивают высокие результаты на IOI.

По мнению авторов М. С. Цветковой и В. М. Кирюхина [2], Р. Хадиева и К. Кадиева [7], G. Audrito, G. Barbara, E. Giovannetti [4], обучение, основанное на организации специальных выездных лагерей, школ, интенсивных курсов (далее сборов) с полным погружением являются лучшим способом подготовки к олимпиадам по программированию, так как далеко не все школы имеют высококвалифицированных, опытных преподавателей или тренеров, владеющих алгоритмами. Например, динамического программирования, алгоритмов на графах, вычислительной геометрии и других. Без этих фундаментальных знаний учащимся не одержать победу. Преподавательский состав в выездных лагерях высокого уровня. Тренеры – победители и призеры IOI. Победители и призеры – это сверстники участников сборов, что позволяет не только повысить мотивацию школьников, но и создать комфортную психологическую среду. Выездные сборы – особенная образовательная технология, предусматривающая охват школьников вместе с их учителями (тренерами). То есть участие школьников в этих сборах предусматривает обязательное участие их наставников во всех занятиях наравне со школьниками. Это позволит наставникам полностью освоить все виды работ учащихся в выездной школе и в дальнейшем использовать их в своей практике.

Площадками проведения сборов могут выступать центральные университеты, например, Р. Хадиев и К. Кадиев рассказывают о сборах при Казанском Федеральном университете, М. Долинский [6] в Гомельском Государственном университете, Н. Сулимова и М. Цветкова [11] в университете Иннополис. Площадки–университеты должны специализироваться на образовании, исследованиях и разработках в области информационных технологий.



По вопросу продолжительности сборов существует несколько точек зрения, по мнению М. М. Inggiani Liem [5] – три недели, М. С. Цветковой и В. М. Кирюхина [3] и L.Nikházy, L.Zsakó [9] одна–две недели, Agustín Santiago Gutiérrez [8] и Н. Wang [10] считают, что достаточно недели. Таким образом, мнения по длительности сборов можно свести к двум основным: одна или две недели.

Организация занятий – значимая часть методики подготовки к олимпиадам IOI. В рассматриваемой литературе предлагаются различные подходы, однако авторы едины в одном: обучение должно чередовать теорию и практику, состав обучающихся может быть поделен на группы по следующим категориям:

- по классам (L. Nikházy, L. Zsakó [9], Agustín Santiago Gutiérrez [8], М. Долинский [6]);
- по возрасту 6–12, 13–15, 15 – 18 (М.С. Цветковой и В.М. Кирюхина [2]), младшая и старшая (Н. Wang [10]);
- по уровню программирования: элементарная, начинающие, базовая, продвинутая, профессиональная (Р.Хадиев и К.Кадиев [7]).

Вопрос содержания занятий в выездной школе, точнее тем задач, нашел отражение в работах, описанных в таблице 2. Глубокий анализ статей позволил выделить следующие темы:

- 1 Комбинаторика;
- 2 Сортировка и поиск;
- 3 Обработка последовательностей;
- 4 Перебор вариантов и методы его сокращения;
- 5 Алгоритмы на графах;
- 6 Динамическое программирование;
- 7 Элементы вычислительной геометрии.

М. С. Цветкова и В. М. Кирюхин [2], кроме перечисленных, выделяют тему «Задачи на идею». Это задачи, сложность решения которых заключается в создании оригинального и неочевидного алгоритма. Решению задач такого рода, по словам авторов, «...Научить решать такие задачи невозможно...».

Важным вопросом для анализа системы подготовки к олимпиадам является то, какие платформы используются для:

- организации индивидуальной траектории развития;
- автоматической проверки решения;
- изучения теории по темам;
- отработки алгоритмов;
- получения обратной связи;
- определения уровня достижений и т.д.

Сегодня существует множество специальных платформ, которые являются мощными инструментами, и в руках опытных тренеров они содействуют достижению высоких результатов: М. Долинский [6] (Беларусь) использует сайт dl.gsu.by, Р. Хадиев и К. Кадиев [7] (Россия) применяют topcoder.com, codeforces.com, М. С. Цветкова и В. М. Кирюхин [3] (Россия) практикуют isi-junior.ru, L. Nikházy, L. Zsakó [9] (Венгрия) пользуются сайтом egoi.org, Agustín Santiago Gutiérrez [8] (Аргентина) занимаются на oia.unsam.edu.ar.

В результате исследования был получен материал, анализ которого позволил заключить, что для успешного выступления на олимпиадах международного уровня необходимы:

- целенаправленная систематическая работа по определенным темам;
- выездные сборы на базе ведущих вузов страны;
- тесное сотрудничество с призерами IOI;
- совместное обучение тренеров и их учащихся;
- комплексное и системное применение специальных платформ, содержащих задачи IOI.

Открытые вопросы и предложения

Нами проведено глубокое и всестороннее исследование различных методик организации подготовки школьников к IOI, изучен опыт таких стран, как Россия, Беларусь, Китай, Венгрия, Аргентина и других. Современные исследователи сходятся во мнении, что качественная подготовка это – длительный и трудоемкий процесс, состоящий из целого ряда условий. Важнейшим условием, на наш взгляд, является наличие высококвалифицированных наставников и опытных тренеров, готовых выстроить траекторию обучения учащихся и вести их по ней. Большинство учителей информатики общеобразовательных школ страны не имеют такого опыта, их уровень знания в области программирования не достаточен для подготовки к олимпиадам такого уровня. Поэтому актуальным является вопрос подготовки школьных тренеров. Решение этой проблемы мы видим в отборе перспективных учителей–тренеров и организации курсов по их подготовке при областных центрах «Дарын» с привлечением преподавателей вузов и призеров IOI.

### **Выводы**

Результаты проведенного нами исследования показали, что:

- вопрос подготовки школьников к олимпиаде IOI является актуальным;
- решение этого вопроса должно быть комплексным на уровне Министерства просвещения страны;

для успешного выступления Казахстана на олимпиадах международного уровня необходимы:

- целенаправленная систематическая работа по определенным темам; выездные сборы на базе ведущих вузов страны;
- привлечение к преподаванию высококвалифицированных педагогов и призеров IOI; совместное обучение тренеров и их учащихся; комплексное и системное применение специальных платформ, содержащих задачи IOI.

Следует отметить, что некоторые положения, высказанные в работе, носят аналитический характер и не претендуют на исключительность, это авторский взгляд на проблему подготовки школьников к международной олимпиаде по программированию.

#### REFERENCES

- 1 <https://stats.ioinformatics.org> [Electronic resource]
- 2 **Tsvetkova, M. S., Kiryukhin, V. M.** Top 10 key skills in olympiad in Informatics // *Olympiads in Informatics*. – 2018. – № 12. – P. 187–193.
- 3 **Tsvetkova, M. S., Kiryukhin, V. M.** International School in Informatics «Junior» for IOI Training // *Olympiads in Informatics*. – 2020. – № 14. – P. 151–167.
- 4 **Audrito, G., Barbara, G., Giovannetti, E.** The Role of Contests in Changing Informatics Education: a local view // *Olympiads in Informatics*. – 2012. – № 6. – P. 1–18.
- 5 **M. M. Inggriani Liem.** Reshaping Indonesian Students Training for IOI // *Olympiads in Informatics*. – 2016. – № 10. – P. 195–205.
- 6 **Michael Dolinsky.** Gomel Training School for Olympiads in Informatics // *Olympiads in Informatics*. – 2016. – № 10. – P. 237–247.
- 7 **Hadiev, R., Khadiev, K.** Preparing to Olympiads in Informatics in Tatarstan Republic, Russia. The Experience of Kazan Federal University // *Olympiads in Informatics*. – 2016. – № 1. – P. 10–18.
- 8 **Agustín Santiago Gutiérrez.** Argentine Olympiad in Informatics // *Olympiads in Informatics*. – 2020. – № 14. – P. 169–176.
- 9 **Nikházy, L., Zsakó, L.** National Programming Competitions. Team Selection and Training in Hungary // *Olympiads in Informatics*. – 2020. – № 14. – P. 185–197.
- 10 **Wang, H.** Selection Mechanism and Task Creation of Chinese National Olympiad in Informatic // *Olympiads in Informatics*. – 2010. – № 4. – P. 142–150.

11 **Sulimova, N. A., Tsvetkova, M. S.** Innopolis University and Innopolis Lyceum: Education Area of Innopolis City – the New IT Capital of Russia // *Olympiads in Informatics*. – 2016. – № 10. Special Issue. – P. 31–40.

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

*Д. И. Кабенов<sup>1</sup>, \*Б. А. Ахметова<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Павлодар педагогикалық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал поступил в редакцию 05.12.22.

#### ИНФОРМАТИКА ПӘНІ БОЙЫНША ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОЛИМПИАДАҒА ДАЙЫНДАУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖОЛДАРЫ

Жыл сайын ұлттық білім беру жүйесінде олимпиадалық қозғалыс қарқынды өсуде. Бағдарлама жасау бойынша олимпиада– беделді интеллектуалды сайыс.

Аталған жұмыста бағдарлама жасау бойынша қазақстандық оқушыларды халықаралық олимпиадаға дайындау мәселесі қарастырылады. Автор IOI статистикалық деректерге ерекше назар аударады. Қатысушы елдердің IOI барлық қатысқан кезеңдеріне талдау жасалынған. Алтын, күміс, қола медаль саны бойынша көшбасшы елдердің тізімі анықталды. Қазақстанның IOI-да рейтингі төмен. Жұмыста көшбасшы елдердің оқушыларды IOI-ға дайындықты ұйымдастырудың әдістемелік жолдарын зерттеуіне ерекше көңіл аударылады. Зерттеулер келесі критерийлерге негізделген: 1) ел, автор, жыл; 2) әдістемелік ерекшеліктер, дайындықтың айырмашылығы; 3) жас тобы; 4) Ұстаз, тренердің оқушылармен әрекет ету жүйесі; 5) тиімді оқыту тәсілдері. Олимпиадаға дайындықты ұйымдастырудың тиімді түрлері, сан құрамы, оқушылардың жасы белгіленді, бағдарлама жасау бойынша халықаралық олимпиадаға дайындаудың базалық тақырыптары, жиын ұйымдастырудың амалдары анықталды. Жұмыста IOI олимпиадаларға дайындаудың кейбір ашық сұрақтары көтеріледі және оларды жақсартуға байланысты ұсыныстар беріледі.

Кілтті сөздер: бағдарлама жасау, әдістемелік жолдар, халықаралық олимпиада, оқушылар, білім беру.

, D. I. Kabenov<sup>1</sup>, \*B. A. Akhmetova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pavlodar Pedagogical University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar

Material received on 05.12.22.

## METHODOLOGICAL APPROACHES TO PREPARING STUDENTS FOR OLYMPIADS ON COMPUTER SCIENCE

*The Olympic movement in the system of national education is growing year by year. The Programming Olympiad is a prestigious intellectual competition.*

*This article takes under consideration the problem of preparing schoolchildren for the International Programming Olympiad. Particular attention was paid to the statistical data of IOI. The results of the analysis of the participating countries performances in the IOI for the entire period since its foundation are given. According to the number of gold, silver and bronze medals the list of leading countries in the IOI is determined. Kazakhstan has a low rating. The author gives a particular attention to the study of methodological approaches of the leading countries in organizing training of schoolchildren for IOI. The study is based on the following criteria: 1) country, author, year; 2) methodological features, «highlight» in preparing; 3) age group; 4) system of interaction between a trainer and learners; 5) tools of effective learning. Productive forms of lessons, the number and age of students, basic themes of preparation for the International Olympiad, means of organizing training are revealed. The paper raises some issues of preparation for the International Olympiads and suggestions for their improvement.*

*Keywords: programming, methodological approaches, international olympiad, schoolchildren, education.*

FTAMP 78.25.13

<https://doi.org// 10.48081/JYNR3558>

**\*X. Молдамурат<sup>1</sup>, С. Н. Нуркасымова<sup>2</sup>, С. К. Атанов<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

## АЭРОҒАРЫШ САЛАСЫНДАҒЫ МАМАНДАРДЫ ОҚЫТУДА ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Бұл мақалада аэроғарыш саласындағы мамандарды даярлауда ұшқышсыз ұшу аппаратын компьютерлік модельдеу арқылы инженерлік бағытқа бейімдеудің ерекшеліктері қарастырылған. Компьютерлік жобалауда – SolidWorks бағдарлама ортасында бұйымның 3Д моделін жасауды және ұшқышсыз ұшу аппаратының ең тиімді үлгісі алынды. Аэроғарыш саласында білім алатын білім алушыларға ұшқышсыз ұшу аппаратының ұшудағы аэродинамикалық және статикалық есептеулерді шешуді және модельдеуді ерекшеліктерін үйрету. Аэроғарыш саласында компьютерлік бағдарламаларды қолдану өте тиімді, виртуальды ұшу аппараттарын жобалау, құрастыру, 3Д моделін сызу, статикалық жүктеме беру арқылы беріктігін сынау, ұшуда математикалық аэродинамикалық және баллистикалық есептеулерін жасау, уақыт бойына графиктері мен диаграммаларын алуға қолайлығы айтылған. Сонымен қатар білім алушы процес барысында ұшу аппараттарын модельдеуде тез уақытта шешімдер алу, жобалау уақыттың үнемдеу және өзін өнертапқыш қасиетке баулуды машықтандырады. Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА ұшудағы SolidWorks бағдарлама бойынша зерттеудің Min/Max көрсеткіштері алынған. Ұшқышсыз ұшу аппаратының қолдану аясы мен аэроғарыш саласында, қоғамда қаншалықты пайдалы және өзектілігі қарастырылған. Сонымен қатар техникалық және инженерлік мамандықтардағы цифрлық оқыту технологиясының тиімділігі қарастырылған. Ұшқышсыз ұшу аппараттарға негізделіп жасалған виртуальды симуляциялауда ҰҰА өлшемдерін және ұшудағы әсер ететін параметрлерді бере отырып 3Д жобалауға және аэродинамикалық, статикалық жүктеме бере отырып жобалауға болады. Білім беру барысында виртуальды симуляциялау*

кезінде аспаптар мен құрал-жабдықтарды пайдаланудың тиімділігі жазылған.

*Кілтті сөздер:* Цифрлық білім беру, аэроғарыш саласы, SolidWorks бағдарламасы, Ұшқышсыз ұшу аппараты, 3D үлгі, компьютерлік модельдеу, инженерлік-техникалық бағыт, виртуальды симуляциялау ортасы.

### **Кіріспе**

Цифрлық білім беруде компьютерлік бағдарламаның маңыздылығы мен тиімділігі өте көп. Аэроғарыш саласындағы студенттерге компьютерлік бағдарламада ҰҰА модельдеуде білім берудің көптеген басым тұстарын үйретеді. ҰҰА зерттеу және 3D үлгісін жасау және баллистикалық есептеулерді алу. Әлемдегі бар ҰҰА тиімді үлгілеріне сүйене отырып студент жауынгер «Бүркіт» ұшқышсыз ұшу аппаратына (ҰҰА) жобалайды. Білім алушы әлемдік бар әдебиеттергерге шолу жасауды және пайдалы әдебиеттермен дұрыс жұмыс жасауды үйренеді. Сонымен қатар ҰҰА қолдану мақсатарын айқындайды мен тиімді жақтарын анықтайды [1]. Студент компьютерлік SolidWorks бағдарлама ортасында ҰҰА ұшу барысында аэродинамикалық және статикалық есептеулерін шешуге дағдыланады. Сонымен қатар ҰҰА эргономикалық құрастырылуын компьютерлік бағдарламада тиімді үлгісін жобалайды. Компьютерлік бағдарламаларды көптеп қолдану техникалық және инженерлік бағыттағы студенттердің қызығушылығын артырады. Студенттер үшін компьютерлік бағдарлама SolidWorks зерттеу ортасында виртуальды аспаптар мен құрыл-жабдықтарды қолдану мүмкіншіліктері бар. Оларды дұрыс пайдаланудың тиімді жолдарын үйренеді [2].

Ғарыштық техника және технологиялар мамандығында оқитын студенттерге арнайы тапсырма ретінде жауынгер «Бүркіт» ұшқышсыз ұшу аппаратына (ҰҰА) жобалау тапсырмасы берілген. Жобалау кезінде жауынгер «Бүркіт» ҰҰА қай салада пайдаланатындығы туралы және Елімізге қаншалықты маңыздылығы бар екендігін анықтап алу керек? Сонымен қатар әлемдік бәсекелестікке байланысты ұшқышсыз ұшу аппараттары соғыс жағдайына үнемі дайын болуы мен ҰҰА қолдануда ең тиімді тұстары, жанартылған түрлері туралы оқытушы үнемі студенттерге айтып отыруға міндетті. Студенттермен бірлесе отырып жауынгер «Бүркіт» ҰҰА жобаланды. Білім алушысы соғыс мақсаттында қашықтықтан автоматты басқарылатын және нақты уақытта дұрыс шешім қабылдай алатын ұшу аппаратын жобалану қажет. Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА кез-келген жағдайда жоғарыдан көздеген объектісін барлауға және өздігінен объектіні жою немесе жоймаға шешім қабылдай білу керек. Сонымен қатар

тапсырманы орындаған соң алғашқы ұшырылған орынға қайтуды білу қажет және ұшу кезінде байланыс жоқ жерлерде өздігінен дұрыс шешім қабылдауға міндетті [3].

Студенттер жауынгер «Бүркіт» ҰҰА тиімді таза салмағы мен қолданылатын қарудың жүктеме салмағын ескере отырып жобалайды. Ұшу барысында оны іске асыруы жолдарын қарастырады. Білім алушы тапсырмаларды орындау үшін компьютерлік SolidWorks бағдарламасын мықты меңгеруі қажет. ҰҰА техникалық-инженерлік және құрастыру мен баллистикалық есептеулерді толық шеше білуі керек. Аэроғарыш саласын оқытуда кейбір пәндерді білу шарт. Олар – физика, математика, информатика, ұшу аппаратының баллистикасы, ұшу аппараттарын жобалау, компьютерлік бағдарламалау мен модельдеу, заманауи бұйымдарды жасау технологиясы және тағы басқа пәндерді білу керек.

### **Материалдар мен әдістер**

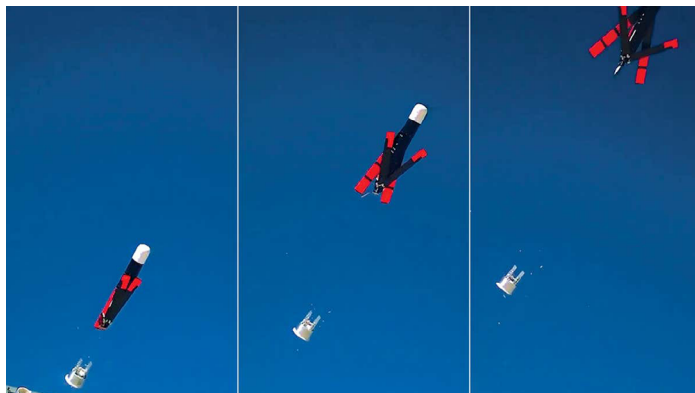
Студенттермен бірлесе отырып ҰҰА модельдеуде кезінде зерттеу әдістері төменде көрсетілген. Білім алушыларды оқытуда жауынгер «Бүркіт» ҰҰА жобалаудан бұрын міндетті түрде бүкіл әлемдік ақпараттарға шолу жасалынады. Теориялық білімдерін толықтырып алып ҰҰА ұшудағы баллистикалық есептеулерге қажетті формулаларды анықтап алуы міндетті. Әлемдік зерттеулер мен жетістіктерге көп жеткен ҰҰА тиімді жақтарын алады, олардың ішіндегі тәжірибе жүзінде қолданыста жеңісі көп түрлерді таңдайды. Себебі тәжірибе жүзінде бірнеше рет қолданылған және мақсаттық міндеттерін толық орындаған әлемдік ҰҰА – ның тиімді жақтарына негізге ала отырып жауынгер «Бүркіт» ҰҰА жобалауды іске асырады [4].

«Baykar Makina» ұшқышсыз ұшу аппаратты Түрік мемлекетінде жобаланып құрастырылған. «Baykar Makina» ҰҰА ішкі жану қозғалтқышы және итергіш типтегі әуе бұрандасы бар түрік соққы жылдамдығы-тактикалық орташа биіктік 4 км, басқарылатын қару-жарақтары бар Bayraktar TB2 ауада 12-ден 24 сағатқа дейін жұмыс жасайды. Басқарудың максималды диапазоны 150 км-ге дейін, бұл ауада тұрақты кезекшілік жүргізуге және мақсаттар анықталғаннан кейін зымырандарды ұшыру үшін тез алға жылжуға мүмкіндік береді [5].



Сурет 1 – «Ваукар Makina» ұшқышсыз ұшу аппаратты ұшудағы көрінісі

АҚШ Қорғаныс министрлігінің «Әскери-теңіз зерттеулері басқармасы» (ONR) ҰҰА топтарын әскери мақсатта қолдану жөніндегі ірі жоба туралы жариялады. Жоба Low Cost UAV Swarm Technology – LOCUST («шегіртке») атауын алды. Жобаны әзірлеушілердің айтуынша, автономды ҰҰА ройы басқару жүйесіне ұрыс алаңында айтарлықтай тактикалық артықшылықтар алуға мүмкіндік береді. Рой басқару жүйесі ұшқан жағдайда UAV орталықтандырылмаған сәулет негізінде бір-бірімен өзара әрекеттеседі. Бұл жағдайда дрондарды ұшыру әртүрлі көлік құралдарына, кемелерге және ұшақтарға орнатылған көптеген платформалардан жүзеге асырылуы мүмкін. ҰҰА ұшуын миссияның орындалуын бақылауды жүзеге асыра отырып және оны іске асыру барысына қажетті түзетулер енгізе отырып, оператор бақылайды [6].



Сурет 2 – ҰҰА ұшқаннан кейін құйрық пропеллер және канаттары ашылады

ҰҰА топтарын азаматтық мақсатта қолдану Клагенфурт университетінде (Австрия) белсенді зерттелуде [7]. Осы университетте құрылған ҰҰА тобының автономды жүйесі нақты жағдайларда іздеу және құтқару миссиялары үшін сәтті қолданылды. Шешілетін міндеттерге байланысты автономия дәрежесін өзгерту мүмкіндігіне ие, оператор кез-келген уақытта процеске араласып, миссия жоспарын реттей алады (Сурет–2).

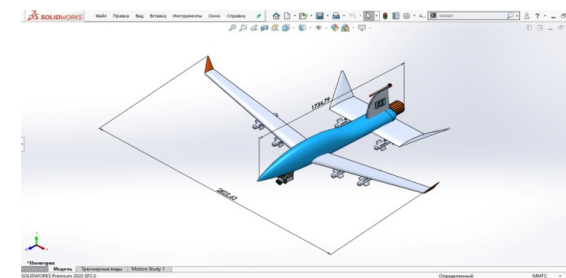
Сонымен қатар ҰҰА тиімді үлгілері және техникалық құрылымдық параметрлері күрделеніп басқарудың тиімді жолдары жанартылып отырады.

#### Практикалық бөлім

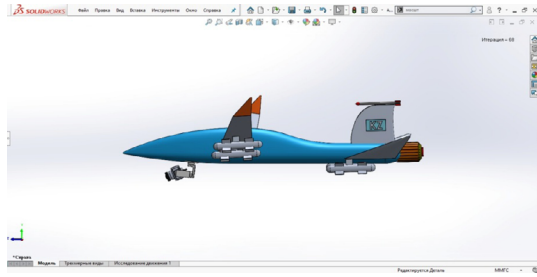
Студент SolidWorks компьютерлік бағдарламасының ортасында жобалау кезінде Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА құрылымдық сипаттамаларына мән бере отырып, тиімділігі мен мүмкіндіктерін білуі және оған сенімді болуы керек.

Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА құрылымдық сипаттамасына:

Екпінді жедел-тактикалық, турбовентиляторлы қозғалтқышы бар жауынгер «Бүркіт» ҰҰА. Студенттердің жобалап отырған жауынгер «Бүркіт» ҰҰА-ның қаңқасы көкшіл түстердің құрамынан тұрады, Аспан түсінің көгілдір түсімен бірігеді. Ол қарсы бағыттағы жауды визуальды алдау мақсатында боялған. ҰҰА дәнекер қаңқасы аэроғарыштық композиттік материал сплав алюминиден жасалынған, ұшуда ол жеңіл әрі жоғары төзімділігі жетілдірілген. Жалпы салмағы мен ұзындығы арнайы аэродинамикалық күрделі математикалық есептеулер алына отырып қолдануға ҰҰА тиімді үлгісін компьютерлік SolidWorks бағдарлама ортасында әзірленді. Төмендегі 1 суретте Отандық «Бүркіт» ұшқышсыз ұшу аппаратының (ҰҰА) 3Д көрінісі берілген [8, 19].



а) ҰҰА изометриялық көрінісі



ә) ҰҰА оң жақ көрінісі

Сурет 3 – Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА–ның изометриялық көрінісі мен жалпы өлшемі мен салмағы, оң жақ көрінісі.

Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА сипатамасы төменде көрсетілген:

Салмағы: 142 кг таза ҰҰА таза салмағы

Қанат аралығы: 2,83 метр

Жалпы көлдең ұзындығы: 1,74 метр

Максимальды ұшу биіктігі: 4,1 км

Қозғалу жылдамдығы: 200 км

Жердегі станциядан басқару диапазоны – 123 км

Қозғалтқышы екпінді жедел-тактикалық,

турбовентиляторлы қозғалтқышы – 1

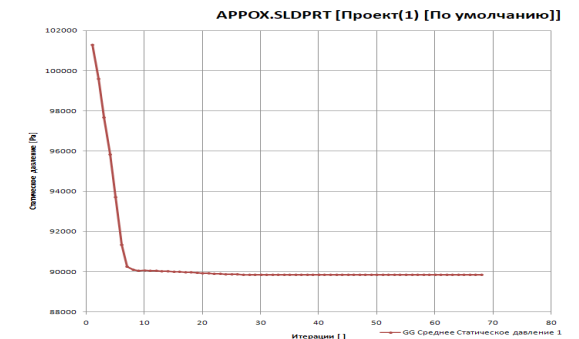
Жанармай – авиациялық керосин

Борттық басқару жүйесіне – микропроцессорлық жүйе қолданылады.

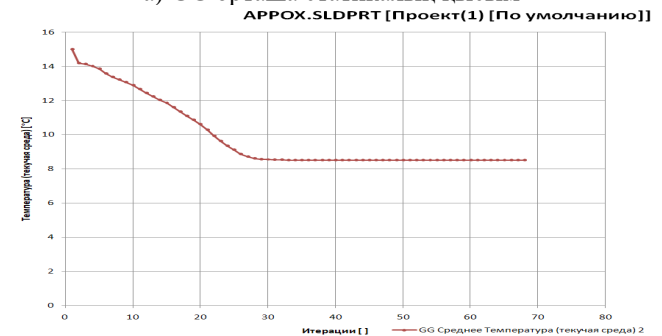
Қолданылған материалы – авиациялық алюминий сплава 7075–Т6.

Студент жобалауда жауынгер «Бүркіт» ҰҰА тіркелеген қару ретінде 6 зымыранмен жабдықтайды. Зымырандарды тұрақтандыру заңдылықтарын сақтай отырып, бірдей екі қанатарының астына орналастырады [9,19]. Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА–да 6 зымырды қару жаракпен жабдықталғандағы жалпы салмағы 157 кг болады. Зымырандарды тұрақтандыру заңдылықтарын сақтай отырып теңестіріп орналастырамыз ұшу аппаратына. Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА ауырлық орталығы тікелей ұшуды теңестіруде және ауада маневр жасауда маңызды рөл атқарады. Ауырлық орталығы ең қолайлы орынды таба алмағандықтан, ауытқудың жоғарылауы мен энергияны тұтынудың артуы және бақылауды жоғалту қаупін болдырмауымыз керек. Сондықтан студенттер ұшу аппаратын жобалауда реттелетін жоспарлау зымыраны N (жарылу қаупі жоғары фрагменті немесе броньды тесетін оқтұмсықпен жасалынған) – 2,5 кг зымыран тіркеуін дұрыс жоспарлау қажет. SolidWorks бағдарлама ортасында жобаланған жауынгер «Бүркіт» ҰҰА жалпы көлемі және жалпы салмағы 157 кг деп толық есептеп берді [10].

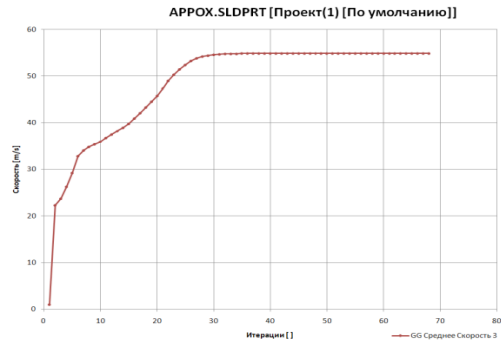
Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА пропорция мен жылдамдық сезімталдығы жоғары болуы керек [11]. Қанаттары қарапайым, бір түсті, қанаттың ішкі құрылымы көптеген жасақтаудан тұрады, соның арқасында бүкіл дизайн оңтайландырылған. Шағын жеңіл жауынгер «Бүркіт» ҰҰА турбожелдеткіш қозғалтқыш арқылы пропорционалды көтеру және ұшыру коэффициентімен реттеледі. Бұл көтеру және тежеуді арттыру сияқты маневрлер үшін жақсы, бірақ басқару элементтеріне салмақ қосады және көбінесе оператордық басқаруға жарамайды [12]. Студенттер Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА жобалауда кіріс деректерге аса мән береді, ол жобалаудың негізгі элементері болып табылады.



а) GG орташа статикалық қысым

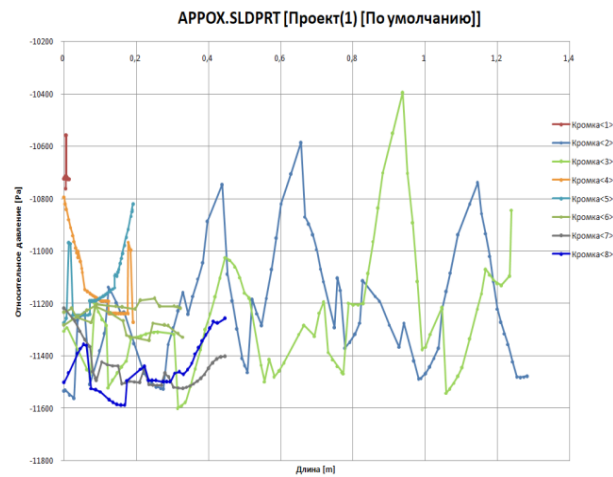


ә) GG орташа температурасы (сұйық орта)

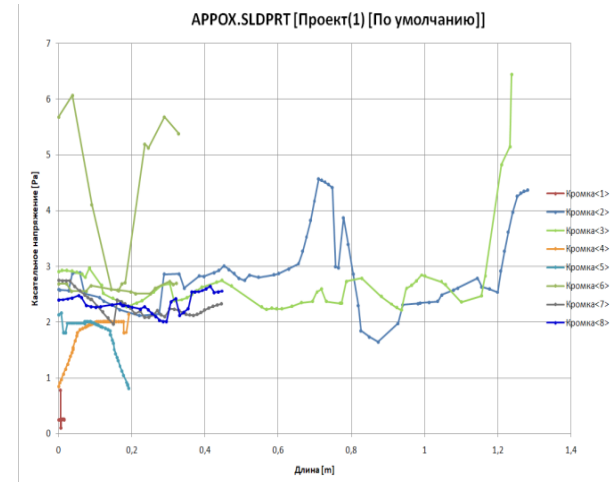


б) GG орташа жылдамдығы

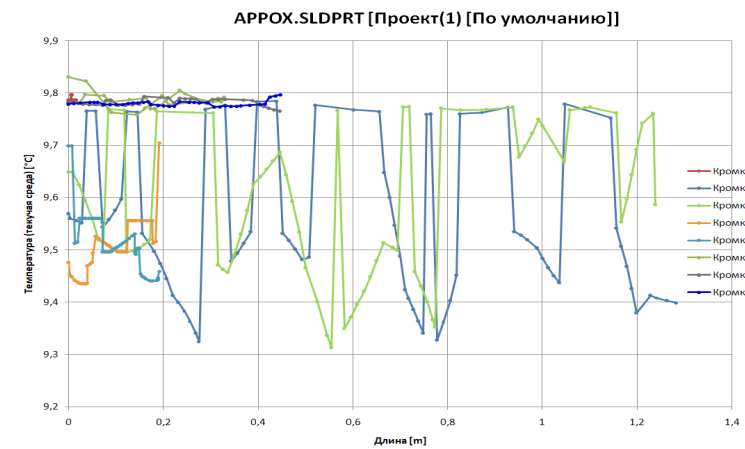
Сурет 4. Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА ұшырудағы әсер ететін – қысым, температура, жылдамдық, күш, күш моменттері бойынша алынған зерттеу графиктері



а) Қатысты қысым [Па]

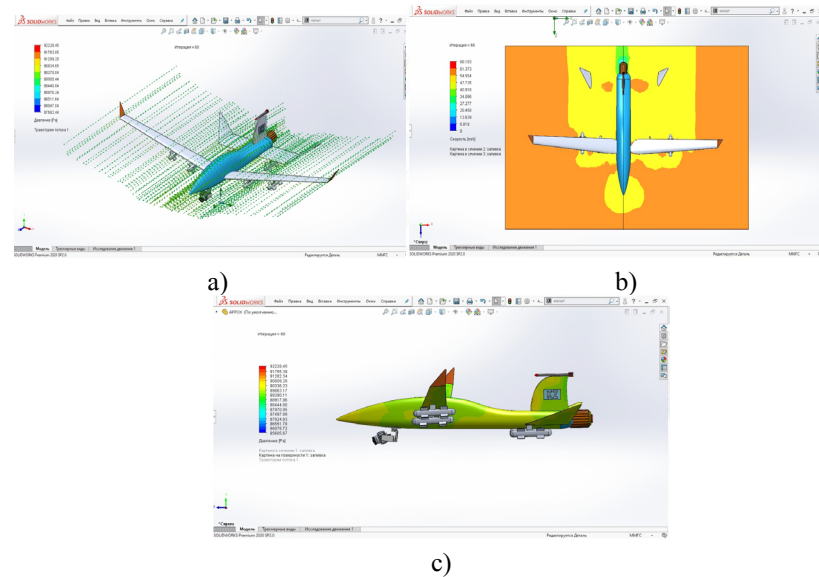


ә) Жанама кернеу [Па]



б) Температура (аққыш ортасы) [C°]

Сурет 5 – Жауынгер «Бүркіт» ҰАА канаттары мен тұрақтандырғыштарына байланған жиектер графигі



Сурет 6 – Жауынгер «Бүркіт» ҰАА ұрырудағы аэродинамикалық ағыны және ұшу аппаратының ақшықтығы САЕ ортасында жобаланды

Ұшу бағытындағы корпустың бұрышы оның төзімділігіне әсер етеді, бірақ егер корпустың проекциялау аймағы мен оның бағытының бұрышы үлкен болмаса, теңгергіш аз әсер етеді. Жеңіл ұшақ төмен жылдамдықпен қонған кезде тұрақтандырғыш тұрақты болады. Ұшуы жеңіл ұшақтар жерден көтеріліп, биіктікке жету қиын емес, ал реттегіші азайған кезінде ұшақтың мұрыны тұрақталады. Сонымен қатар, қауіпсіз жерге түсу үшін жоғары жылдамдықты қажет етпейді [13].

Кесте 1 – Жауынгер «Бүркіт» ҰАА ұшудағы SolidWorks бағдарлама бойынша зерттеудің Min/Max көрсеткіштері

Аты	Минимум	Максимум
Қысым [Pa]	87582.44	92228.45
Тығыздығы (сұйық орта) [kg/m <sup>3</sup> ]	1.08	1.14
Жылдамдық [m / s]	0	68.193
Жылдамдық (X) [m/s]	-14.321	12.168
Жылдамдық (Y) [m/s]	-28.819	31.922
Жылдамдық (Z) [m/s]	-67.731	3.331
Температура [°C]	7.52	11.65
Температура (сұйық орта) [°C]	7.52	11.65
Бұралаңдық [1 / s]	8.09e-03	779.96

Айналмалы координаттар жүйесіндегі жылдамдық [m/s]	0	68.193
Айналмалы координаттар жүйесіндегі жылдамдық (X) [m/s]	-14.321	12.168
Айналмалы координаттар жүйесіндегі жылдамдық (Y) [m/s]	-28.819	31.922
Айналмалы координаттар жүйесіндегі жылдамдық (Z) [m/s]	-67.731	3.331
Маха Саны [ ]	0	0.20
Тангенс кернеуі [Pa]	0	12.37
Салыстырмалы қысым [Pa]	-13730.55	-9084.54
Жылу ағынының коллинеарлық емес индикаторы [ ]	2.2683383e-06	1.0000000
Жылу кедергісі индикаторы [ ]	1.4559651e-07	1.0000000
Жылу беру коэффициенті [W / M <sup>2</sup> / K]	0	0
Жылу ағынының беттік тығыздығы [W / M <sup>2</sup> ]	0	0
Жылу ағынының беттік тығыздығы (конвекция) [W/M <sup>2</sup> ]	0	0
Акустикалық қуаты [W / M <sup>3</sup> ]	0	1.833e-06
Акустикалық қуат деңгейі [dB]	0	62.63

Дыбыстың қалыпты жылдамдығында қанаттың алдыңғы шетінен ¼ қашықтықта аэродинамикалық күш нүктесі болады, ал шабуыл бұрышы өзгерген кезде аэродинамикалық момент өзгермейді. Бұл эксперименталды және теориялық тұрғыдан дәлелденді. Бұл позиция қанатты аэродинамикалық орталық деп аталады. Дыбыстың жоғары жылдамдық кезінде аэродинамикалық орталық нүктесінде қанатын ½ болады. Тік төртбұрыштан басқа қанаттар үшін (үшбұрышты, трапеция тәрізді және т.б.), Mean Aerodynamic Center (MAC) – бұл қанаттың орташа орталығы деп қарастырылады.

Студенттер жоғарыда берілген жауынгер «Бүркіт» ҰАА барлық тапсырмаларды тиянақты орындай отырып SolidWorks бағдарлама ортасы ҰАА қанаттарын теңестіру, ҰАА ұшуда тұрақтандырды және ҰАА баллистикалық есептеулерді шешті. Студенттер ұстаздың дайындағын зертханалық оқу әдістемелік құралы көмегімен іске асырды [14].

Нәтижесінде зертханалық сабақтарда SolidWorks бағдарлама ортасында жауынгер «Бүркіт» ҰАА толықтай жобаланды.



### Нәтижелер және талқылау

Аэроғарыш саласындағы студенттерді компьютерлік бағдарлама ортасында ұшқышсыз ұшу аппараттарын құрастыру, жаңа үлгісін табу, баллистикалық зерттеу жасау үлкен тәжірибе берді. Техникалық және инженерлік бағыта оқитын студенттер үшін компьютерлік модельдеу цифрлық білім беруде білім сапасын артырады. Сонымен қатар студенттердің білікті маман болып қалыптасуына үлкен мүмкіндіктер береді [15]. Компьютерлік бағдарлама ортасында жұмыс жасау студенттердің ой-өрісін дамытады. Жаңа технологияларлық бұйымдарды ойлап табады. Ғылыми зерттеулер жұмыстарды жүргізуге асырады. Күрделі объектілерге зерттеулер жүргізуді үйренеді. Инженерлік графика және дизайндық шеберліктері артады. Студент SolidWorks бағдарлама ортасында бұйымдарды модельдеу арқылы бұйымның 3D үлгісін алады және осы бағдарлама арқылы бұйымның беріктігі мен сапасын анықтайды. Осылайша, технологиялық, инженерлік, ақпараттық сауаттылықты арттырады. Компьютерлік бағдарламалардың көмегімен цифрлық білім беру құзыреттіліктерін жетілдіруге болады [16, 17]. Студент компьютерлік бағдарлама ортасында орындалатын жұмыстың тұжырымдамалары мен нәтижелерін салыстыруға, бағалауға, сондай-ақ нәтижелердің айырмашылығын талдауға мүмкіндік алады. Техникалық және инженерлік салаларда білім беру сценарийлерін оқытушы тиімді жоспарлауы керек. Болашақ мамандарды даярлауда оқытушы үнемі біліктілігін арттырып отыру қажет. Сонымен қатар білім беруде жаңа технологияларды қалыптастырып отыруы керек. Компьютерлік модельдеуде, зерттеуде оқытушы дұрыс тапсырма беру арқылы студенттердің қызығушылығы мен біліктілігін арттырып отыру керек. Оқытушы сандық оқыту әдістерінің кең спектрін ұсына отырып, студенттерге білім беру маңызды. 21 ғасырда техника мен технологиялардың дамуы қарқынды өсіп келеді. Ол үшін оқытушы білім беруде өзі үнемі ізденіп, өз білімін жетілдіріп отыруы шарт. Компьютерлік бағдарламаны тиімді пайдалану магистранттар мен PhD докторанттардың ғылыми зерттеу тақырыптарын орындауға үлкен мүмкіндіктер береді. Ғылыми зерттеу тақырыптарын зерттеп нәтижелер ала алады. Ғылым мен білімнің дамуындағы дифференциаторлар компьютерлік зерттеулер мен цифрлық құзыреттіліктерді дамыту болып табылады. Компьютерлік модельдеу арқылы әртүрлі өлшемдегі виртуалды объектілер мен құрал жабдықтарды қолдану мүмкіншіліктер көп. Қорыта келгенде, компьютерлік модельдеудің және арнайы саланы зерттеуде, физикалық-математикалық есептеулерді шешуде маңыздылығы туралы ой толғаулар тізбегін қалыптастыруға болады. Бітіруші студенттер үшін де курстық және дипломдық жұмыстарын аяқтауға үлкен мүмкіндіктер береді. Компьютерлік бағдарламаны тиімді қолдану арқылы магистранттар мен

докторанттар үшін ғылыми зерттеу тақырыптарына байланысты зерттеулер жасау қолайлы болып тұр. Компьютерлік бағдарлама ортасында күрделі объектілерді (ғарыш кеңістіктері, ұшу апаратын ұшыру полигондары, ядролық жарылыстар, нанотехнологиялық бұйымдарды зерттеулер, ұшу аппараттарын жобалау, ұшу аппараттарының баллистикасы) зерттеуге қолы жетімді болып тұр. Сондай-ақ жоғары оқу орындарында институционалдық нұсқауларды және көлденең оқытуды мен білім беру бағдарламаларына (бакалавриат, магистратура және PhD докторантура) үнемі жаңартуды қамтамасыз етіп тұру маңызды.

### Қорытынды

Студенттер мен оқытушылар бірлесе отырып жауынгер «Бүркіт» ұшқышсыз ұшу аппараты SolidWorks компьютерлік бағдарлама ортасында әзірленді. Қолдану барысында зерттеу әдістері шындалды. Есептеу нәтижесі негізінде ҰҰА оңтайландырылған компьютерлік 3D моделі алынды.



Сурет 7 – Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА құрастыруға қатысқан «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығы бойынша білім алушы студенттердің суреті

Студенттер компьютерлік бағдарлама SolidWorks ортасында күрделі нысандарды виртуалды зерттеуді және ҰҰА жобалауды үйренді. Сондай-ақ жаңа бұйымды жобалауды, есептеуді, күрделі объектілерде ҰҰА модельдеуді меңгерді [19].

SolidWorks бағдарлама ортасында САЕ қосымшасында ҰҰА баллистикалық есептерді шешу әдістерін үйренді.

Сонымен қатар, студенттер ҰҰА құрастыруда ұшақтың сапасы мен төзімділігін, беріктігін SolidWorks бағдарлама ортасындағы САЕ қосымшасында зерттеді. ҰҰА-на ауа ағыны қатты әсер ететін аймақтардың беріктігін жетілдіру және төзімділігін артыру есептерін жасады. Аэроғарыш саласындағы білім алушы студенттер болашақта ҰҰА толыққанды үлгісін жасағанда жоғары сапалы материалдардың қоспасын қосу арқылы беріктігін артырып жасайтын болады.

Студенттермен бірлесе отырып SolidWorks ортасында жауынгерлік «Бүркіт» ҰҰА салыстырмалы параметрлері мен кернеу–деформациялық күйлерінің топологиялық оңтайландыру жүйесі жетілдірілді. Жауынгер «Бүркіт» ҰҰА техникалық өлшем бірліктері алды. Жауынгерлік «Бүркіт» ҰҰА компьютерлік 3D үлгісінің нұсқасы дайындалды. Жауынгерлік «Бүркіт» ҰҰА құрастыруда қару–жарақпен жабдықтау жүктемесі есептеле отырып 3D үлгісі мен толық салмағы және ұшырудағы тұрақтандыру жүйесі есептелінді.

Қорыта келе, «Ғарыш техникасы және технологиялары» мамандығының студенттері компьютерлік бағдарлама ортасында жауынгерлік «Бүркіт» ҰҰА құрастыру арқылы көптеген жақсы бағыттарды үйренді.

Жауынгерлік «Бүркіт» ҰҰА ұшыруда төмендегілерді толық үйренді:

- SolidWorks ортасында САЕ қосымшасын үйренді;
- Өлемдік ақпараттарға шолу жасау үйренді;
- ҰҰА қолдану мақсаты мен өзектілігін анықтауды үйренді;
- ҰҰА модельдеуде іске асыру жоспарын жасауды үйренді;
- жобалауда физикалық қасиеттерді ескеруді үйренді;
- ұшудағы әсер етуші күштерді үйренді;
- математикалық және физикалық есептеулерді шешуді үйренді;
- механикалық және динамикалық қозғалыстардың қақидалар үйренді;
- ҰҰА техникалық параметрлерін алудағы дұрыс шешімдер тандауды үйренді;
- ҰҰА 3D үлгісін сызу және тиімді үлгісін алуды үйренді;
- Күрделі объектілерде зерттеу жасауды үйренді;
- жауынгерлік «Бүркіт» ҰҰА виртуальді симуляциясын жасау арқылы тексеру әдістерін үйренді;

Жауынгерлік «Бүркіт» ҰҰА модельдеуде студенттер тапсырмадағы барлық кезендерден өтті және толық меңгерді. Сонымен қатар компьютерлік бағдарлама көмегімен бұйымдарды жобалау арқылы нәтижелерін дұрыс қолдануды үйренді [4,18,19]. Мамандыққа байланысты компьютерлік бағдарламалардың көптеген түрлерін білім беру жүйесінде пайдалану білім сапасын артырады. Сонымен қатар, студенттердің мамандыққа деген қызығушылығы мен кәсіби біліктілігін дамытады.

## ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 DARPA дрондарды үйірмен жинайды [Электрондық ресурс]. – <http://military.rf/2017/%D0%91%D0%BF%D0%BB%D0%B010/>.

2 **Самигуллина, Г. А., Масимканова, Ж. А.** Көп функционалды көп-агенттік Smart жүйесіне негізделген модификацияланған алгоритм, Қазақстан-Британ техникалық университетінің хабаршысы. – № 2. – (49). – 2019. – 158–163 б.

3 **Самигулина, Г. А., Самигулина, З. И.** Мұнай және газ өнеркәсібіндегі кешенді өнеркәсіптік автоматтандыру объектілерін басқарудың интеллектуалды технологиясына арналған Бірыңғай жасанды иммундық жүйені әзірлеу. – Smart инновациялар, жүйелер мен технологиялар, 2021.

4 [https://forbes.kz//process/intellektualnaya\\_zadacha\\_1588745463/](https://forbes.kz//process/intellektualnaya_zadacha_1588745463/) [Электрондық ресурс]

5 **Yemelyev, A. K., Moldamurat, K., Seksenbaeva, R. B.** Development and Implementation of Automated UAV Flight Algorithms for Inertial Navigation Systems // SIST 2021 – 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies, 2021, 9465965

6 Роящиеся» беспилотники-саранча LOCUST определяют будущее ВМС США [Электрондық ресурс]. – <http://newsader.com/26896-royashhiesya-bespilotniki-sarancha-bud/>.

7 Беспилотники–камикадзе: для чего американским военным «стаи саранчи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://tvzvezda.ru/news/forces/content/201504270735-ks7v.htm>.

8 В России создают нейросети для управления роем беспилотников [Электрондық ресурс]. – <http://военное.рф/2017/%D0%91%D0%BF%D0%BB%D0%B010/>.

9 В России впервые испытали рой беспилотников [Электрондық ресурс]. – <http://www.mk.ru/politics/2018/11/20/v-rossii-vpervye-ispitali-roy-bespilotnikov>.

- 10 **Kyzyrkanov, A. E., Atanov, S. K., Aljawarneh, S. A. R.** Formation control and coordination of swarm robotic systems // ACM International Conference Proceeding Series. – 2021. – 3492704.
- 11 **Moldamurat, Kh.** No.2020/0819.1 dated November 26, 2020.
- 12 **Baimukhamedov, M. F., Moldamurat, K., Akgul, M. K.** Optimal control model of the automobile transport, Transport Means – Proceedings of the International Conference. – 2019. – October. – P. 1312–1316.
- 13 **Adilzhan, K. K., Sabyrzhan, A. K., Timur, T. Z.** The Usage of Extended Kalman Filter to Increase Navigation Accuracy of Mobile Units in Closed Spaces // SIST 2021 – 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies. – 2021. – 9465903
- 14 **Low Fidelity.** VTOL UAV Design Optimization using an Open Source Framework, Nikhil Sethi., Saurav Ahlawat., Raghava Nallanthighal. A South Asian University, Delhi, India Delhi Technological University. – Delhi–110042, India
- 15 **Emilio Botero and Juan J. Alonso.** Conceptual Design and Optimization of Small Transitioning UAVs using SUAVE' // AIAA (5–9 June 2017).
- 16 **Ashraf M. Kamal, Alex Ramirez–Serrano.** 'Design Methodology for hybrid (VTOL+ Fixed wing) Unmanned Aerial Vehilces // Aeronautics and Aerospace Open Access Journal. – 2018.
- 17 **Rishabh Dagur, Vikrant Singh, Shabir Grover, Nikhil Sethi, B. B. Arora** 'Design of Flying Wing UAV and Effect of Winglets on its Performance' IJETAE. – March 2018.
- 18 **Matthew Clarke, Jordan Smart, Emilio Botero, Walter Maier and Juan J. Alonso.** 'Strategies for Posing a Well–Defined Problem for Urban Air Mobility Vehicles' // AIAA SciTech (7–11 January 2019).
- 19 **Moldamurat, K., Akhmejanov, S., Kariyeva, K., Omarov, Zh., Kalibekov, D., Sayassat, N.** Design and optimization of parameters of a hybrid unmanned aerial vehicle in the SolidWorks complex // 2022 IEEE Smart Information Systems and Technologies (SIST) 28–30 April, 2022, Nur–Sultan, Kazakhstan.

## REFERENCES

- 1 DARPA swarms drones [Electronic resource]. – Access mode: <http://military.rf/2017/%D0%91%D0%BF%D0%BB%D0%B010/>
- 2 **Samigullina, G. A., Masimkanova, Zh. A.** A modified algorithm based on a multifunctional multi–agent Smart system // Bulletin of the Kazakhstan–British Technical University. – No. 2 (49). – 2019. P. 158–163.
- 3 **Samigulina, G. A., Samigulina, Z. I.** Development of a unified artificial immune system for intelligent control technology of complex industrial automation

objects in the oil and gas industry // Smart innovations, systems and technologies. – 2021.

4 [https://forbes.kz/process/intellektualnaya\\_zadacha\\_1588745463/?](https://forbes.kz/process/intellektualnaya_zadacha_1588745463/?)[Electronic resource]

5 **Yemelyev, A. K., Moldamurat, K., Seksenbaeva, R. B.** Development and Implementation of Automated UAV Flight Algorithms for Inertial Navigation Systems // SIST 2021 – 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies. – 2021. – 9465965. <http://newsader.com/26896–royashhiesya–bespilotniki–sarancha–bud/>.

6 **Bespilotniki–kamikaze:** for what is the American military «swarm of locusts» [Electronic resource]. – Access mode: <https://tvzvezda.ru/news/forces/content/201504270735–ks7v.htm>.

7 In Russia, neuronets are being created to control swarms of drones [Electronic resource]. – Access mode: <http://voennoe.rf/2017/%D0%91%D0%BF%D0%BB%D0%B010/>.

8 In Russia for the first time ispytali roi bespilotnikov [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.mk.ru/politics/2018/11/20/v–rossii–vpervye–ispytali–roy–bespilotnikov>.

9 **Kyzyrkanov, A. E., Atanov, S. K., Aljawarneh, S. A. R.** Formation control and coordination of swarm robotic systems // ACM International Conference Proceeding Series. – 2021. – 3492704.

10 **Moldamurat, Kh.** № 2020/0819.1 Dated November 26, 2020.

11 **Baimukhamedov, M. F., Moldamurat, K., Akgul M. K.** Optimal control model of the automobile transport // Transport Means – Proceedings of the International Conference. – 2019. – 2019. – October. – P. 1312–1316.

12 **Adilzhan, K. K., Sabyrzhan, A. K., Timur, T. Z.** The Usage of Extended Kalman Filter to Increase Navigation Accuracy of Mobile Units in Closed Spaces // SIST 2021 – 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies. – 2021. – 9465903

13 **Low Fidelity** VTOL UAV Design Optimization using an Open Source Framework, Nikhil Sethi., Saurav Ahlawat., Raghava Nallanthighal. A South Asian University, Delhi, India Delhi Technological University, Delhi–110042, India

14 **Emilio Botero and Juan J. Alonso** 'Conceptual Design and Optimization of Small Transitioning UAVs using SUAVE', AIAA (5–9 June 2017).

15 **Ashraf M. Kamal, Alex Ramirez–Serrano** 'Design Methodology for hybrid (VTOL+ Fixed wing) Unmanned Aerial Vehilces, Aeronautics and Aerospace Open Access Journal. – 2018.

16 **Rishabh Dagur, Vikrant Singh, Shabir Grover, Nikhil Sethi, B. B. Arora** 'Design of Flying Wing UAV and Effect of Winglets on its Performance' // IJETAE. – March, 2018.

17 **Matthew Clarke, Jordan Smart, Emilio Botero, Walter Maier and Juan J. Alonso** 'Strategies for Posing a Well-Defined Problem for Urban Air Mobility Vehicles' // AIAA SciTech (7–11 January 2019).

18 **Moldamurat, K., Akhmetjanov, S., Kariyeva, K., Omarov, Zh., Kalibekov, D., Sayassat, N.** Design and optimization of parameters of a hybrid unmanned aerial vehicle in the SolidWorks complex // 2022 IEEE Smart Information Systems and Technologies (SIST) 28–30 April, 2022, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Материал 05.12.22 баспаға түсті

\**X. Молдамұрат<sup>1</sup>, С. Н. Нуркасымова<sup>2</sup>, С. К. Атанов<sup>3</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,

г. Астана, Республика Казахстан

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

### **ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В данной статье рассмотрены особенности адаптации специалистов в аэрокосмической сфере к инженерному направлению с помощью компьютерного моделирования беспилотного летательного аппарата. В компьютерном проектировании в программной среде SolidWorks удалось создать 3D-модель изделия и получить наиболее эффективную модель беспилотного летательного аппарата. Обучение обучающихся, обучающихся в аэрокосмической области, особенностям решения и моделирования аэродинамических и статических расчетов в полете беспилотного летательного аппарата. В аэрокосмической сфере очень эффективно применение компьютерных программ, проектирование, сборка виртуальных летательных аппаратов, чертеж 3d модели, испытания на прочность с передачей статической нагрузки, разработка математических аэродинамических и баллистических расчетов в полете, получение графиков и диаграмм по времени. Кроме того, обучающийся научится быстро принимать решения в моделировании летательных аппаратов в процессе проектирования, экономить время и прививать себя изобретательным качествам. Получены Min/Max показатели исследований по программе SolidWorks в полете БПЛА «Беркут». Рассмотрены сферы применения беспилотного*

*летательного аппарата и его актуальность в аэрокосмической сфере, в обществе. Также рассмотрена эффективность цифровых технологий обучения в технических и инженерных специальностях. В виртуальной симуляции, построенной на базе беспилотных летательных аппаратов, допускается проектирование 3D с передачей параметров БПЛА и параметров, влияющих на полет, и проектирование с передачей аэродинамической, статической нагрузки. Записана эффективность использования инструментов и оборудования при виртуальном моделировании в процессе обучения.*

*Ключевые слова: Цифровая система образования, аэрокосмическая отрасль, компьютерная программа SolidWorks, программная среда, БПЛА, 3D модель, моделирование, инженерно-техническое, виртуальная имитационная среда.*

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

\**Kh. Moldamurat<sup>1</sup>, S. N. Nurkasymova<sup>2</sup>, S. K. Atanov<sup>3</sup>,*

<sup>1,2,3</sup>L. N. Gumilyov Eurasian National University,

Astana, Republic of Kazakhstan

Material received on 05.12.22.

### **PECULIARITIES OF COMPUTER MODELING OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF AEROSPACE**

*This article discusses the features of adaptation of an unmanned aerial vehicle to the engineering direction by computer modeling in the field of training specialists in the field of aerospace. In Computer – Aided Design–SolidWorks developed a 3D model of the product in the program environment and obtained the most effective model of the UAV. To teach students studying in the aerospace industry the features of solving and modeling aerodynamic and static calculations of an unmanned aerial vehicle in flight. In the aerospace industry, the use of computer programs is very effective, it is convenient to design, build virtual aircraft, draw a 3D model, test strength with static load transfer, perform mathematical aerodynamic and ballistic calculations in flight, obtain time graphs and diograms. In addition, during the process, the student will be able to get quick solutions in modeling aircraft, save time in designing and train himself in inventive qualities. Min/Max indicators of the study under the SolidWorks program in flight of the UAV fighter «Eagle» are obtained.*

*The scope of application of the UAV and how useful and relevant it is in the aerospace industry, in society are considered. The effectiveness of digital learning technologies in technical and engineering specialties is also considered. In virtual simulation based on unmanned aerial vehicles, UAVs can be designed in 3D with measurements and parameters that affect flight, and designed with aerodynamic, static load. In the course of education, the effectiveness of the use of instruments and equipment in virtual simulation is recorded.*

*Keywords: Digital education system, aerospace industry, computer program SolidWorks program environment, UAV, 3D model, modeling, engineering and technical, virtual simulation environment.*

МРНТИ 06.73.45

<https://doi.org/10.48081/AFBS9207>

**О. Г. Потапенко<sup>1</sup>, \*А. О. Потапенко<sup>2</sup>, А. О. Юсупова<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

## **АНАЛИЗ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН**

*Чаще всего при транзакции денег или чего-либо ценного, люди и предприятия в значительной степени полагаются на посредников, таких как банки и правительство, чтобы обеспечить доверие и уверенность. Посредники выполняют ряд важных задач, которые помогают укрепить доверие в процессе транзакции, например, аутентификация и ведение записей. На сегодняшний день имеется возможность отправлять кому-то деньги напрямую без помощи банка – за секунды, а не дни, не платя банковские сборы. Есть возможность хранить деньги в онлайн-кошельке, не привязанном к банку, что означает, что только пользователь, создавший этот кошелек, имеет полный контроль над своими деньгами. Это лишь некоторые из важных вариантов использования технологии блокчейн. Тем не менее, для многих она по-прежнему остается незнакомой, некоторые не уверены в том, что она будет использоваться в будущем. Скептицизм, вокруг данной технологии понятен, потому что блокчейн еще находится на ранней стадии разработки и широкого внедрения. В статье сделана попытка рассмотрения основополагающих фундаментальных исследований на основе которых была построена технология блокчейн.*

*Ключевые слова: блокчейн, биткойн, хэширование, деревья Меркла, доказательство работы.*

### **Введение**

Исследования цифровой наличности за несколько десятилетий, начиная с 10-летнего Дэвида Чаума [1], не привел к коммерческому успеху, потому что для этого требовался централизованный банковский сервер, контролирующий систему, и ни один банк не хотел реализовывать данную идею. Вслед за этим появился биткойн, радикально отличающееся предложение для децентрализованной криптовалюты, которая не нуждалась в банках, и цифровая наличность, наконец, добилась успеха. Считается,

что изобретателем биткойна является Сатоши Накамото, а предложенный им биткойн не имеет ничего общего с более ранними академическими предложениями, однако, как показывает приведенный в статье анализ, почти все технические компоненты биткойна возникли в академической литературе 1980-х и 90-х годов. Это не умаляет достижений Накамото, а указывает на то, что в его разработке использовались более ранние фундаментальные исследования. Истинный прорыв Накамото – специфический, сложный способ соединения основных компонентов. Это помогает объяснить, почему биткойн был изобретен намного позже. Интеллектуальная история Биткойна также служит кейсом, демонстрирующим отношения между академическими кругами, внешними исследователями и практиками.

### Материалы и методы

Идея бухгалтерской книги является отправной точкой для понимания биткойна. Это место для записи всех транзакций, происходящих в системе, оно открыто для всех участников системы и пользуется доверием. Биткойн конвертирует эту систему записи платежей в валюту. Транзакция имеет ценность по своей сути. Реестр должен быть неизменным или, точнее, только добавляться: должна быть возможность добавлять новые транзакции, но не удалять, изменять или переупорядочивать существующие. Также должен быть способ получить краткий криптографический дайджест состояния реестра в любой момент. Дайджест – это короткая строка, которая позволяет избежать хранения всего реестра, зная, что, если реестр будет каким-либо образом подделан, результирующий дайджест изменится, и, таким образом, фальсификация будет обнаружена. Причина этих свойств заключается в том, что в отличие от обычной структуры данных, которая хранится на одном компьютере, реестр представляет собой глобальную структуру данных, коллективно поддерживаемую группой взаимно не доверяющих друг другу участников. Это контрастирует с другим подходом к децентрализации цифровых реестров [2–4], в котором многие участники ведут локальные реестры, и пользователь, запрашивающий этот набор реестров, должен разрешать любые конфликты.

Структура данных реестра Биткойн заимствована с минимальными изменениями из серии статей Стюарта Хабера и Скотта Сторнетты, написанных между 1990 и 1997 годами (в их статье 1991 года был еще один соавтор, Дэйв Байер) [5–7]. Накамото говорит об этом в своем официальном документе о биткойнах [8]. Работа Хабера и Сторнетты была направлена на решение проблемы временных меток документов – они стремились создать службу «цифрового нотариуса». Для патентов, деловых контрактов и других документов может потребоваться установить, что документ был создан в определенный момент времени, а не позже. Их понятие документа

является довольно общим и может быть любым типом данных. Они вскользь упоминают о финансовых транзакциях как о потенциальном приложении, но это не было их целью.

В упрощенной версии предложения Хабера и Сторнетты документы постоянно создаются и транслируются. Создатель каждого документа утверждает время создания и подписывает документ, его метку времени и ранее переданный документ. Этот предыдущий документ подписал своего собственного предшественника, поэтому документы образуют длинную цепочку с указателями назад во времени. Внешний пользователь не может изменить сообщение с отметкой времени, поскольку оно подписано создателем, а создатель не может изменить сообщение, не изменив при этом всю цепочку последующих сообщений. Таким образом, если вам предоставляется один элемент в цепочке из надежного источника (например, другого пользователя или специализированной службы временных меток), вся цепочка до этого момента заблокирована, неизменяема и упорядочена во времени. В дальнейшем, если вы предполагаете, что система отклоняет документы с неправильным временем создания, вы можете быть разумно уверены, что документы по крайней мере настолько стары, насколько они заявлены. В любом случае, биткойн заимствует только структуру данных из работы Хабера и Сторнетты и реконструирует свои свойства безопасности, добавляя схему доказательства работы, описанную далее в этой статье.

В своих последующих статьях Хабера и Сторнетта представили другие идеи, которые делают эту структуру данных более эффективной и действенной (на некоторые из них намекали в их первой статье). Во-первых, ссылки между документами можно создавать с помощью хэшей, а не подписей; хэши проще и быстрее вычислять. Такие ссылки называются хэш-указателями. Во-вторых, вместо разделения документов по отдельности – что может быть неэффективно, если много документов создается примерно в одно и то же время – их можно сгруппировать в пакеты или блоки, при этом документы в каждом блоке будут иметь практически одинаковую отметку времени. В-третьих, внутри каждого блока документы могут быть связаны друг с другом бинарным деревом хэш-указателей, называемым деревом Меркла, а не линейной цепочкой. Между прочим, Джош Бенало и Майкл де Мар независимо друг от друга представили все три идеи в 1991 году [9], вскоре после выхода первой статьи Хабера и Сторнетты.

В дереве Меркла каждого блока листовые узлы являются транзакциями, и каждый внутренний узел по существу состоит из двух указателей. Эта структура данных имеет два важных свойства. Во-первых, хэш последнего блока действует как дайджест. Изменение любой из транзакций (листовых узлов) потребует распространения изменений на весь путь до корня блока и

корней всех последующих блоков. Таким образом, если вы знаете последний хэш, вы можете загрузить остальную часть реестра из ненадежного источника и убедиться, что он не изменился. Аналогичный аргумент устанавливает еще одно важное свойство структуры данных, то есть кто-то может эффективно доказать вам, что конкретная транзакция включена в реестр. Этот пользователь должен будет отправить вам только небольшое количество узлов в блоке этой транзакции (это точка дерева Меркла), а также небольшое количество информации для каждого следующего блока. Возможность эффективно подтверждать включение транзакций очень важна для производительности и масштабируемости. Деревья Меркла названы в честь Ральфа Меркла, пионера асимметричной криптографии, который предложил эту идею в своей статье 1980 года [10]. Его предполагаемое применение состояло в том, чтобы создать дайджест для общедоступного каталога цифровых сертификатов. Например, когда веб-сайт предоставляет вам сертификат, он также может предоставить краткое подтверждение того, что сертификат находится в глобальном каталоге. Вы можете эффективно проверить доказательство, если знаете корневой хэш дерева Меркла сертификатов в каталоге. Эта идея достаточно старая по криптографическим стандартам, но ее силу оценили только в последнее время. Она лежит в основе недавно внедренной системы прозрачности сертификатов [11]. В документе 2015 года предлагается CONIKS, который применяет идею к каталогам открытых ключей для сквозных зашифрованных электронных писем [12]. Эффективная проверка частей глобального состояния – одна из ключевых функций, предоставляемых реестром в Эфириуме, новой криптовалюте.

Биткойн может быть самым известным воплощением структур данных Хабера и Сторнетты в реальном мире, но не первым. По крайней мере две компании – Surety, основанная в середине 90-х годов, и Guardtime, основанная в 2007 году, – предлагают услуги по временной отметке документов. В обеих этих службах присутствует идея, упомянутая Байером, Хабером и Сторнеттой [5], которая заключается в периодической публикации корней Меркла в газете путем размещения рекламы.

Конечно, требования к интернет-валюте без центрального органа более жесткие. Распределенный реестр неизбежно будет иметь разветвления, что означает, что некоторые узлы будут думать, что блок А является последним блоком, в то время как другие узлы будут думать, что это блок В. Это может быть из-за злоумышленника, пытающегося нарушить работу реестра, или просто из-за сети. задержка, в результате чего блоки иногда генерируются почти одновременно разными узлами, не знаящими о блоках друг друга. Одной связанной временной метки недостаточно для разрешения разветвлений, как показал Майк Джаст в 1998 году [13].

Другая область исследований, отказоустойчивые распределенные вычисления, изучала эту проблему, где она носит разные названия, включая репликацию состояния. Решением этой проблемы является такое, которое позволяет набору узлов применять одни и те же переходы состояний в одном и том же порядке — как правило, точный порядок не имеет значения, важно только, чтобы все узлы были согласованы. Для цифровой валюты реплицируемое состояние — это набор балансов, а транзакции — это переходы между состояниями. Ранние решения, в том числе Рахос, предложенные лауреатом премии Тьюринга Лесли Лэмпорт в 1989 г. [14, 15], рассмотрите репликацию состояния, когда каналы связи ненадежны и когда меньшинство узлов может демонстрировать определенные «реальные» сбои, такие как отключение навсегда или перезагрузка и отправка устаревших сообщений с момента первого отключения. За этим последовала обширная литература с более неблагоприятными условиями и компромиссами в эффективности.

Связанное направление работы изучало ситуацию, когда сеть в основном надежна (сообщения доставляются с ограниченной задержкой), но где определение «сбоя» было расширено для обработки любого отклонения от протокола. Такие византийские ошибки включают в себя как естественные ошибки, так и злонамеренное поведение. Впервые они были изучены в статье Лэмпорта, написанной в соавторстве с Робертом Шостаком и Маршаллом Лизом, еще в 1982 г [16]. Значительно позже, в 1999 г., знаковая статья Мигеля Кастро и Барбары Лисков представила PBFT (практическая византийская отказоустойчивость), которая вмещал как византийские ошибки, так и ненадежную сеть [17]. По сравнению со связанными временными метками литература по отказоустойчивости огромна и включает сотни вариантов и оптимизаций Рахос, PBFT и других основополагающих протоколов.

В своем оригинальном официальном документе Накамото не цитирует эту литературу и не использует ее язык. Он использует некоторые понятия, называя свой протокол механизмом консенсуса и рассматривая ошибки как в виде атакующих, так и в виде узлов, присоединяющихся к сети и покидающих ее. Это контрастирует с его явной зависимостью от литературы в связанных временных метках (и доказательстве работы, обсуждаемом далее). Отвечая на вопрос в списке рассылки об отношении Биткойна к проблеме византийских генералов (мысленный эксперимент, требующий решения BFT), Накамото утверждает, что цепочка доказательства работы решает эту проблему [18].

В последующие годы другие ученые изучали консенсус Накамото с точки зрения распределенных систем. Эта работа еще не завершена. Некоторые показывают, что свойства биткойна довольно слабые [19], в то время как другие утверждают, что точка зрения BFT не отражает свойства

согласованности биткойна [20]. Другой подход заключается в том, чтобы определить варианты хорошо изученных свойств и доказать, что биткойн им удовлетворяет [21]. Недавно эти определения были существенно уточнены, чтобы обеспечить более стандартное определение согласованности, которое выполняется при более реалистичных предположениях о доставке сообщений [22]. Однако во всей этой работе делаются предположения о «честном», т. е. соответствующем протоколу, поведении среди подмножества участников, в то время как Накамото предполагает, что честное поведение не обязательно принимать вслепую, потому что оно поощряется. Более подробный анализ консенсуса Накамото с учетом роли стимулов не вполне вписывается в прошлые модели отказоустойчивых систем.

Практически все отказоустойчивые системы предполагают, что строгое большинство или сверхбольшинство (например, более половины или двух третей) узлов в системе являются и честными, и надежными. В открытой одноранговой сети нет регистрации узлов, и они свободно присоединяются и выходят. Таким образом, злоумышленник может создать достаточно Sybil или узлов sockpuppet, чтобы обойти гарантии консенсуса системы. Атака Sybil была формализована в 2002 году 14-летним Джоном Дусером, который обратился к криптографической конструкции, называемой доказательством работы (Proof of Work).

Чтобы понять доказательство работы, давайте обратимся к его истокам. Первое предложение, которое сегодня назвали бы доказательством работы, было создано в 1992 году Синтией Дворк и Мони Наор [23]. Их цель состояла в том, чтобы сдерживать спам. Обратите внимание, что спам, атаки Sybil и отказ в обслуживании – все это примерно похожие проблемы, в которых злоумышленник усиливает свое влияние в сети по сравнению с обычными пользователями; доказательство работы применимо в качестве защиты от всех трех. В дизайне Дворка и Наора получатели электронной почты будут обрабатывать только те электронные письма, которые сопровождаются доказательством того, что отправитель выполнил умеренный объем вычислительной работы – отсюда и «доказательство работы». Вычисление доказательства заняло бы, возможно, несколько секунд на обычном компьютере. Таким образом, для обычных пользователей это не составит труда, но спамеру, желающему разослать миллион электронных писем, потребуется несколько недель при использовании эквивалентного оборудования. Кроме того, Дворк и Наор рассмотрели функции с лазейкой, секрет, известный центральному органу, который позволил бы ему решать головоломки, не выполняя работу.

Очень похожая идея, называемая hashcash, была независимо изобретена в 1997 году Адамом Бэком, исследователем с докторской степенью в то

время, который был частью сообщества шифропанков. Hashcash намного проще, чем идея Дворка и Наора: у него нет лазейки и центральной власти, и он использует только хеш-функции вместо цифровых подписей. Как следует из названия, в hashcash Бэк рассматривал доказательство работы как форму наличных денег. На своей веб-странице он позиционировал ее как альтернативу DigiCash Дэвида Чаума, которая представляла собой систему, которая выдавала неотслеживаемые цифровые деньги из банка пользователю [24]. Он даже пошел на компромисс с техническим дизайном, чтобы сделать его более похожим на деньги.

Между тем, в академической среде исследователи нашли множество приложений для доказательства работы помимо спама, таких как предотвращение атак типа «отказ в обслуживании» [25], обеспечение целостности веб-аналитики [26], и ограничение скорости подбора пароля в Интернете [27]. Термин «доказательство работы» был придуман только в 1999 году в статье Маркуса Якобссона и Ари Джуэлса, которая также включает хороший обзор работы до этого момента [28]. Стоит отметить, что эти исследователи, по-видимому, не знали о хэш-кэше, но независимо друг от друга начали сходиться к доказательству работы на основе хэша, которое было представлено в статьях Эрана Габбера и др. [29] и Джуэлсом и Брейнардом [25].

Более последовательные подходы к решению головоломок, как к наличным деньгам можно найти в двух эссе, предшествовавших биткойну, в которых описывались идеи, названные b-money [3] и bit gold [30] соответственно. Эти предложения описывают услуги временных меток, которые подписывают создание (через доказательство работы) денег, и как только деньги созданы, они подписывают переводы. Однако, если между серверами или узлами возникают разногласия по поводу реестра, нет четкого способа их разрешения. Позволить большинству решать, кажется, подразумевается в работах обоих авторов, но из-за проблемы Сивиллы эти механизмы не очень безопасны, если только нет привратника, который контролирует вход в сеть, или сопротивление Сивиллы само по себе достигается с доказательством работы.

### **Результаты и их обсуждение**

Понимание всех предшествующих работ, содержащих элементы дизайна биткойна, позволяет оценить инновации Накамото по достоинству. В биткойне решения головоломок впервые не представляют собой деньги сами по себе. Вместо этого они просто используются для защиты бухгалтерской книги. Решающее доказательство работы выполняется специализированными организациями, называемыми майнерами (хотя Накамото недооценил, насколько специализированным станет майнинг).



Майнеры постоянно соревнуются друг с другом, чтобы найти следующее решение головоломки; каждый майнер решает немного отличающийся вариант головоломки, так что шанс на успех пропорционален доле глобальной мощности майнинга, которую контролирует майнер. Майнер, решивший головоломку, вносит следующую партию или блок транзакций в бухгалтерскую книгу, основанную на связанных временных метках. В обмен на услуги по ведению реестра майнер, который вносит блок, получает вознаграждение в виде вновь отчеканенных единиц валюты. С высокой вероятностью, если майнер вносит недопустимую транзакцию или блок, он будет отклонен большинством других майнеров, которые вносят следующие блоки, и это также аннулирует вознаграждение за «плохой» блок. Таким образом, благодаря денежным стимулам майнеры обеспечивают друг друга.

### Выводы

Как было показано, большинство идей в биткойне, которые вызвали непонимание такие как распределенные реестры и византийские соглашения, на самом деле появились 20 или более лет назад. Таким образом для новой прорывной технологии требовались давно забытые решения, описанные в научных статьях. Белая книга биткойна, несмотря на родословную многих из ее идей, была более новой, чем большинство академических исследований. Более того, Накамото не заботился об академической экспертной оценке. В результате ученые в течение нескольких лет фактически игнорировали биткойн. Многие академические сообщества неофициально утверждали, что Биткойн не может работать, основываясь на теоретических моделях или опыте работы с прошлыми системами, несмотря на то, что на практике он работал. Идеи в исследовательской литературе могут постепенно забываться или оставаться недооцененными, особенно если они опережают свое время, даже в популярных областях исследований. Можно сказать, что биткойн был необычным и успешным не потому, что он был на переднем крае исследований любого из его компонентов, а потому, что он сочетал в себе старые идеи из многих ранее не связанных между собой областей.

### REFERENCES

- 1 **Chaum, D., et al.** Untraceable electronic cash // *Advances in Cryptology*. – 1988. 319–327; [Electronic resource] <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=88969>.
- 2 **Boyle, T. F.** GLT and GLR: Component architecture for general ledgers. – 1997. [Electronic resource] <https://linas.org/mirrors/www.gldialtone.com/2001.07.14/GLT-GLR.htm>.
- 3 **Dai, W.** 1998; [Electronic resource] <http://www.weidai.com/bmoney.txt>.

- 4 **Grigg, I.** Triple entry accounting. – 2005. [Electronic resource] [http://iang.org/papers/triple\\_entry.html](http://iang.org/papers/triple_entry.html).
- 5 **Bayer, D., Haber, S., Stornetta, W. S.** Improving the efficiency and reliability of digital time-stamping // *Proceedings of Sequences*. – 1991. [Electronic resource] [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4613-9323-8\\_24](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4613-9323-8_24).
- 6 **Haber, S., Stornetta, W. S.** How to timestamp a digital document // *Journal of Cryptology*. – 1991. 3(2): 99–111; [Electronic resource] [https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-38424-3\\_32](https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-38424-3_32).
- 7 **Haber, S., Stornetta, W. S.** Secure names for bit-strings // *In Proceedings of the 4th ACM Conference on Computer and Communications Security*. – 1997. 28-35; [Electronic resource] <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=266430>.
- 8 **Nakamoto, S.** Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. – 2008. [Electronic resource] <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- 9 **Benaloh, J., de Mare, M.** Efficient broadcast timestamping. – 1991. [Electronic resource] <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.38.9199>.
- 10 **Merkle, R. C.** Protocols for public key cryptosystems. *IEEE Symposium on Security and Privacy*. – 1980. [Electronic resource] <http://www.merkle.com/papers/Protocols.pdf>.
- 11 **Laurie, B.** Certificate Transparency. *acmqueue*. – 2014. 12(8); [Electronic resource] <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=2668154>.
- 12 **Melara, M., et al.** CONIKS: bringing key transparency to end users. *Proceedings of the 24th Usenix Security Symposium*. – 2015. [Electronic resource] <https://www.usenix.org/system/files/conference/usenixsecurity15/sec15-paper-melara.pdf>.
- 13 **Just, M.** Some timestamping protocol failures. – 1998. [Electronic resource] <http://www.isoc.org/isoc/conferences/ndss/98/just.pdf>.
- 14 **Lampport, L.** The part-time parliament. *Digital Equipment Corporation*. – 1989. [Electronic Resource] [https://computerarchive.org/files/mirror/www.bitsavers.org/pdf/dec/tech\\_reports/SRC-RR-49.pdf](https://computerarchive.org/files/mirror/www.bitsavers.org/pdf/dec/tech_reports/SRC-RR-49.pdf).
- 15 **Lampport, L.** Paxos made simple. – 2001. [Electronic resource] <http://lampport.azurewebsites.net/pubs/paxos-simple.pdf>.
- 16 **Lampport, L., et al.** The Byzantine Generals Problem. *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*. – 1982. 4(3). – 382-401; [Electronic resource] <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=357176>.
- 17 **Castro, M., Liskov, B.** Practical Byzantine fault tolerance. *Proceedings of the Third Symposium on Operating Systems Design and Implementation*. – 1999. [Electronic resource] <http://pmg.csail.mit.edu/papers/osdi99.pdf>.
- 18 **Nakamoto, S.** Re: Bitcoin P2P e-cash paper. – 2008. [Electronic resource] <http://satoshi.nakamotoinstitute.org/emails/cryptography/11/>.

19 **Wattenhofer, R.** The Science of the Blockchain. Inverted Forest Publishing. – 2016.

20 **Sirer, E. G.** Bitcoin guarantees strong, not eventual, consistency. Hacking, Distributed. – 2016. [Electronic resource] <http://hackingdistributed.com/2016/03/01/bitcoin-guarantees-strong-not-eventual-consistency/>.

21 **Garay, J. A., et al.** The bitcoin backbone protocol: analysis and applications // Advances in Cryptology. – 2015. – 281–310; [Electronic resource] <https://eprint.iacr.org/2014/765.pdf>.

22 **Pass, R., et al.** Analysis of the blockchain protocol in asynchronous networks. Annual International Conference on the Theory and Applications of Cryptographic Techniques. – 2017. [Electronic resource] [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-56614-6\\_22](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-56614-6_22).

23 **Dwork, C., Naor, M.** Pricing via processing or combatting junk mail. – 1992. [Electronic resource] <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=705669>.

24 **Back, A.** Hash cash. – 2001. [Electronic resource] <https://web.archive.org/web/20010614013848/http://cypherspace.org/hashcash/>.

25 **Juels, A., Brainard, J.** Client puzzles: a cryptographic countermeasure against connection completion attacks. Proceedings of Networks and Distributed Security Systems. – 1999. – 151–165; [Electronic resource] <https://www.isoc.org/isoc/conferences/ndss/99/proceedings/papers/juels.pdf>.

26 **Franklin, M. K., Malkhi, D.** Auditable metering and lightweight security. – 1997. [Electronic resource] <http://www.hashcash.org/papers/auditable-metering.pdf>.

27 **Pinkas, B., Sander, T.** Securing passwords against dictionary attacks. Proceedings of the Ninth ACM Conference on Computer and Communications Security. – 2002. 161–170; [Electronic resource] <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=586133>.

28 **Jakobsson, M., Juels, A.** Proofs of work and bread pudding protocols. – 1999. [Electronic resource] <http://www.hashcash.org/papers/bread-pudding.pdf>.

29 **Gabber, E., et al.** Curbing Junk E-Mail via Secure Classification. – 1998. [Electronic resource] <http://www.hashcash.org/papers/secure-classification.pdf>.

30 **Szabo, N.** Bit gold. Unenumerated. – 2008. [Electronic resource] <https://unenumerated.blogspot.com/2005/12/bit-gold.html>.

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

*О. Г. Потепенко<sup>1</sup>, \*А. О. Потепенко<sup>2</sup>, А. О. Юсупова<sup>3</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университеті,  
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 05.12.12. баспаға түсті

## БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯСЫНДАҒЫ ІРГЕЛІ ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ТАЛДАУ

*Көбінесе ақшаны немесе құнды кез келген нәрсені транзакциялау кезінде адамдар мен бизнес сенім мен сенімділік қамтамасыз ету үшін банктер мен үкімет сияқты делдалдарға қатты сенеді. Делдалдар транзакция кезінде сенімділікті арттыруға көмектесетін бірқатар маңызды тапсырмаларды орындайды, мысалы, аутентификация және жазбаларды жүргізу. Бүгінде ақшаны банктің көмегісіз – банктік комиссияларды төлемей-ақ, күндер емес, секундтар ішінде тікелей біреуге жіберуге болады. Ақшаны банкке байланбаған онлайн-әмиянға сақтауға болады, яғни бұл әмиянды жасаған пайдаланушы ғана өз ақшасын толық бақылауға алады. Бұл блокчейн технологиясын пайдаланудың маңызды жағдайларының кейбірі ғана. Дегенмен, көпшілік үшін бұл әлі де бейтаныс, кейбіреулер оның болашақта қолданылатынына сенімді емес. Бұл технология төңірегіндегі скептицизм түсінікті, өйткені блокчейн әлі де дамудың және кең таралуының бастапқы кезеңінде. Мақалада блокчейн технологиясы салынған іргелі іргелі зерттеулерді қарастыруға тырысады.*

*Кілтті сөздер: блокчейн, биткоин, хэшинг, меркл ағаштары, жұмыс дәлелі.*

*О. Г. Potapenko<sup>1</sup>, \*А. О. Potapenko<sup>2</sup>, А. О. Yusupova<sup>3</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Toraigyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar  
Material received on 05.12.12.

## ANALYSIS OF FUNDAMENTAL RESEARCH IN BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

*More often than not, when transacting money or anything of value, people and businesses rely heavily on intermediaries such as banks and government to provide trust and certainty. Intermediaries perform a number of important tasks that help build trust during a transaction, such as authentication and record keeping.*

Today it is possible to send money directly to someone without the help of a bank - in seconds, not days, without paying bank fees. It is possible to store money in an online wallet that is not tied to a bank, which means that only the user who created this wallet has full control over their money. These are just some of the important use cases for blockchain technology. However, for many it is still unfamiliar, some are not sure that it will be used in the future. The skepticism around this technology is understandable, because the blockchain is still at an early stage of development and widespread adoption. The article attempts to consider the fundamental fundamental research on the basis of which the blockchain technology was built.

Keywords: blockchain, bitcoin, hashing, merkle trees, proof of work.

## СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

FTAMP 44.01.99

<https://doi.org// 10.48081/QWGE3716>

**\*А. М. Зайнуллина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

### ҒИМАРАТТЫҢ ЖЫЛУ РЕЖИМІН МОДЕЛЬДЕУ

Бұл мақала ғимараттарды жылыту кезінде жылу энергиясын тиімді пайдаланудың өзекті мәселесіне арналған. Ғимараттарды жылыту процесінде отын мен жылууды үнемдеу ғимараттардың жылу күйін энергияны тиімді басқару арқылы мүмкін болатыны белгілі. Қыс кезінде жылыту және жаз кезінде ауаны баптау үшін негізсіз жоғары энергия тұтыну, әдетте, ескірген жобалық шешімдерді, микроклиматты бақылау техникасын және энергия ағындарын басқару алгоритмдерін қолдана отырып, қоршау конструкцияларының тиімділігінің жеткіліксіздігіне байланысты. Мақалада ұсынылған жаңа модель ғимаратқа жылу түсімдері энергия балансының құрамдас бөліктерін бағалауды едәуір нақтылауға және жетілдіруге және үй-жайларды нақты пайдалану жағдайында жылу, суық және желдетудің нақты қажеттілігін анықтауға мүмкіндік береді. Жылыту жүйесін, атап айтқанда жылытуды энергияны тиімді реттеу ғимараттың жылу күйін жоғары сенімділікпен сипаттайтын математикалық модель негізінде ғана мүмкін болады. Бұл жұмыста ғимараттың жылу күйінің математикалық моделі салынған және оның параметрлік сәйкестендіру нәтижелері келтірілген. Алынған модель арқылы ғимараттың жылу күйін жеткілікті түрде сипаттайды және ол болашақта энергияны үнемдеуге және бөлмедегі микроклиматты ыңғайлы бақылауға мүмкіндік беретін реттеу объектісіне жақсы «бейімделеді».

Кілтті сөздер: жылу режимін модельдеу; бөлмедегі микроклимат; жылу жинақтау коэффициенті; жылу энергиясын үнемдеу; жылу күйін бақылау.

### Кіріспе

Бүгінгі таңда энергияны үнемдеу мәселесі ерекше маңызға ие болды. Бұл дәстүрлі энергия көздерінің тапшылығына, оларды өндіруге кететін шығындардың артуына, сондай-ақ жаһандық экологиялық проблемаларға байланысты.

Қолданудың кез келген саласында энергия үнемдеу пайдасыз энергия ысыраптарын азайтуға, соның ішінде ғимараттарды жылумен жабдықтауға, атап айтқанда, жылу жүйесіне келеді. Дегенмен, қазіргі уақытта қолданыстағы тұрғын үй, қоғамдық және өндірістік ғимараттарды жылыту жүйелерінің көпшілігі бақыланды режимде жұмыс істейді. Жылытқыштар ұзақ уақыт бойы шамадан тыс қуатқа ие және бұл үй ішіндегі ауаның қызып кетуіне әкеледі, бұл жылу жайлылығын жоғалтуды және жылу энергиясын шамадан тыс тұтынуды білдіреді. Алайда, жылу мен суды тұтынуды есепке алудың, жылу тұтынуды бақылаудың жеке құралдарының болмауы, сыртқы қабырғалардың қоршау конструкцияларының нашар тығыздалуы, жылу құбырындағы шығындар тұтынушыларға тұтынылатын энергия шығындарының 30–40% – қосымша төлеуге мәжбүр етеді. [1, 3] Осы мәселелердің барлығы [1–14] Захаревич А. Е., Табунщиков Ю. А., Соколов Е. Я., Сканави А. Н., Чистович С. А., Ветров В. И., Ливчак В. И., Богословский В. Н. және т. б. сияқты ғалымдардың еңбектерінде кеңінен қамтылған.

Заманауи жылыту жүйелері энергияны аз тұтынумен бөлмедегі микроклиматтың қажетті параметрлерін қамтамасыз ететіндей басқарылуы керек.

### Материалдар мен әдістер

Ғимараттың жылу режимін басқару алгоритмін жасау үшін ішкі ауа температурасының сыртқы климаттық жағдайларға, жылу беру жылдамдығына және ғимараттың сипаттамаларына тәуелділігін сипаттайтын математикалық модель құру қажет. Е. Я. Соколов [11] жасаған Модель әдебиетте кеңінен танымал. Ол квазистационарлық жуықтауларды қолдана отырып, жылу балансына негізделген. Модельді әзірлеу барысында Е. Я. Соколов [14] ғимараттың сыртқы қабырғасының орташа температурасын ішкі және сыртқы температуралардың жартысына тең деп санауды ұсынды. Алайда, егер соқтығысу қабырғасының қалыңдығы бойынша температураның таралуын егжей-тегжейлі қарастыратын болсақ, бұл мәнді дәлірек анықтауға болады. Шын мәнінде, бірдей квази-стационарлық тәсілді қолдана отырып, ғимараттың сыртқы қабырғасының орташа температурасын  $t$  алу оңай:

$$\bar{t} = (t_B - t_H) \cdot \left( \frac{\delta}{2R\lambda} + \frac{1}{\alpha_H R} \right) + t_H \quad (1)$$

мұндағы  $t_B$ ,  $t_H$  – сәйкесінше ішкі және сыртқы температура,  $\delta$ ,  $R$  – ғимараттың сыртқы қабырғасының қалыңдығы және берілген жылу беру кедергісі, сәйкесінше  $\lambda$  материалдың жылу өткізгіштік коэффициенті,  $\alpha_H$  ғимарат қабырғасының сыртқы беті үшін жылу беру коэффициенті.

мынаны білдіреді:

$$d\bar{t} = \left( \frac{\delta}{2R\lambda} + \frac{1}{\alpha_H R} \right) dt_B - \left( \frac{\delta}{2R\lambda} + \frac{1}{\alpha_H R} - 1 \right) dt_H \quad (2)$$

Қысқа уақыт ішінде жылу балансының теңдеуі  $d\tau$  формасын алады:

$$[W_0 - q_0 V (t_B - t_H)] d\tau = c\rho F \delta \cdot d(\bar{t} - t_H) \quad (3)$$

немесе (2) және бұл теңдеудің,  $d(\bar{t} - t_H) = d\bar{t} - dt_H$  басқа формада болатындығын ескере отырып:

$$[W_0 - q_0 V (t_B - t_H)] d\tau = c\rho F \delta \left[ \left( \frac{\delta}{2R\lambda} + \frac{1}{\alpha_H R} \right) dt_B - \left( \frac{\delta}{2R\lambda} + \frac{1}{\alpha_H R} \right) dt_H \right] \quad (4)$$

мұндағы  $W_0$  – жылу жүйесінің қуаты,  $q_0$  – ғимараттың меншікті жылу сипаттамалары,  $V$  – оның көлемі,  $F$  – ғимараттың сыртқы бетінің ауданы,  $\rho$  – қабырға материалының тығыздығы. Осылайша, бөлме температурасының дифференциалдық теңдеуі келесідей болады

$$\frac{c\rho F \delta}{q_0 V} \left( \frac{\delta}{2R\lambda} + \frac{1}{\alpha_H R} \right) \frac{dt_B}{d\tau} + t_B = \frac{W_0}{q_0 V} + \frac{c\rho F \delta}{q_0 V} \left( \frac{\delta}{2R\lambda} + \frac{1}{\alpha_H R} \right) \frac{dt_H}{d\tau} + t_H \quad (5)$$

Егер біз автоматты басқару теориясында дәстүрлі белгілерді қолданатын болсақ, онда (5) теңдеу келесідей болады

$$T_B \frac{dt_B}{d\tau} + t_B = kW_0 + T_H \frac{dt_H}{d\tau} + t_H \quad (6)$$

мұндағы  $T_B = \frac{c\rho F \delta}{q_0 V} \left( \frac{\delta}{2R\lambda} + \frac{1}{\alpha_H R} \right)$  – бөлме температурасының уақыт

тұрақтысы,  $T_H$  – туынды сыртқы ауа температурасының уақыт константасы, яғни  $T_B = T_H$ ,  $k = \frac{1}{q_0 V}$  – «жылу жүйесінің қуаты–үй ішіндегі ауа температурасы» арнасының берілу коэффициенті [9].

(4) теңдеуден көріп отырғаныңыздай, «сыртқы ауа температурасы – бөлме температурасы» арнасының берілу коэффициенті 1-ге тең.

Егер біз Е. Я. Соколов ұсынған терминологияны [13] қолданатын болсақ,  $T_B$  уақыт константасын «ғимараттың жылу жинақтау коэффициенті» деп санау керек, мұнда  $T_B$  уақыт константасы мен ғимараттың жылу жинақтау коэффициенті арасындағы қатынас келесідей болады:

$$T_B = T_1 \times \left( \frac{\delta}{R\lambda} + \frac{2}{R\alpha_H} \right) \quad (7)$$

мұндағы  $Tl = \frac{c\rho F\delta}{2q_0V}$  –Sweg сәйкес ғимараттың жылу жинақтау коэффициенті.

Егер ауаның артық температурасының анықтамасы  $\theta(\tau) = t_B - t_H$  енгізілсе, онда (6) теңдеуді келесі түрде ұсынуға болады:

$$T \frac{d\theta(\tau)}{d\tau} + \theta(\tau) = kW_0 \quad (8)$$

мұндағы  $T = T_B = T_H$ .

Ғимараттың жылу режимінің алынған математикалық моделінің тиімділігін тексеру үшін оны параметрлік оңтайландыру нөлге тең жылу жүйесінің қуатымен жүзеге асырылады, бұл бөлмені салқындату режимі. Жылыту жүйесінің қуаты нөлге тең болған кезде (8) теңдеудің шешімі келесі қатынаспен беріледі:

$$\theta(\tau) = \theta(0) \times \exp(-\tau / T) \quad (9)$$

мұндағы  $\theta(0)$  – артық температураның бастапқы мәні. Бұл теңдеудің параметрлік идентификациясы  $T$  уақыт константасын анықтауға мүмкіндік береді. (9) теңдеуді жеңілдету үшін сызықтық түрлендіру қолданылады, басқаша айтқанда теңдеудің логарифмі алынады. Осыдан кейін біз аламыз:

$$\ln \theta(\tau) = \ln \theta(0) - \tau / T \quad (10)$$

Бұл теңдеуді параметрлік анықтау келесі критерийдің минимумына негізделген ең кіші квадраттар әдісін қолдану арқылы жүзеге асырылады:

$$I = \sum_{i=1}^n \left[ \ln \theta^3(\tau_i) - \ln \theta(0) + \tau_i / T \right]^2 \rightarrow \min \quad (11)$$

Мұнда  $\theta^3$  – артық температураның эксперименттік мәні,  $\tau_i$  – сәйкестендіру процесінде қолданылатын уақыт моменттері,  $n$  – эксперименттік нүктелер саны.

Параметрлік сәйкестендіру мәселесін шеше отырып, уақыт тұрақтысының оңтайлы мәні формула бойынша анықталғаны анықталды:

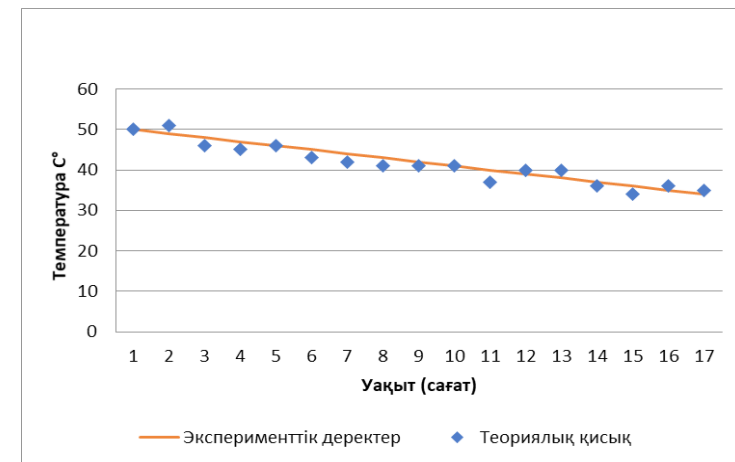
$$T = - \frac{\sum_{i=1}^n \tau_i^2}{\sum_{i=1}^n [\ln \theta^3(\tau_i) - \ln \theta(0)] \times \tau_i} \quad (12)$$

### Нәтижелер және талқылау

Модельді параметрлік сәйкестендіру үшін бөлменің жылу күйін ондағы жылыту жүйесін, яғни объектіні салқындату режимінде өшіру арқылы зерттеу эксперименті жүргізілді. Эксперимент БҚИТУ Энергетика, автоматтандыру

және есептеу техникасы кафедрасының жылыту зертханасында жүргізілді, онда жылыту жабдығы орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйесінен толығымен ажыратуға мүмкіндік береді. Эксперимент барысында өкілдік нүктедегі бөлме температурасы және сыртқы ауа температурасы өлшенді. Өкілдік нүкте еденнен 1,5 метр биіктікте және сыртқы қабырғалар мен жылыту құрылғыларынан 1 метр қашықтықта таңдалды. Өлшеу әр 30 минут сайын жүргізілді, эксперимент 12 сағатқа созылды. Температураны өлшеу үшін ИТ–17 К портативті микропроцессорлық температура өлшегіші екі К типті хромель–алюмель ТХА (никель хром–никель алюминий) термопараларымен бірге қолданылды.

Эксперименттік деректерді пайдалана отырып, көрсетілген Үй–жайлар үшін уақыт тұрақтысы  $t=28,86$  сағат екені анықталды. s. суретте артық температураның эксперименттік мәндері белгіленген  $t=28,86$  сағат уақыт тұрақтысының табылған мәні үшін салынған тәуелділік графигі (10) көрсетілген.



Сурет 1 – Артық температураның экспоненциалды қисығы

### Қорытынды

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, есептелген қисық эксперименттік деректерді жеткілікті түрде жақындатады. Ақыр соңында, мұның бәрі әзірленген модельдің сәйкестігін көрсетеді. Бұл модель ғимараттың жылу күйі болып табылатын реттеу объектісіне жақсы «бейімделеді», бұл болашақта бөлмедегі микроклиматты энергияны үнемдейтін және ыңғайлы бақылауға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 **Захаревич, А. Е.** Особенности формирования микроклимата отапливаемых помещений // Энергетика. – 5. – 2009.
- 2 **Захаревич, А. Е.** Формирование параметров микроклимата в отапливаемых помещениях при естественной конвекции : автореферат диссертации кандидата технических наук. (Англ.) Диссертация, Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2012.
- 3 **Савченко, А. В., Крылов, А. В.** Задачи автоматического управления и полученные результаты // СОК. – 9. – 2004. – С. 40–48.
- 4 **Ветров, В. И.** Энергетическая инспекция и сертификация бюджетных организаций // Вестник энергосбережения Южного Урала. – 1 – 2. – 2001.
- 5 **Ветров, В. И.** Энергетическая инспекция муниципальных зданий Челябинской области в 2002–2003 гг. // Вестник энергосбережения Южного Урала. – 2. – 6. – 2002.
- 6 **Ветров, В. И.** Результаты энергетического обследования систем отопления муниципальных зданий Челябинской области // Вестник энергосбережения Южного Урала. – 2. – 6. – 2002.
- 7 **Ливчак, В. И.** Резервы энергосбережения при строительстве и обслуживании жилых зданий в Москве // Водоснабжение и сантехника. – 2. – 2000. – С. 2–5.
- 8 **Бурцев, В. В., Ершова, М. И.** Математическая модель управления тепловым состоянием современных зданий // Проектирование и строительство в Сибири, 4. – 2002. – С. 19–22.
- 9 **Табунщиков, Ю. А., Бродач, М. М.** Математическое моделирование и оптимизация тепловых характеристик зданий. – М. : Пресс-АВОК. – 2002. – 325 с.
- 10 **Сканави, А. Н., Иванов, В. М., Сасин, В. И.** Вопросы отопления современных кинотеатров // АВОК. – 7. – 2007. – с. 88–95.
- 11 **Табунщикова, Ю. А., Бродач, М. М.** Экспериментальное исследование оптимального управления энергопотреблением // АВОК. – 1. – 2006.
- 12 **Хуторной, А. Н., Цветков, Н. А., Кузин, А. Я.** Тепловые свойства неоднородных наружных стен зданий : монография. – Томск. – Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2006. – 287 с.
- 13 **Соколов, Е. И.** Централизованное теплоснабжение и тепловые сети: учебник для вузов, 6-е изд., переработанное. – М. : Издательство МЭИ, 1999. – 472 с.

- 14 **Соколов, Е. И., Извеков, А. В., Рожков, Н. Н.** Экспериментальная проверка расчетной модели температурного режима отапливаемого помещения // Известия высших учебных заведений. Энергетика. – 8. – 1987. – 75–81.

REFERENCES

- 1 **Zakharevich, A. E.** Osobennosti formirovaniya mikroklimate otaplivayemyh pomeshenij [The peculiarities of heated rooms micro climate formation], Energetika [Energetics]. – 5. – 2009.
- 2 **Zakharevich, A. E.** Formirovanie parametrov mikroklimate v otaplivayemyh pomesheniyah pri estestvennoj konvekcii: avtoreferat dissertacii kandidata tehniceskikh nauk. [Formation of microclimate parameters in heated rooms with natural convection : abstract of the dissertation of the Candidate of Technical Sciences. (Eng.)] Belorusskij nacionalnyj tehniceskij universitet [Belorussian National Technical University]. – 2012.
- 3 **Savchenko, A. V., Krylov, A. V.** Zadachi avtomaticheskogo upravleniya i poluchennye rezultaty [Automatic control tasks and the results obtained] SOC. – 9. – 2004. – P. 40–48.
- 4 **Vetrov, V. I.** Energeticheskaya inspekcija i sertifikaciya byudzhetnyh organizacij [Energy inspection and certification of budgetary organizations] // Vestnik energosberezheniya Yuzhnogo Urala [Bulletin of Energy Saving of the Southern Urals]. – 1 – 2. – 2001.
- 5 **Vetrov, V. I.** Energeticheskaya inspekcija municipalnyh zdaniy Chelyabinskoy oblasti v 2002–2003 gg. [Energy Inspection of municipal buildings of the Chelyabinsk region in 2002–2003] // Vestnik energosberezheniya Yuzhnogo Urala [Bulletin of Energy Saving of the Southern Urals]. – 2. – 6. – 2002.
- 6 **Vetrov, V. I.** Rezultaty energeticheskogo obsledovaniya sistem otopeniya municipalnyh zdaniy Chelyabinskoy oblasti [Results of the energy survey of heating systems of municipal buildings of the Chelyabinsk region] // Vestnik energosberezheniya Yuzhnogo Urala [Bulletin of Energy Saving of the Southern Urals]. – 2. – 6. – 2002.
- 7 **Livchak, V. I.** Rezervy energosberezheniya pri stroitelstve i obsluzhivaniy zhilyh zdaniy v Moskve [Energy saving reserves in the construction and maintenance of residential buildings in Moscow] // odosnabzhenie i santehnika [Water supply and plumbing]. – 2. – 2000. – с. 2–5.
- 8 **Burtsev, V. V., Ershova, M. I.** Matematicheskaya model upravleniya teplovym sostoyaniem sovremennyh zdaniy [Mathematical model of thermal

condition management of modern buildings] // Proektirovanie i stroitelstvo v Sibiri [Design and construction in Siberia]. – 4. – 2002. – P. 19–22.

9 **Tabunshchikov, Yu. A., Brodach, M. M.** Matematicheskoe modelirovanie i optimizaciya teplovyh karakteristik zdaniy [Mathematical modeling and optimization of thermal characteristics of buildings]. – Moscow : Press–AVOK. – 2002. – 325 p.

10 **Skanavi, A. N., Ivanov, V. M., Sasin, V. I.** Voprosy otopleniya sovremennyh kinoteatrov [Issues of heating of modern cinemas] // AVOK. – 7. – 2007. – P. 88–95.

11 **Tabunshchikov, Yu. A., Brodach, M. M.** Eksperimentalnoe issledovanie optimalnogo upravleniya energopotrebleniem [Experimental study of optimal energy management] AVOK. – 1. – 2006.

12 **Khutoroi, A. N., Tsvetkov N. A., Kuzin A. Ya.** Teplovye svoystva neodnorodnyh naruzhnyh sten zdaniy : monografiya [Thermal properties of inhomogeneous exterior walls of buildings : monograph]. – Tomsk : Izdatelstvo Tomskogo gosudarstvennogo arhitekturno–stroitel'nogo universiteta [Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering Publishing House], 2006. – 287 p.

13 **Sokolov, E. I.** Centralizovannoe teplosnabzhenie i teplovye seti: uchebnik dlya vuzov 6–e izd. pererabotannoe [Centralized heat supply and heating networks]: [textbook for universities], [6th ed.], [revise]. – Moscow : Izdatelstvo MEI [Publishing House of MEI]. – 1999. – 472 c. p.

14 **Sokolov E. I., Izvekov, A. V., Rozhkov, N. N.** Eksperimentalnaya proverka raschetnoj modeli temperaturnogo rezhima otaplivaemogo pomesheniya [Experimental verification of the calculated model of the temperature regime of a heated room] // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Energetika [Proceedings of higher educational institutions.] [Power Engineering]. – 8. – 1987. – P. 75–81.

Материал баспаға түсті 05.12.22.

\*А. М. Зайнуллина

Евразийский Национальный университет имени Л. Н. Гумилева,  
Республика Казахстан, г. Астана.

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ЗДАНИЯ

*Статья посвящена актуальной проблеме эффективного использования тепловой энергии при отоплении зданий. Известно, что экономия топлива и тепла в процессе отопления зданий возможна за счет эффективного управления тепловым состоянием*

*зданий. Необоснованно высокое энергопотребление для отопления в зимний период и кондиционирование летом, как правило, обусловлено недостаточной эффективностью ограждающих конструкций с применением устаревших проектных решений, техники контроля микроклиматом и алгоритмов управления энергопотоками. Предложенная в статье новая модель учета теплоступлений в здание позволит существенно уточнить и ускорить оценку составляющих энергобаланса и определить реальную потребность в тепле, холоде и вентиляции в условиях реальной эксплуатации помещений. Энергоэффективное регулирование системы отопления, в частности отопления, возможно только на основе математической модели, которая с высокой надежностью характеризует тепловое состояние здания. В данной работе построена математическая модель теплового состояния здания и приведены результаты его параметрической идентификации. Полученная модель адекватно характеризует тепловое состояние здания и хорошо «адаптируется» к объекту регулирования, что позволяет в дальнейшем экономить энергию и комфортно контролировать микроклимат в помещении.*

*Ключевые слова: моделирование теплового режима, микроклимат в помещении, коэффициент теплового накопления, экономия тепловой энергии, контроль теплового состояния.*

\*А. М. Зайнуллина

L. N. Gumilyov Eurasian National University,  
Republic of Kazakhstan, Astana.

Material received on 05.12.22.

## MODELING THE THERMAL REGIME OF A BUILDING

*The article is devoted to the urgent problem of efficient use of thermal energy when heating buildings. It is known that saving fuel and heat in the process of heating buildings is possible through more efficient energy management of the thermal state of buildings. Unreasonably high energy consumption for heating in winter and air conditioning in summer, as a rule, is due to the insufficient efficiency of enclosing structures using outdated design solutions, microclimate control techniques and energy flow control algorithms. The new model of heat access to the building proposed in the article will significantly clarify and accelerate the assessment of the components of the energy balance and determine the real need for heat, cold and ventilation in the conditions of real operation*

of premises. Energy-efficient regulation of the heating system, in particular heating, is possible only on the basis of a mathematical model that characterizes the thermal state of the building with high reliability. In this work, a mathematical model of the thermal state of a building is built and the results of its parametric identification are presented. The resulting model adequately characterizes the thermal state of the building, and it «adapts» well to the object of regulation, which in the future allows you to save energy and conveniently monitor the microclimate in the room.

*Keywords:* modeling the thermal regime; microclimate in the room, the coefficient of heat, saving thermal energy, monitoring the thermal state.

SRSTI 37.01.09

<https://doi.org// 10.48081/ZPWX6352>

**\*Fethi Ahmet Yüksel<sup>1</sup>**

Istanbul University–Cerrahpaşa, Faculty of Engineering, Türkiye, İstanbul, <https://orcid.org/0000-0003-2207-1902>

**FINDING THE WALL FOUNDATIONS OF KONYA  
ALAADDIN HILL 2ND KILIÇARSLAN PALACE BY USING  
THE GEORADAR (GPR) METHOD. A REVIEW**

*Alaaddin Hill, which is located in the city center of Konya, Turkey-Konya Province, has been exposed to intense construction and traffic; It forms the historical core of Konya. Alaaddin Hill is a mound that yields finds from the Bronze Age (450–2000 BC). Tepe is the inner castle settlement of the Anatolian Seljuk State and is one of the important natural and archaeological sites located in the center of Konya City today. The mound contains all the settlement levels from the Bronze Age to the end of the Ottoman Period. As a result of the archaeological excavations carried out in 1941, important findings were revealed in the mound. Alaaddin Hill Natural and Archaeological Site, Alaaddin Mosque-i, II Kılıçarslan Tomb and II Kılıçarslan Mansion symbolize the inner castle of Medieval Konya.*

*The 2nd Kılıçarslan Mansion archaeological excavation was carried out with the support of Konya Metropolitan Municipality. As a result of the archaeological excavations on the mound on which the mansion sits, the wall extending in the east-west direction and surrounding the palace ruins was revealed to the west of the mansion.*

*Archeogeophysical studies were carried out in order to fully reveal the wall surrounding the palace ruins, on the east of the 2nd Kılıçarslan Palace on Alaaddin Hill, the state of the western façade of the mansion, the continuation of the inner wall ruins passing in front of the mansion, to the east, and to clarify the integrity of the mansion and the Seljuk palace. Archeogeophysical studies were carried out in order to clarify the integrity of the mansion and the Seljuk palace. With the interpretation of the georadar (GPR) method used in archeogeophysical studies, the anomalies of the inner city wall remains, which give regular geometric forms, were visualized in two and three dimensions.*

*Keywords:* Konya, Alaaddin Hill, 2nd Kılıçarslan Palace, Archeogeophysics, GPR.



## Introduction

Konya is located in the south of the Central Anatolia Region, between 36°41' and 39°16' north latitudes and 31°14' and 34°26' east longitudes (Figure 1). Most of the provincial lands are on the high plains of Central Anatolia. The area of the province, which has the largest surface area in Türkiye (excluding lakes), is 38.873 km<sup>2</sup> and its average height from sea level is 1.016 m.

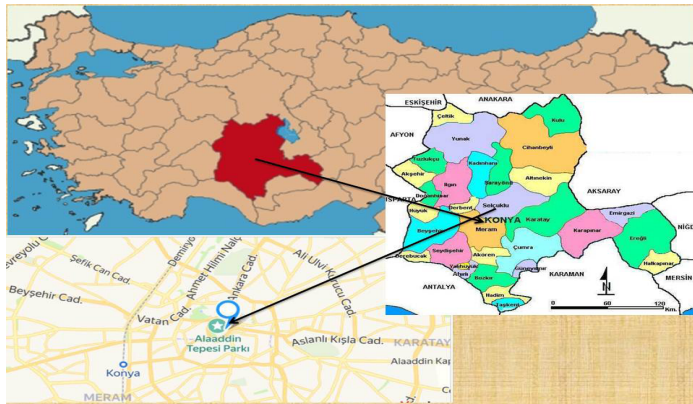


Figure 1 – Location Map of Alaaddin Hill, Selcuk District, Konya Province

There are Haymana Plateau in the north of the province, Cihanbeyli Plateau and Salt Lake in the northeast, Beyşehir Lake and Akşehir Lake in the west, Sultan Mountains in the south, volcanic mountains formed along a fault line in front of the inner slopes of the Taurus arc between the south of Karaman province, and the Obruk plateau in the east.

Plains and plateaus cover a very large area within the provincial borders. The elevations are generally gathered in the south of the province. Plains are separated from each other by plateaus. Plateaus are not deeply divided by streams. In the northern part of the province, there are Bozdağlar extending in the east–west direction and hills in places. The highest of these hills is Karadağ Tepe (1919 m). There are passes between these hills. The mountain ranges in the west of the province extend from north to south. Sultan Mountains (2169), Aladağlar (2339), Loras (2040), Eşenler (1951) are located in the northernmost part of the province. The southern part of the province is bordered by the Taurus Mountains, where Geyik (3130), Bolkar (3134), Aydos Mountains (3240) are located. There are also volcanic mountains such as Karacadağ (2025), Erenler Mountain (2319) and Takkeli Mountain (1400) in the province. Most of Konya's forests and water resources are located on the elevations here. In the areas where the limestone–

containing elevations are located in the south of the province, natural wonders such as Çamlık and Tınaztepe caves have been formed.

There are important mining areas within the provincial borders of Konya. Aluminum (bauxite) (Seydişehir), magnesite (Meram, Yunak), coal (Ilgın, Beyşehir and Seydişehir), clay (Beyşehir, Selçuklu and Ilgın); cement raw materials (clay, calcite, gypsum, trass, limestone and dolomite); There are lead–zinc (Hadım (Kızılgeriş) and Bozkır (Küçükusu)), barite (Bozkır) mines and significant underground water reserves. In Konya and its surrounding Çumra, Ereğli, Cihanbeyli, Akşehir, Yunak plains, there is ground water between 20–100 meters and in some places this water becomes artesian.

The Obruk and Cihanbeyli Plateaus of the province consist of wide plains with an average elevation of 1000 m. On the Obruk Plateau, there are Sinkhole (collapse of underground limestone melting cavities) such as the Kızören pothole, which are approximately 300 m in diameter and 145 m deep, which are karstic shapes developed on limestone layers. In addition, lakes were formed by the filling of water in these sinkholes. In the north of the province, there is the Cihanbeyli Plateau, which consists of limestone units and has a wavy surface that is less fragmented by rivers.

These plateaus and plains, which are covered with rich steppes in Konya Province, have attracted the attention of many civilizations for centuries in terms of livestock and agriculture. Konya and Ereğli plains are the largest plains of the region. Konya province was established at the western end of these plains. Çumra, Karapınar (recently, Sinkhole occur frequently), Altınekin, Sarayönü, Kadınhanı, Ilgın, Akşehir, Beyşehir, Seydişehir, Doğanhisar, Yukarı Sakarya, Yunak and Akgöl plains are also important plains within the borders of the province.

Within the borders of the province, there are mostly seasonal and flood regime streams fed by snow and rain waters. Due to the large areas of the province and the closed basin, the streams disappear in the swamps on the plains. Since the precipitation regime in Konya is irregular, the regime of these rivers is also irregular. In Konya, the water collection basins of the rivers flow in different directions. Among these, Gökpınar Stream reaching the Upper Sakarya River and the Black Sea, Hadım Stream, which is the northern branch of Göksu River, and the creeks and streams around the upper basin of the Manavgat River are open basins and carry their waters to the Mediterranean.

The streams originating from the heights around Salt Lake, Çavuşçu Lake, Beyşehir Lake, Akgöl on the Ereğli Plain, and Hotamış Swamp flow into these areas in the form of a closed basin. In the center of the closed basin in the south of the region, lakes do not form in Konya and Ereğli plains due to drought, and the streams that take their source from the elevations here disappear in the plain. The largest and most important stream in Konya is Çarşamba Water. It takes its source

from the elevations in Bozkır district. It combines with the foot of Beyşehir Lake and forms the Çumra Plain irrigation network. The Apa Dam, which was built on Çarşamba Water, was established both to prevent floods and to irrigate a part of the Konya Plain. There are many natural lakes and swamps within the borders of Konya province. Some of them have brackish and salty waters, and some of them have fresh waters. These lakes also differ from each other in terms of formation.

Salt Lake, where some of Turkey's salt needs are obtained; Beyşehir Lake, which is an important bird breeding, shelter, feeding and accommodation center in our country; Suğla and Ilgın (Çavuşçu) Lakes, which are important for aquaculture and irrigation; Ereğli Akgöl, which has more than 200 bird species living in its reeds; mostly swampy Yunak Akgöl; These lakes form important lakes and wetlands within the borders of the province.

In addition, in the karstic fields of Konya province, very small lakes were formed when the sinkholes, which are karstic shapes, were filled with water. These are: Kızören pothole, Tımraş sinkhole, Obruk lake, Çıralı lake and Meyil lake. While some of the obruk lakes are used for irrigation purposes, some of the obruk lakes are also of touristic value. Lakes have also been formed by volcanic events. Circular bowls were formed around the volcanic cones by the effect of volcanism. Small maar lakes were formed by the filling of these bowls with water. These are Acıgöl Maar and Meke Lake. There are magnesium sulfate solutions in these crater lakes located within the borders of Karapınar district. That's why the water is so bitter. It does not live in it. Due to the features arising from the formation, the volcanic material around Lake Meke has been largely destroyed for briquette construction and similar purposes. Meke Lake has been declared as «1st Degree Natural Protected Area».

In the province of Konya, there is rich groundwater between 20 and 100 m depth in the Çumra, Ereğli, Cihanbeyli, Akşehir, Yunak plains. In some areas, this water becomes artesian. In addition, thousands of ordinary wells (caissons) have been dug. Many boreholes have also been drilled, mainly for agricultural purposes. The water-bearing formations around Konya are mostly Paleozoic marbles, Mesozoic and Neogene limestones and alluviums.

The city of Konya was founded on a Quaternary aged flat alluvial surface. In the east of Erenler Mountains, bedrocks are exposed. These rocks consist of various types of lithology from Paleozoic to Cenozoic (Eocene) (Figure 2). During the Neogene period, andesite and basalt flows were formed along weak fault lines due to active volcanism. Quaternary units consist of alluvial and alluvial fans. These units were formed by erosion from the Taurus Mountains bordering the Konya closed basin from the south and Erenler Mountain from the west [1].

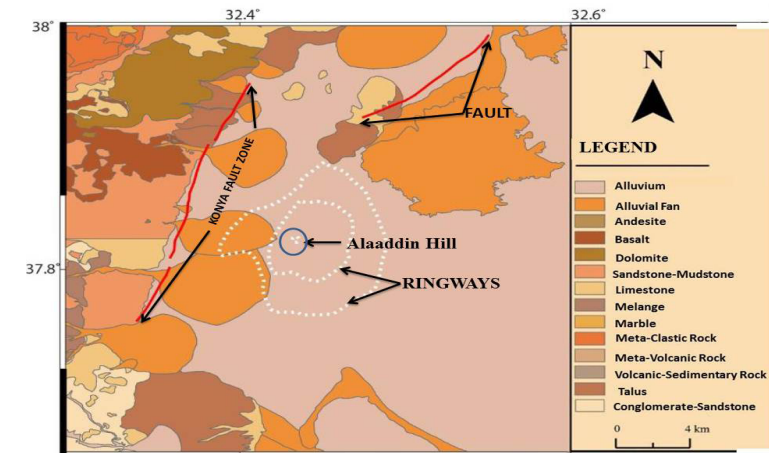


Figure 2 – Geological map of Konya and its surroundings. The location of Alaaddin Hill and its surroundings Alaaddin Hill and its ring roads (white dashed lines) and active faults (red lines) are shown on the map [2]

There are two active faults close to Alaaddin Hill [2]. The NE–SW trending Konya fault, located in front of the slopes about 6 km west of the city, separates the basement rocks from the Quaternary alluvium. The other NE–SW trending fault is approximately 5 km to the north in the alluvial plain. Both faults are normal faults and no significant tectonic activity has been observed in the region except for some small strike-slip and normal faulting [3,4]. The magnitudes of the earthquakes in the last 30 years in the study area are mostly below 4 and are scattered (Figure 3). The earthquakes with a magnitude of 4.7 and 4.9 that occurred on September 10–11, 2009 are the largest earthquakes recorded in the region in the last 30 years. Focal mechanism solutions show that earthquakes occur at shallow depths (~5 km) on a normal fault dipping southwest (Figure 3). The epicenter locations and depths

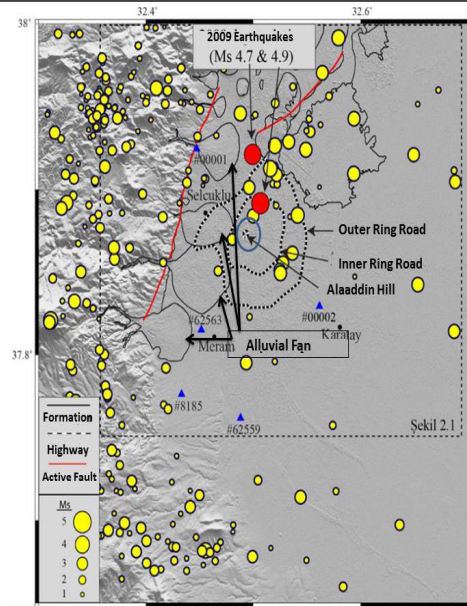


Figure 3 – Seismic activity (AFAD) observed in the Konya region between 1990–2021. Alluvial fans and other lithologies (limited by black lines), active faults (red line), Alaaddin Hill and its ring roads (white dashed lines) and water wells (blue triangles) can be seen around the Alaaddin Hill [1]

And focal mechanisms of the shocks indicate that they occurred on the east-southeast dipping Konya fault (Figure 4) [1].

In the city center of Konya, surface deformations have developed due to excessive underground water withdrawal, which causes ground settlements. Surface deformations in Konya city center were determined using satellite images with the InSAR method [1,5]. Deformations in the Konya city area and settlements reaching 6 cm per year, approximately 500 m west of the Konya central train station, were calculated [5,6]. It has been determined that there is a high agreement between GPS, groundwater and InSAR measurement results and that the surface deformations are caused by groundwater withdrawal [6].

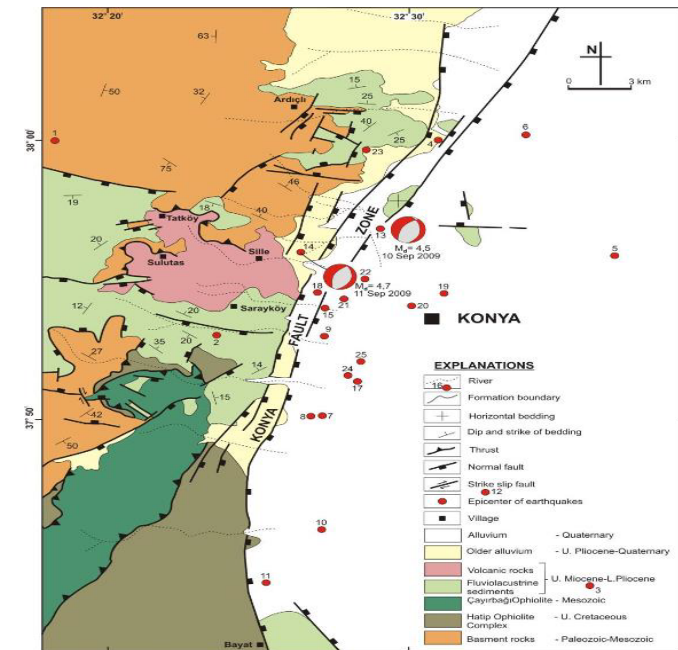


Figure 4 – The focal mechanisms (from INGV) and aftershocks (numbered red circles) distributions of the 10–11 September 2009 Konya earthquakes drawn on the geological map are shown [5,6]

One of the important stops of the Silk Road, which passes through Anatolia, is in Konya. Konya is in a strategic location due to its proximity to the Silk Road and the Mediterranean. The city of Konya is on the skirts of Alaaddin Hill, whose altitude reaches 1080 meters. The 2nd Kılıçarslan Palace is on Alaaddin Hill in the Selcuklu District (central district) of the city.

### Materials and methods

#### 2.1 Alaaddin Hill and 2nd Kilicarslan mansion

Alaaddin Hill; It is a mound that yields finds from the Bronze Age (4500–2000 BC). Tepe is the inner castle settlement of the Anatolian Seljuk State and is one of the important natural and archaeological sites located in the center of Konya City today. The mound contains all the settlement levels from the Bronze Age to the end of the Ottoman Period (Figure 5).

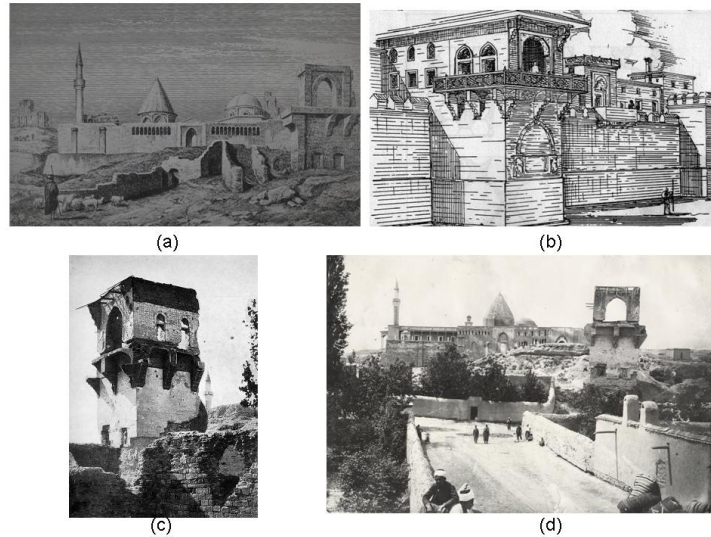


Figure 5 – Konya Province Central District Alaaddin Hill.

- a) Konya Alaaddin Mosque, Alaaddin Mansion and Its Surroundings Engraving, b) Konya 2nd Kılıç Aslan Mansion Restitution, c) Konya 2nd Kılıç Aslan Mansion, d) 2nd Kılıç Aslan Mansion in Konya, Alaaddin Mosque and Its Surroundings, Late 19th Century [7–10]

As a result of the soundings made in 1941, important findings were revealed in the mound. Alaaddin Mosque, 2nd Kılıçarslan Tomb and 2nd Kılıçarslan Mansion on Alaaddin Hill, which is a Natural and Archaeological Site, symbolize the inner castle of medieval Konya.

The 2nd Kılıçarslan Mansion Rescue Excavation was carried out with the support of Konya Metropolitan Municipality. As a result of the excavation, the wall surrounding the ruins of the Palace on which the mansion sits, extending in the east–west direction, was revealed to the west of the mansion.

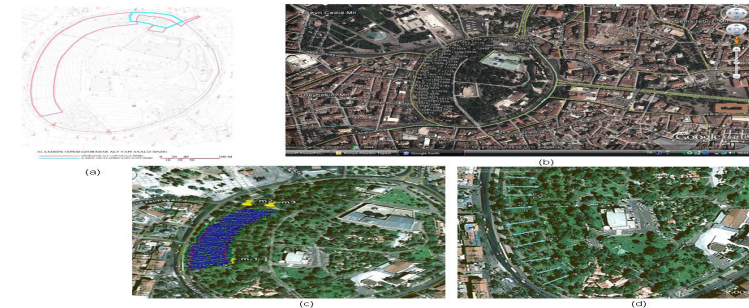


Figure 6 – Konya Province Central District Alaaddin Hill

- a) Alaaddin Hill geophysical measurement Boundary (Konya Metropolitan Municipality Department of Reconstruction and Urbanization), b) Alaaddin Hill GPR measurement profiles locations Map (Google Earth) (Google Earth)

## 2.2 Georadar (GPR) method

Extraordinary advances in electronic engineering over the past three decades have transformed what was once a laborious and expensive task to measure the speed of light into an extremely inexpensive, easy and sensitive form. Time measurements with millisecond (10<sup>-3</sup> sec) precision in the 1970s decreased to microseconds (10<sup>-6</sup> sec) in the 1980s and to nanoseconds (10<sup>-9</sup> sec) in the 1990s. Parallel to these developments in electronics, the ability to measure the travel times of electromagnetic waves, which move at a speed close to the speed of light underground, in the order of nanoseconds, has made significant contributions to shallow geophysical imaging methods. The ground radar is a tangible result of these developments mentioned above.

In general terms, it consists of a ground radar, transmitting antenna, receiving antenna and recorder. The transmitting antenna is designed to generate an electromagnetic signal with an electric field vector in the horizontal direction (TE: Transverse Electricity) with a duration of a few nanoseconds. The receiving antenna, on the other hand, is positioned in the same direction to detect the electromagnetic signal returning from underground depths. If there is an interface underground consisting of rocks with different dielectric properties on both sides, the electromagnetic wave will be reflected and transmitted at this interface. The reflection and transmission principles of electromagnetic waves are given below.

In case of using very high frequencies, Maxwell's equations are arranged

$$\nabla \cdot \mathbf{e} = -\mu \frac{\partial \mathbf{h}}{\partial t}$$

and

$$\nabla \cdot \mathbf{h} = \epsilon \frac{\partial \mathbf{e}}{\partial t}$$

is found. If the wave equations are

$$\nabla^2 \mathbf{h} = \mu \epsilon \left( \frac{\partial^2 \mathbf{h}}{\partial t^2} \right)$$

and

$$\nabla^2 \mathbf{e} = \mu \epsilon \left( \frac{\partial^2 \mathbf{e}}{\partial t^2} \right)$$

given as. The solutions of these equations

$$E = E_0 e^{-i(\omega t - kz)}$$

and

$$H = H_0 e^{-i(\omega t - kz)}$$

is given with.  $E_0$  and  $H_0$  are the initial values for the plane wave. It should be remembered here that  $k_2 = \mu_0 \epsilon \omega^2$ . If  $\epsilon = 8.854 \cdot 10^{-12}$  Farad/M is taken in free space, the relative permittivity is defined by  $\frac{\epsilon}{\epsilon_0}$ . The relative permeability affects

the propagation of the EM wave at  $\mu$ , but the  $\frac{\mu}{\mu_0}$  ratio is close to the unit value ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  in free space).

The Z impedance value, using the E and H values obtained from the solution of the wave equations,

$$Z = \frac{E_x}{H_y} = \frac{\mu_0 \omega}{k}$$

obtained. Z value in free space

$$Z_0 = \frac{\mu_0}{\epsilon_0} = 120\pi = 377 \text{ ohm}$$

is found. In the ground, definition becomes difficult due to conductivity. Hence the complex permittivity definition is made,

$$\epsilon' = \epsilon + i \frac{\sigma}{\omega}$$

loss tangent

$$\tan \delta = \frac{\sigma}{\omega \epsilon}$$

The magnitude of the loss tangent indicates the height of the damping. In conductive media, the impedance relation is

$$Z_0 = \frac{\mu_0 e^{\frac{i\delta}{2}}}{\left( \epsilon^2 + \frac{\sigma^2}{\omega^2} \right)^{\frac{1}{4}}}$$

is given with. Impedance relation is not used much in practice. Other variables necessary to understand the method are briefly described below.

$$k = \alpha + i\beta = w\mu_0^{\frac{1}{2}}\varepsilon^{\frac{1}{2}}(1 + \delta^2)^{\frac{1}{4}}e^{\left(\frac{i\alpha \tan \delta}{2}\right)},$$

if given,

$$\begin{aligned}\alpha &= w\mu_0^{\frac{1}{2}}\varepsilon^{\frac{1}{2}}(1 + \delta^2)^{\frac{1}{4}}\cos\left(\frac{1}{2}\alpha \tan^{-1} \delta\right) \\ &= w\mu_0^{\frac{1}{2}}\varepsilon^{\frac{1}{2}}2^{\frac{1}{2}}(1 + (1 + \delta^2)^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}\end{aligned}$$

and

$$\begin{aligned}\beta &= w\mu_0^{\frac{1}{2}}\varepsilon^{\frac{1}{2}}(1 + \delta^2)^{\frac{1}{4}}\sin\left(\frac{1}{2}\alpha \tan^{-1} \delta\right) \\ &= w\mu_0^{\frac{1}{2}}\varepsilon^{\frac{1}{2}}2^{\frac{1}{2}}(1 - (1 + \delta^2)^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}\end{aligned}$$

is found. If the phase velocity of the plane wave is defined as the displacement ratio of the phase front,

$$wt - az = \text{sabit}$$

writable. Here, for the stability condition, z depth should increase as t increases. The rate of changes will give the velocity relation,

$$v = \frac{dz}{dt} = \frac{2\pi f}{\alpha}.$$

In any material, the wavelength of the EM field is obtained by dividing the wave velocity by the frequency,

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi}{\alpha}$$

For damping factor  $\delta\varepsilon$

$$\delta_e = \frac{1}{\beta}w\mu_0^{\frac{1}{2}}\varepsilon^{\frac{1}{2}}2^{\frac{1}{2}}(1 - (1 + \delta^2)^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}$$

can be written.

Light, which is itself an electromagnetic wave, propagates in vacuum with the speed c given by the following equation [16]:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$$

Here  $\varepsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ ,

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$  and  $c \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .  $\varepsilon_0$  is the permittivity of the cavity and  $\mu_0$  is the permeability of the cavity.

If the electromagnetic wave propagates through the material, the velocity relation c is

$$w = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$$

is expressed as. Here,  $\varepsilon$  is the permittivity of the substance and  $\mu$  is the permeability of the substance. If the relative permittivity K of the substance is defined as the relative permeability  $K_m$ :

$$\varepsilon = K\varepsilon_0$$

$$\mu = K_m\mu_0$$

It is possible. If the relations c,  $\varepsilon$  and  $\mu$  are placed in the velocity relation w:

$$w = \frac{c}{\sqrt{K_m K}}$$

obtained. For materials with weak magnetic properties, the relative permeability can be taken as  $K_m \approx 1$ . In this case, the electromagnetic wave velocity w will only be a function of the material's relative permittivity K:

$$w = \frac{c}{\sqrt{K}}$$

Electromagnetic wavelength for a given frequency f:

$$\lambda = \frac{w}{f}$$

is expressed as.

At this stage, the reflection and transmission principles of electromagnetic waves can be examined. Let  $\lambda_1$  be the length in the medium in which the electromagnetic wave is still moving, and  $\lambda_2$  be the length in the medium into which the electromagnetic wave will soon be transmitted. In this case, the reflection coefficient R is:

$$R = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_2 + \lambda_1}$$

transmission coefficient T:

$$T = 1 - R$$

defined as. If the w and  $\lambda$  relations are placed in the R and T relations, the following relations are obtained for R and T [11,12]:

$$R = \frac{\sqrt{K_1} - \sqrt{K_2}}{\sqrt{K_1} + \sqrt{K_2}}$$

$$T = \frac{2\sqrt{K_2}}{\sqrt{K_1} + \sqrt{K_2}}$$

In the R and T relations, K1 shows the permittivity of the medium in which the electromagnetic wave is still moving, and K2 shows the permittivity of the medium into which the electromagnetic wave will be transmitted soon [13].

As stated in the w relation, the increase in K with depth in general will cause the electromagnetic wave velocity to decrease gradually and therefore the electromagnetic beam will gradually approach normal. The most widely used method in ground radar is the zero offset (source–receiver distance zero) reflection method.

The relative permittivity K is synonymous with the dielectric constant of the capacitances. The increase in the dielectric constant of a capacitance means that that capacitance can accumulate more electromagnetic energy through polarization. Neutral molecules that make up the structure of a substance become polarized under the influence of the electromagnetic wave passing over them and store electromagnetic energy in them. Immediately after this, they give back the energy in question as an electromagnetic wave. This is how electromagnetic waves travel from one molecule to another in matter. Also, electromagnetic waves can travel through space without matter.

The electromagnetic signal sent to the ground has a harmonic structure and contains an effective frequency. The value of this frequency determines the depth of penetration, the amount of absorption and the degree of scattering. When the frequency in question is less than 10 MHz, two negative situations are encountered while the depth of penetration increases: (1) the vertical resolution decreases with decreasing frequency, (2) the polarizable elements in the material at low frequencies leave their original positions instead of polarizing, causing electrical conductivity (current). The conversion of electromagnetic energy into electrical conductivity at low frequencies is the main cause of absorption. At frequencies higher than 300 MHz, polarizable elements in the material will not have the opportunity to leave their original places, so they will not be affected by the absorption caused by electrical conductivity. However, there will be an action–reaction delay problem at high frequencies, resulting in a frequency dependent decrease in the relative permittivity with increasing frequency. On the other hand, as the frequency increases, there is an improvement in the vertical resolution, this time the penetration depth decreases. High frequencies also cause the appearance of a large number of scattering hyperbolas in ground radar sections.

The antenna frequencies used in practice are 80 MHz, 100 MHz, 120 MHz, 300 MHz, 500 MHz, 750 MHz, 900 MHz, 1 GHz and 2.5 GHz. While 40 m depths can be penetrated with an 80 MHz antenna, a 40 cm wall can be examined with a 2.5 GHz antenna.

As can be understood from the discussions above, the more resistant (less conductive) the underground is, the higher the quality of the ground radar images. Where penetration depth is important, the environment should be as dry as possible. At this wet level, there is both a significant relative permittivity contrast (R–correction) and a significant decrease in the amplitude and high frequency content

of the electromagnetic signal reflected to the earth due to the sudden increase in electrical conductivity at this level. As a result, the amplitude and high frequencies decrease due to absorption as one goes deeper from the groundwater level in the ground radar sections, and the energy in the sections below the groundwater level in the section has a 'swept' appearance.

### 2.3 Archaeogeophysical studies on Alaaddin hill

On Alaaddin Hill, during the Archaeological Excavations of the 2nd Kılıçarslan Palace, the complete exposure of the wall surrounding the palace ruins, located to the east of the palace, The condition of the western facade of the mansion, The continuation of the inner city wall remnant passing in front of the mansion towards the east can be seen, Archeogeophysical studies were carried out in order to clarify the integrity of the mansion and the Seljuk palace (Figure 7).

A geophysical (GPR) survey was carried out to determine the fortification walls in the NW–W direction surrounding Alaaddin Hill. Before starting the geophysics studies, the study areas were gridded. The grids were made at locations determined to fit between the remnants of the overturned and scattering walls showing a linear distribution on the western slope of the hill (Figure 8).



Figure 7 – Konya Province Central District Alaaddin Hill and the remains of the city walls (upper left and right); GPR measurement around Alaaddin Hill western slope fortification remains and map of Alaaddin Hill western slope GPR measurement locations (bottom left and right) (Google Earth)

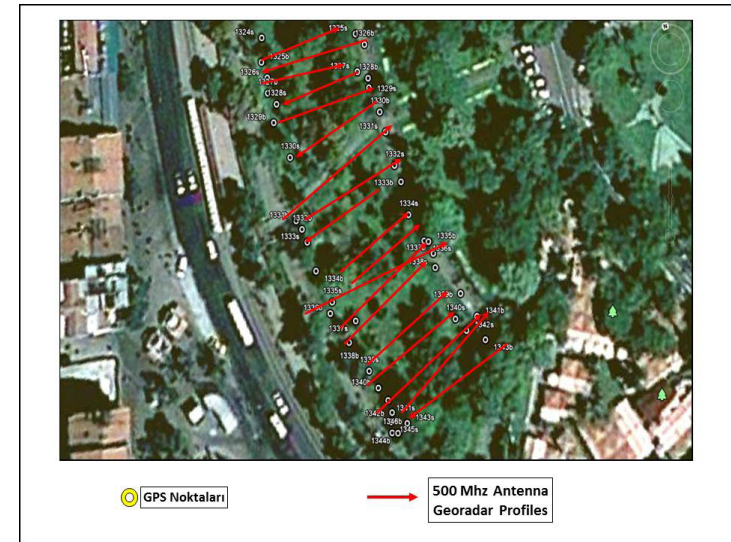


Figure 8 – Konya Province Central district Alaaddin Hill and Alaaddin Hill west slope GPR measurement locations map (Google Earth)

The ground radar (GPR) method, which is one of the Geophysical Electromagnetic Research Methods with high resolution, has been frequently used recently because it is fast and economical in archaeogeophysical researches. In the GPR method, high frequency electromagnetic waves are sent underground with a transmitting antenna. Some of this wave is reflected underground from surfaces with different dielectric properties, while the other part can penetrate deeper environments. In GPR measurements, data can be taken in continuous form with 3 cm intervals, and the lateral and vertical changes of the two (2D) and/or three (3D) dimensional examination area can be displayed along the lines determined parallel to each other.

In general terms, it consists of a ground radar, transmitting antenna, receiving antenna and recorder. The transmitting antenna is designed to generate an electromagnetic signal with an electric field vector in the horizontal direction (TE: Transverse Electricity) with a duration of a few nanoseconds. The receiving antenna, on the other hand, is positioned in the same direction to detect the electromagnetic signal returning from underground depths [11,14]. If there is an interface underground consisting of rocks with different dielectric properties on both sides, the electromagnetic wave will be reflected and transmitted at this interface.



In the study area, Zond 12e brand Jeoradar Control unit, HP laptop, transceiver antennas and battery as energy source were used. Measurements were made using a shielded 500 MHz antenna in the field. Beginnings and endings of the profile are marked in the detected areas. The start and end points of each profile were precisely determined using DGPS and mapped.

Measurements were taken using a 500 MHz antenna. Technical Specifications of the equipment used:

- Zond-12e Control Unit:
- Performance: Single channel.
- Time Interval: user-selectable from 1 to 2000 ns in 1 ns intervals.
- Transmit rate: 115 khz.
- Scan interval: 56 signals/sec.
- Sampling: 512.
- Resolution: 16 bit.
- Filter : user optional high pass filter set: 0.00; 400; 800 Hz.
- Data Transfer: through Ethernet to PC.
- Power: 10.5–13 V DC 0.4 A
- 500 MHz antenna unit, shielded, surface coupled, CE Certified:
- Resolution & depth\*: 0.5 x 7–10 m.
- Dimensions: 72x33x12 cm.
- Weight: 5.2 kg.
- Power supply: 0.35 a @ 12 v dc powered from the control unit with a cable.
- Transmitter output: 400 v.
- Receiver sensitivity: 120 mcv.
- Receiver amplific: 10 db.

In order to determine the direction of the wall in the field, measurements were tried to be taken with 1 and 2 m profile intervals. However, measurements could not be taken in places that were not suitable for measurement.

After the measurements in the field were taken by controlling, firstly, the received signals were gained with an amplitude function. After this process, repeated reflections were eliminated by background removal. Then an ombasy bandpass filter was applied to eliminate very low and very high frequencies from the data [15,16].

2D and 3D underground modeling of the site was made by taking GPR measurements along the profiles determined in the NW–W direction surrounding Alaaddin Hill where the remains of the city walls are located. Structures showing a certain system (with the appearance of an architectural plan) have been identified in the study area. Regions with anomaly distributions showing this architectural

plan feature, that the fortification wall remains are in harmony with the wall foundation remains unearthed in the previous experimental 2010 archaeological excavations, and that the linear-looking high-amplitude anomaly distribution in 2D and 3D models is in NW–W direction surrounding Alaaddin Hill. It was seen that it formed the foundations of the fortification walls. The importance of Geophysical Prospecting in archaeological sites has been demonstrated once again with this geophysical study carried out on the slope where the remains of fortifications are located in the NW–W direction surrounding Alaaddin Hill (Figure 9, 10, 11, 12).

Considering the Alâeddin Tepesi Mound and the architectural structures on it, the ruins forming the mound and the changes made today, the information obtained through geophysical studies before starting the excavation is extremely economical and guides the archaeological excavations. In order to determine the structures determined by archeogeophysical methods and their continuity and to test the GPR results, research soundings should be made in and around the site.

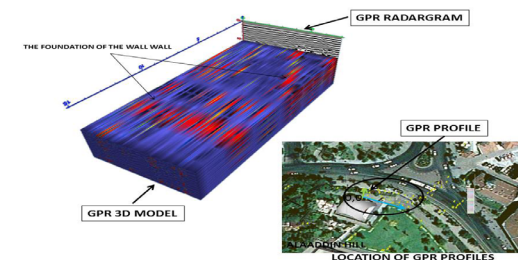


Figure 9 – 3D GPR image of the fortification foundations on Alaaddin Hill and the western slope of Alaaddin Hill in the Central district of Konya and the location map of the GPR Profiles (Google Earth)

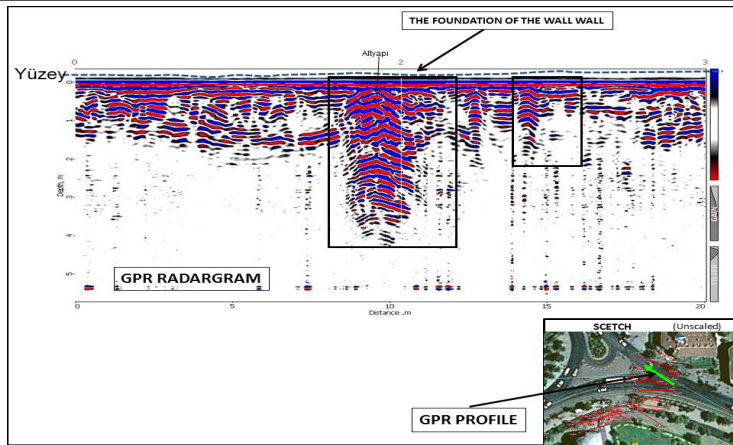


Figure 10 – GPR Radargram image of the fortification wall foundations under the road on the west side of Konya Province Central District Alaaddin Hill and Alaaddin Hill and the location map of the GPR Profile (Google Earth)

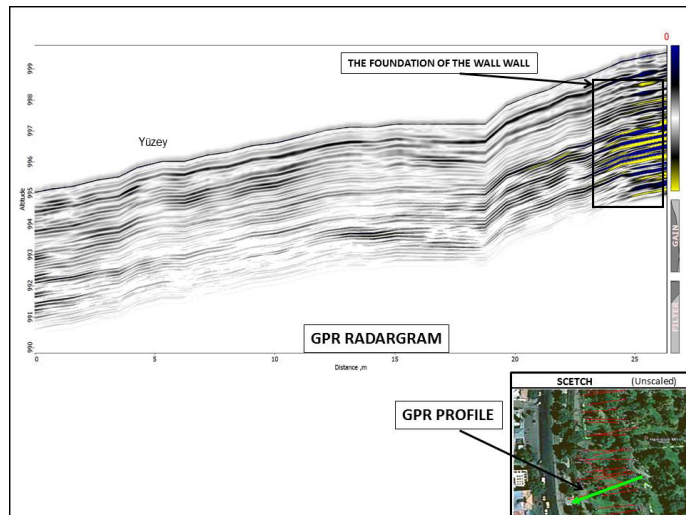


Figure – 11 GPR Radargram image of the fortification foundations of Alaaddin Hill and the western slope of Alaaddin Hill, Central district of Konya Province, and the location map of the GPR Profile of the northern part (Google Earth)

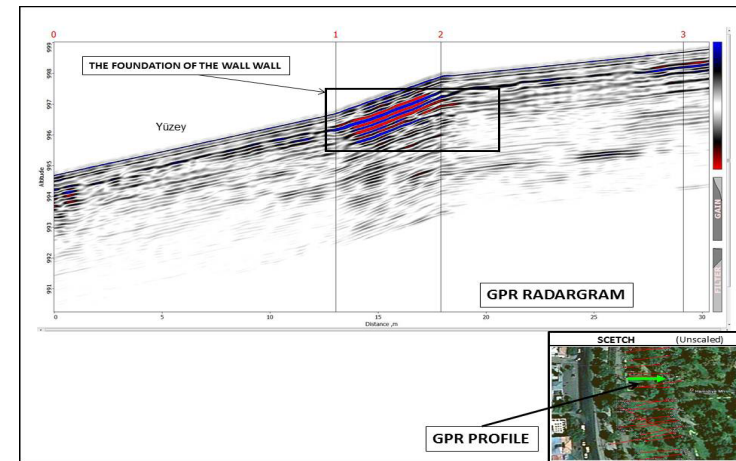


Figure 12 – GPR Radargram image of the fortification foundations of Alaaddin Hill and the western slope of Alaaddin Hill, Central district of Konya Province, and the location map of the GPR Profile of the southern part (Google Earth)

### Results and discussion

It is a well-known fact that the 2nd Kılıç Aslan mansion, which was built on the Konya Alaaddin Hill Mound, is not an independent structure, and that the palace and palace annexes around it, the inner wall, were written by travelers, scientists, researchers, archaeological excavation reports and historical sources. Architectural remains strengthen the possibility that the Seljuk palace was located in the south of the mansion. We see in Matrakçı Nasuh's miniature and in the written and visual works of travelers that this palace was used for a long time, and that it preserved its importance in the Ottoman Period with additions and additions in different periods [17].

Konya Palace is the oldest architectural structures of Turkish existence in Anatolia, together with the Alaaddin Mosque and the tomb of the Seljuk Sultans, in the center of the city of Konya, which became the capital city during the Seljuk period, to the north of Alaaddin Hill. Although the palace was extensively destroyed, the researches and excavations yielded very valuable tile, plaster and ceramic finds to the museums. Strengthening the existing ruins of the palace, excavating the underground parts and bringing them to light are of great importance for the promotion of Turkish History and Art, Konya.

## Conclusions

Archeogeophysical georadar studies were carried out in order to determine the presence of possible palace and palace outbuildings and architectural remains of the inner castle wall within the 2nd Kılıç Aslan Mansion Excavation area. High amplitude anomalies seen in the two- and three-dimensional diagrams obtained from the GPR measurements are the anomalies that indicate the presence of architectural remains of the inner castle wall and give the architectural foundation geometry.

## REFERENCES

- 1 **Texier, C., Küçük Asya-I (Çev. A. Suat).** İstanbul : Matbaa-ı Amire. – 1339. – P. 143.
- 2 **Akok, M.** Alaeddin Mansion, Selcuk Palace and Mansions in Konya, Turkish Ethnography Journal. – Issue: XI. – Ankara, 1969. – P. 47–73.
- 3 **Karpuz, H.** Inventory of Turkish Cultural Assets Konya 42. – Volume 1. – TCC. – Ankara, 2009. P.705.
- 4 Konya Metropolitan Municipality Koyunoğlu Museum Archive
- 5 **Aksoy, R. and Demiröz, A.** The Konya earthquakes of 10–11 September 2009 and soil conditions in Konya // Nat. Hazards Earth Syst. Sci. – 12, 2012, p. 295–303.
- 6 **Şireci, N.** Investigation of Surface Deformations of Konya City Area by InSAR Method. – Istanbul. Istanbul Technical University, Graduate Education Institute, Doctoral Dissertation (unpublished), 2021. – 47 p.
- 7 **Annan, A. P., Wailer, W. M., Strangway, D. W., Rossiter, J. R., Redman, J. D. and Watts, R. D.** The electromagnetic response of a lowloss, two-layer, dielectric earth for horizontal electric dipole excitation // Geophysics. – V. 40. – 1975. – P. 285–298.
- 8 **Hollender, F., and Tillard, S.** Modeling ground-penetrating radar wave propagation and reflection with the Jonscher parameterization // Geophysics. – 63(3). – 1998. P. 1933–1942.
- 9 **Bevan, B. and Kenyon, J.** Ground penetrating radar for historical archaeology // MASCA Newsletter. – 11(2). – 1975. – P. 2–7.
- 10 **Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. ve diğ.** Active Fault Map of Turkey with and Explanatory Text // General Directorate of Mineral Research and Exploration. Special Publication Series 30. – 2013. – P. 554.
- 11 **Şengör, A. M. C.** Principles of neotectonics of Turkey // In: Geological Society of Turkey Conference Series . – 2. – 1995. – P. 40.
- 12 **Koçyiğit, A., Ünay, E., Saraç, G.** Episodic graben formation and extensional neotectonic regime in west central Anatolia and Isparta Angle; a case

study in the Akşehir–Afyon graben, Turkey, in Tectonics and magmatism in Turkey and surrounding area // In: Bozkurt E, Winchester JA, Piper JDA (editors). Special Publication. – London : Geological Society, 2000. – P. 405–421.

13 **Comut, F. C., Ustun, A., Lazecky, M., Perissin, D.** Capability of detecting rapid subsidence with Cosmo SkyMed and Sentinel-1 dataset over Konya city // In: The ESA Living Planet Symposium ESA SP740; Prague, Czech Republic. – 2016. – P. 9–13.

14 **Sears, F. W., Zemansky, M. W., and Young, H. D.** University Physics. 6th Edition. – Addison–Westley Publishing Company, 1982. – P. 233.

15 **Orhan, O.** Monitoring of land subsidence due to excessive groundwater extraction using small baseline subset technique in Konya, Turkey // Environmental Monitoring and Assessment. – 193(4). – 2021. – P. 1–17.

16 **Kadioglu, S.** Ground Radar (GPR) Method Ankara University Faculty of Engineering Department of Geophysical Engineering. – October–2004. – P. 264.

17 **Matrakçı, Nasühüs Silahi, Beyan-ı Menazil-i Sefer-i Irakayn-i Sultan Süleyman Han, (Çeviren. Hüseyin, G., Yurdaydın. TTK.** – Ankara, 1976. – P. 134.

Material received on 05.12.22.

\*Фетхи Ахмет Юксель

Стамбул университеті–Серрахпаша, Түркия, Ыстамбұл, ORCID  
идентификаторы: <https://orcid.org/0000-0003-2207-1902/>  
Материал баспаға түсті 05.12.22.

## GEORADAR ӘДІСІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, 2-ШІ КИЛИЧАРСЛАҢ САРАЙЫНЫҢ КОНИЯ АЛААДДИН ТӨБЕСІНІҢ ҚАБЫРҒАЛАРЫНЫҢ ІРГЕТАСТАРЫН ТАБУ. ШОЛУ

*Кония қаласының орталығында, Түрік Кония провинциясында орналасқан Алааддин төбесі қарқынды құрылыс пен жол қозғалысына ұшырады; ол Конияның Тарихи өзегін құрайды. Алааддин төбесі – қола дәуірінен (б.з. д. 4500–2000) табылған қорған. Тепе – Анадолия Селжұқ мемлекетінің ішкі құлып елді мекені және бүгінде Кония қаласының орталығында орналасқан маңызды табиғи және археологиялық орындардың бірі. Қорған қола дәуірінен Османлы кезеңінің соңына дейінгі қоныстардың барлық деңгейлерін қамтиды. 1941 жылы жүргізілген археологиялық қазба жұмыстарының нәтижесінде Қорғаннан маңызды олжалар табылды. Табиғи және*

археологиялық ескерткіш Алааддин төбесі, Алааддин-і мешіті, Кылычарслан II қабірі және Кылычарслан II сарайы ортағасырлық Коняның ішкі қамалын бейнелейді.

2-ші Кылычарслан сарайына археологиялық қазба жұмыстары елордалық Коня муниципалитетінің қолдауымен жүргізілді. Особняк тұрған қорғандағы археологиялық қазба жұмыстарының нәтижесінде зәулім үйдің батысында шығыс-батыс бағытта созылып, сарайдың қирандыларын қоршап тұрған қабырға табылды.

Археогеофизикалық зерттеулер сарайдың қирандыларын қоршап тұрған қабырғаны, Алааддин төбесіндегі 2-ші Кылычарслан сарайының шығысында, зәулім үйдің Батыс қасбетінің күйін, зәулім үйдің алдында, шығысқа қарай өтетін ішкі қабырға қирандыларының жалғасын толық анықтау және сарай мен Селжұқ сарайының тұтастығын нақтылау үшін жүргізілді. Зәулім үй мен Селжұқ сарайының тұтастығын нақтылау мақсатында археогеофизикалық зерттеулер жүргізілді. Археогеофизикалық зерттеулерде қолданылатын радиолокациялық әдісті (GPR) түсіндіру арқылы дұрыс геометриялық пішіндер беретін ішкі қала қабырғасының қалдықтарының ауытқулары екі және үш өлшемде бейнеленген.

Кілтті сөздер: Коня, Алааддин төбесі, 2-ші Кылычарслан сарайы, археогеофизика, радар.

Фетхи Ахмет Юксель

Стамбульский университет–Серрахпаша, Турция, Стамбул,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2207-1902>.

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

## **НАХОЖДЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ СТЕН ХОЛМА КОНЬЯ АЛААДДИН 2-ГО ДВОРЦА КИЛИЧАРСЛАН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА GEORADAR (ГЕОРАДАР). ОБЗОР**

Холм Алааддин, расположенный в центре города Конья, турецкая провинция Конья, подвергся интенсивному строительству и дорожному движению; он образует историческое ядро Коньи. Холм Алааддин – это курган, в котором найдены находки бронзового века (4500–2000 до н.э.). Тепе является внутренним замковым поселением Анатолийского государства сельджуков и является одним из важных природных и археологических памятников,

расположенных сегодня в центре города Конья. Курган содержит все уровни поселений от бронзового века до конца османского периода. В результате археологических раскопок, проведенных в 1941 году, в кургане были обнаружены важные находки. Природный и археологический памятник Холм Алааддин, мечеть Алааддина-і, гробница Кылычарслана II и особняк Кылычарслана II символизируют внутренний замок средневековой Коньи.

Археологические раскопки 2-го особняка Кылычарслана были проведены при поддержке столичного муниципалитета Коньи. В результате археологических раскопок на кургане, на котором стоит особняк, к западу от особняка была обнаружена стена, простирающаяся в направлении восток-запад и окружающая руины дворца.

Археогеофизические исследования были проведены для того, чтобы полностью выявить стену, окружающую руины дворца, к востоку от 2-го дворца Кылычарслан на холме Алааддин, состояние западного фасада особняка, продолжение руин внутренней стены, проходящих перед особняком, на восток, и уточнить целостность особняка и сельджукского дворца. Были проведены археогеофизические исследования с целью уточнения целостности особняка и сельджукского дворца. С помощью интерпретации георадарного метода (GPR), используемого в археогеофизических исследованиях, аномалии остатков внутренней городской стены, которые придают правильные геометрические формы, были визуализированы в двух и трех измерениях.

Ключевые слова: конья, холм Алааддин, 2-й дворец Кылычарслан, археогеофизика, георадар.

## СЕКЦИЯ «СЕКЦИЯ МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА»

МРНТИ 27.17.17

<https://doi.org/10.48081/XNYI6990>

**\*Д. С. Султангазина<sup>1</sup>, И. И. Павлюк<sup>2</sup>, Э. М. Джусупова<sup>3</sup>**

Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

### ОТНОШЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МНОЖЕСТВ

*В качестве основной проблемы данной научной работы выбран анализ теоретического материала о взаимном отображении элементов некоторых множеств. В этой статье рассмотрены теоретические данные, дополненные практическими исследованиями. Данная научная работа разработана в рамках дипломного проекта «Основания теории групп». В этой статье рассмотрены аксиомы группы, наложенные на отношения множеств. А именно, аксиомы ассоциативности (композиция) отношений, наличия обратного отношения, а также существования нейтрального отношения. Рассмотрена лемма, а также её доказательство, для двух бинарных отношений. Продемонстрирован принцип суперпозиции. Помимо всего того, что сказано выше, в статье также представлена фундаментальная теорема о множестве взаимно однозначных отображений некоторых множеств на себя, удовлетворяющая условию замкнутости суперпозиции, условию наличия противоположного (обратного) отображения, условию существования нейтрального отображения, а также условию ассоциативности (композиции) суперпозиции на данном множестве. С помощью этой теоремы было установлено, что данное множество является группой. Также из этого следует, что множество подстановок относительно операции суперпозиции является группой. Основные понятия, которые использовались для написания научной работы, можно найти в [1].*

*Ключевые слова:* множество, подмножество, элементы множеств, группа, отношение элементов.

### Введение

Множества, а также их отношения, изучаются давно и казалось бы, что никаких новшеств внести в тематику данной научной статьи невозможно. Но изучив различный теоретический материал, были выдвинуты некоторые предложения (1–4), лемма и теорема. Поскольку математика – это точная наука, теория которой базируется на доказательствах, в данной статье предложены доказательства этих предложений, лемм и теорем.

Актуальность темы заключается в нововведении теоремы о том, что множество взаимно однозначных соотношений, при выполнении определенных условий, является группой.

Тезисы данной статьи ранее были опубликованы в рамках научно-практической конференции «Шаг в науку» [2] в 2021-2022 гг.

### Материалы и методы

Теоретический анализ научной литературы по проблеме исследования; доказательство предложений, леммы и теоремы с помощью синтетического метода доказательства.

### Результаты и обсуждение

Пусть даны некоторые множества  $A$  и  $B$ , и их декартово произведение:  $A \times B = \{ \langle a, b \rangle | a \in A, b \in B \}$ .

Определение 1. [1] Подмножество

$$P \subseteq A \times B = \{ \langle a, b \rangle | a \in A, b \in B \} \quad (1)$$

есть отношение (или соотношение) элементов множеств  $A$  и  $B$ . Если же  $P \subseteq A^n = A \times A \times \dots \times A$ , то  $p$ – $n$ –*арное* бинарное отношение, заданное на элементах отдельного множества  $A$ . Если  $P \subseteq A \times B$ , то областью определения отношения  $P$  является множество  $A$ , а областью значений отношения – множество  $B$ . Для любого множества  $A$  можно определить тождественное отношение  $di_A = \{ \langle x, x \rangle | x \in A \}$  и универсальное отношение  $U_A = \{ \langle a, b \rangle | a, b \in A \}$ , то есть  $U_A = A^2 = A \times A$ .

Определение 2. [1] Произведение (композиция)  $p_1 \cdot p_2$  отношений  $P_1 \subseteq A \times B$  и  $P_2 \subseteq B \times C$  является множество  $p_1 \cdot p_2 = \{ \langle x, y \rangle | x \in A, y \in C \}$ , если существует элемент  $z \in B$  ( $\langle x, z \rangle \in P_1, \langle z, y \rangle \in P_2$ ).

Предложение 1. Для любых отношений  $P, Q$  и  $R$ , заданных на множествах  $A \times B, B \times C$  и  $C \times Z$  соответственно, имеет место ассоциативность (композиция) отношений:

$$(P \circ Q) \circ R = P \circ (Q \circ R) \quad (2)$$

Доказательство. Пусть  $P \subseteq A \times B$ ,  $Q \subseteq B \times C$ ,  $R \subseteq C \times Z$ . Тогда, из того, что пара  $\langle x, y \rangle \in (P \circ Q) \circ R$  следует, что для некоторых  $u$  и  $g$  имеем,  $\langle u, g \rangle \in Q$  и  $\langle g, y \rangle \in R$ . Отсюда,  $\langle u, y \rangle \in Q \circ R$ , а  $\langle x, y \rangle \in P \circ (Q \circ R)$ . Таким образом,  $(P \circ Q) \circ R \subseteq P \circ (Q \circ R)$ . Пусть теперь  $\langle x, y \rangle \in P \circ (Q \circ R)$ . Тогда ясно, что для некоторых  $u$  и  $g$  будем иметь  $\langle x, u \rangle \in P$ ,  $\langle u, g \rangle \in Q \circ R$  и  $\langle g, y \rangle \in R$ . Таким образом,  $\langle x, y \rangle \in P \circ (Q \circ R) \subseteq (P \circ Q) \circ R$  из соотношений  $(P \circ Q) \circ R \subseteq P \circ (Q \circ R)$ ,  $(P \circ Q) \circ R \subseteq (P \circ Q) \circ R$  следует формула (2).

Предложение доказано.

Определение 3. [1] Отношение  $p^{-1}$  называется обратным к отношению  $p \stackrel{\text{def}}{\Leftrightarrow} \langle x, y \rangle | x \in A, y \in B$ , если и только если  $\langle \langle y, x \rangle \in p^{-1} \Leftrightarrow \langle \langle x, y \rangle \in p$ .

Таким образом,  $p^{-1} \stackrel{\text{def}}{\Leftrightarrow} \langle \langle y, x \rangle | \langle x, y \rangle \in p$ .

Ясно, что

$$\forall M \rightarrow (di_M)^{-1} = di_M. \quad (3)$$

Определение 4. [1] Образом множества  $M$  относительно бинарного отношения  $P \subseteq M \times M$  есть множество элементов  $\{y \in M\}$ , таких, что пары  $\langle x, y \rangle \in P$ , где  $x \in M$ . Иначе

$$(\forall P \subseteq M \times M) P(M) \stackrel{\text{def}}{\Leftrightarrow} \{y | \langle x, y \rangle \in P, x \in M\} \quad (4)$$

Предложение 2.

$$\forall (P \subseteq A \times B) (P^{-1})^{-1} = P \quad (5)$$

Доказательство. Так как условие  $\langle x, y \rangle \in P$  равносильно условию  $\langle y, x \rangle \in P^{-1}$ , а условие  $\langle y, x \rangle \in P^{-1}$  будет выполнено тогда и только тогда, когда  $\langle x, y \rangle \in P^{-1}$  и  $P \subseteq (P^{-1})^{-1}$ . Но  $\langle x, y \rangle \in P$  и  $(P^{-1})^{-1} \subseteq P$ . Таким образом,  $P = (P^{-1})^{-1}$ .

Предложение установлено.

Предложение 3.  $(\forall P, Q | P \subseteq A \times B, Q \subseteq B \times C)$

$$(P \circ Q)^{-1} = Q^{-1} \circ P^{-1} \quad (6)$$

Доказательство. Пусть  $\langle x, y \rangle \in (P \circ Q)^{-1}$ . Тогда  $\langle y, x \rangle \in P \circ Q$  и  $\langle y, z \rangle \in P$ ,  $\langle z, x \rangle \in Q$ , для некоторого  $z \in B$ . Таким образом,  $\langle z, y \rangle \in P^{-1}$ ,  $\langle x, z \rangle \in Q^{-1}$  и  $\langle x, y \rangle \in Q^{-1} \circ P^{-1}$ . Окончательно имеем,  $(P \circ Q)^{-1} \subseteq Q^{-1} \circ P^{-1}$ . Обратно. Пусть  $\langle x, y \rangle \in Q^{-1} \circ P^{-1}$ . Тогда  $\langle z, y \rangle \in P^{-1}$ ,  $\langle x, z \rangle \in Q^{-1}$  и  $\langle y, z \rangle \in P$ ,  $\langle z, x \rangle \in Q$ . Таким образом,  $\langle x, y \rangle \in (P \circ Q)^{-1}$  и  $Q^{-1} \circ P^{-1} \subseteq (P \circ Q)^{-1}$ . Отсюда следует, что  $(P \circ Q)^{-1} = Q^{-1} \circ P^{-1}$ .

Предложение доказано.

Предложение 4.

$$P \circ P^{-1} = P^{-1} \circ P = di_A \quad (7)$$

где  $P \in A \times A = A^2$

Доказательство. Поскольку  $P \circ P^{-1} = \langle \langle x, y \rangle | x \in A, z \in A, y \in A, \langle x, z \rangle \in P, \langle z, y \rangle \in P^{-1} \rangle$ , то  $\langle y, z \rangle \in P$ . Так как  $\langle x, z \rangle \in P$ , то  $\langle z, x \rangle \in P^{-1}$ . Отсюда и из  $\langle x, y \rangle \in P \circ P^{-1}$  следует, что  $\langle \langle y, z \rangle, \langle z, y \rangle \rangle \rightarrow \langle \langle y, y \rangle \in P \circ P^{-1} \rangle$ . Так как  $(P \circ P^{-1})^{-1} = P^{-1} \circ P$  (предложение 2 и 3), то  $\langle y, x \rangle \in P \circ P^{-1}$ . Отсюда и  $\langle x, y \rangle \in P \circ P^{-1}$  следует, что  $\langle x, x \rangle \in P \circ P^{-1}$ . Таким образом,  $P \circ P^{-1} = P^{-1} \circ P = di_A$ .

Предложение доказано.

Лемма 1. Для любого бинарного отношения  $P \subseteq M \times M$  и бинарного отношения  $di_M$  истинно соотношение:

$$P \circ di_M = di_M \circ P = P \quad (8)$$

Доказательство. Пусть  $\langle x, y \rangle \in (P \circ di_M)$ . Тогда существует  $z \in M$  такой, что  $\langle x, z \rangle \in P$ ,  $\langle z, y \rangle \in di_M$ . Так как  $(\forall x \in M) \langle x, x \rangle \in di_M$ ,  $\langle z, y \rangle \in di_M$ , то  $z = y$  и  $\langle x, y \rangle \in P$ . Таким образом,  $P \circ di_M \subseteq P$ . Обратно.

Пусть  $\langle x, y \rangle \in (di_M \circ P)$ . Это значит, что  $(\exists z \in M) \langle x, z \rangle \in di_M$  &  $\langle z, y \rangle \in P$ . Так как  $\langle x, z \rangle \in di_M$ , то  $x = z$  и  $\langle x, y \rangle \in P$ . Отсюда  $di_M \circ P \subseteq P$ . Таким образом,  $P \circ di_M = di_M \circ P$ .

Лемма доказана.

Определение. [1] Отношение  $f \subseteq A \times B$  называется функцией (отображением) из множества  $A$  во множество  $B$ , если для любого  $a \in A$  существует один и только один элемент  $b \in B$ , удовлетворяющий соотношению  $\langle a, b \rangle \in f$  или  $afb, f(a) = b$ . Элемент  $b$  – образ элемента  $a (a \in A, b \in B)$  при отображении  $f: A \rightarrow B$ . Элемент  $a \in A$  – прообраз элемента  $b$  при отображении  $f$ . Совокупность всех прообразов есть полный прообраз элемента  $b \in B$  во множестве  $A$ . Отображение  $\alpha$  множества  $A$  на множество  $B$  является взаимно однозначным, если обратное отношение  $(\alpha^{-1})$  является отображением  $B$  на  $A$ .

Если отображение  $\alpha$  задать таблицей. Например  $\alpha = \begin{pmatrix} 1234 \\ abcd \end{pmatrix}$ , состоящее из двух строк, где верхняя строка – это элементы множества  $A$ , а нижняя строка – множества  $B$  (образы элементов  $A$ ). Отображение  $\beta = \begin{pmatrix} 1234 \\ 3412 \end{pmatrix}$  есть отображение  $A$  на  $A$ . Умножение отображений, заданных таблицами производится способом их последовательным выполнением (суперпозицией). Пусть  $\alpha = \begin{pmatrix} 1234 \\ abcd \end{pmatrix}$ ,  $\beta = \begin{pmatrix} abcd \\ \dots \end{pmatrix}$ . Тогда  $\alpha \cdot \beta = \begin{pmatrix} 1234 \\ abcd \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} abcd \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1234 \\ xyzyv \end{pmatrix}$ . Ясно, что  $\alpha^{-1} = \begin{pmatrix} abcd \\ 1234 \end{pmatrix}$  и  $\alpha \cdot \alpha^{-1} = \begin{pmatrix} 1234 \\ abcd \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} abcd \\ 1234 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1234 \\ 1234 \end{pmatrix} = di_A$  тождественное преобразование.

Взаимно однозначное отображение  $\alpha$  множества  $A$  на себя называется подстановкой множества  $A$ , так как  $\alpha$  взаимно однозначное отображение  $A \rightarrow A$ , то  $\alpha^{-1}$  обратное отображение к  $\alpha$  так же взаимно однозначное отображение и  $\alpha \cdot \alpha^{-1} = di_A$  тождественное отображение  $A$  на  $A$ .

Теорема 1. Множество  $S$  взаимно однозначных отображений некоторого множества  $M$  на себя, удовлетворяющее следующим условиям:

1)  $(\forall \alpha, \beta \in S)(\alpha \circ \beta = \gamma \in S)$  т.е. операция умножения взаимно однозначных отображений (суперпозиция) замкнута на множестве  $S$ ;

2)  $(\forall \alpha \in S)(\exists \alpha^{-1} \in S)(\alpha \circ \alpha^{-1} = \alpha^{-1} \circ \alpha = di_S)$ ; т.е. для любого взаимно однозначного отображения  $\alpha$  существует взаимно однозначное отображение  $\alpha^{-1}$  такое, что их произведение дает тождественное отображение  $di_S$ .

3)  $(\forall \alpha \in S)(\exists di_S \in S)(\alpha \circ di_S = di_S \circ \alpha = \alpha)$ , т.е. для любого взаимно однозначного отображения  $\alpha \in S$  существует тождественно взаимно однозначное отображение, такое, что его произведение на любое взаимно однозначное отображение  $\alpha$  оставляет его без изменения (действует нейтрально). (Таким образом, тождественное отображение коммутирует с каждым тождественным отображением из  $S$ );

4)  $(\forall \alpha, \beta, \gamma \in S)((\alpha \circ \beta) \circ \gamma = \alpha \circ (\beta \circ \gamma))$ , т.е. операция суперпозиции ассоциативна на элементах множества  $S$ .

является группой.

#### Выводы

Проанализировав научную литературу по проблеме исследования [1], были выдвинуты предложения 1, 2, 3 и 4, доказанные синтетическим методом. Изучив принцип суперпозиции перестановок, была выдвинута теорема о существовании множества  $S$  взаимно однозначных отображений некоторого множества  $M$  на себя, для которого выполняются определенные условия 1, 2, 3, 4, из которых следует, что операция суперпозиции является группой. Доказательство данной теоремы следует из предложений 1, 2, 3, 4 и леммы 1.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – Изд. 5-е, испр. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 280 с. – (Университеты России).

2 Шаг в науку // Материалы XII Региональной научно-практической конференции студентов и магистрантов ИФМИТО НГПУ (Новосибирск, 26–30 апреля 2021 г.) / Министерство просвещения Российской Федерации, Новосибирский государственный педагогический университет, Институт физикоматематического, информационного и технологического образования. – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2021. – 204 с. – [электронный ресурс]. – <https://prepod.nspu.ru/mod/resource/view.php?id=121053>

3 Куликов, Л. Я. Алгебра и теория чисел : Учеб. пособие для педагогических институтов. – М., 1979. – 559 с.

4 Богопольский, О. В. Введение в теорию групп. – Москва-Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2002. – 148 с.

5 Каргаполов, М. И., Мерзляков, Ю. И. Основы теории групп. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1982. – 288 с.

6 Коксетер, Г. С. М., Мозер, У. О. Дж. Порождающие элементы и определяющие соотношения дискретных групп : Пер. с англ. – М. : Наука, 1980. 240 с. [Букинист].

7 Айерлэнд, К., Роузен, М. Классическое введение в современную теорию чисел : Пер. с англ. – М. : Мир, 1987. – 416 с.

8 Фрид, Э. Элементарное введение в абстрактную алгебру. Перевод с венгерского Ю. А. Данилова. – М. : Издательство «Мир», 1979. – 260 с.

9 Журавлев, Ю. И., Флеров, Ю. А., Вялый, М. Н. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры. – М. : МЗ Пресс, 2007. – 224 с.

10 Павлюк, И. И. Операция коммутатирования элементов группы / И. И. Павлюк, А. Р. Касантаева, А. Т. Сыздыкова // IX Международная научная конференция студентов и молодых учёных «Наука и образование – 2014», [электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/](http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/) Астана, 2014. – с. 2130–2132.

#### REFERENCES

1 Sudoplatov, S. V. Diskretnaya matematika : uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata / S. V. Sudoplatov, E. V. Ovchinnikova. – Izd. 5-e, ispr. i dop. [Discrete mathematics : a textbook and practical work for academic undergraduate students / S. V. Sudoplatov, E. V. Ovchinnikova. – Ed. 5th, rev. and additional] [Text]. – Moscow : Yurayt, 2019. – 280 p. – (Universities of Russia).

2 Shag v nauku // Materialy XII Regionalnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov i magistrantov IFMITO NGPU (Novosibirsk, 26–30 aprelia 2021 g.) / Ministerstvo prosveshchenia Rossiiskoi Federatsii, Novosibirskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet, Institut fizikomatematicheskogo, informatsionnogo i tekhnologicheskogo obrazovaniia. [A step into science : // Materials of the XII Regional scientific and practical conference of students and undergraduates of the IFMITO NSPU (Novosibirsk, April 26–30, 2021) / Ministry of Education of the Russian Federation, Novosibirsk State Pedagogical University, Institute of Physics, Mathematics, Information and Technology Education] [Text]. – Novosibirsk : Publishing House of NSPU, 2021. – 204 p. – [Electronic resource]. – <https://prepod.nspu.ru/mod/resource/view.php?id=121053>

3 Kulikov, L. Ya. Algebra i teoriia chisel : Ucheb. posobie dlya pedagogicheskikh institutov. [Algebra and number theory : Proc. manual for pedagogical institutes] [Text]. – Moscow, 1979. – 559 p.

4 **Bogopolsky, O. V.** Vvedenie v teoriyu grupp [Introduction to group theory] [Text]. – Moscow-Izhevsk : Institute for Computer Research, 2002. – 148 p.

5 **Kargapolov, M. I., Merzlyakov, Yu. I.** Osnovy teorii grupp. – 3-e izd., pererab. i dop. [Fundamentals of group theory. – 3rd ed., revised. and additional] [Text] – Moscow : Nauka, 1982. – 288 p.

6 **Coxeter, G. S. M., Moser, W. O. J.** Porozhdaiushchie elementy i opredelivaiushchie sootnosheniia diskretnykh grupp: Per. s angl. [Generating elements and defining relations of discrete groups: Translated from English] [Text]. – M. : Nauka, 1980. – 240 p. [Bookinist].

7 **Ireland, K., Rosen, M. A.** Klassicheskoe vvedenie v sovremennuyu teoriyu chisel : Per. s angl. [Classic introduction to modern number theory : Translated from English] [Text]. – Moscow : Mir, 1987. – 416 p.

8 **Fried, E.** Elementarnoe vvedenie v abstraktnuyu algebru / Perevod s vengerskogo Yu. A. Danilova. [An elementary introduction to abstract algebra / Translation from Hungarian by Yu. A. Danilov] [Text]. – Moscow : Mir, 1979. – 260 p.

9 **Zhuravlev, Yu. I., Flerov, Yu. A., Vyaly, M. N.** Diskretnyi analiz. Osnovy vysshei algebrы [Discrete analysis. Fundamentals of Higher Algebra] [Text]. – Moscow : MZ Press, 2007. – 224 p.

10 **Pavlyuk, I. I.** Operatsiia kommutativnogo elementov gruppy / I. I. Pavlyuk, A. P. Kacantaeva, A. T. Syzdykova // IX Mezhdynapodnaia naychnaia konferentsiia studentov i molodykh uchennykh «Nauka i obrazovanie – 2014». [The operation of switching the elements of the group / I. I. Pavlyuk, A. R. Kantaeva, A. T. Syzdykova // IX International Scientific Conference of Students and Young Scientists «Science and Education – 2014»] [Text]. – Astana, 2014. – P. 2130–2132. [Electronic resource]. – Access mode: [www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/).

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

\*Д. С. Султангазинова<sup>1</sup>, И. И. Павлюк<sup>2</sup>, Э. М. Джусупова<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университет, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал баспаға түсті 05.12.22.

## ЖИЫНДАР ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ҚАТЫНАСТАРЫ

*Бұл ғылыми жұмыстың негізгі мәселесі – кейбір жиындардың элементтерін өзара картаға түсіру бойынша теориялық материалды талдау. Бұл мақалада практикалық зерттеулермен толықтырылған теориялық деректер талқыланады. Бұл ғылыми жұмыс «Топ теориясының негіздері» дипломдық жұмысының аясында әзірленді. Бұл мақалада жиындар қатынасына жүктелген топның аксиомалары қарастырылады. Атап айтқанда, қатынастардың ассоциативтілігі (құрамы), кері қатынастың болуы және бейтарап қатынастың болуы аксиомалары. Екі бинарлық қатынас үшін лемма (сонымен қатар оның дәлелі) қарастырылады. Суперпозиция принципі көрсетілген. Жоғарыда айтылғандардың бәрінен басқа, мақалада суперпозицияның жабылу шартын, қарама-қарсы (кері) бейнелеудің бар болу шартын, бейтарап бейнелеудің бар болу шарты және осы жиынықтағы суперпозицияның ассоциативтілік (композиция) шарты. Осы теореманың көмегімен берілген жиының топ екені анықталды. Сонымен қатар, суперпозицияның әрекетіне қатысты орын ауыстырулар жиыны топ болып табылады. Ғылыми жұмысты жазу үшін пайдаланылған негізгі ұғымдарды [1] бөлімінен табуға болады.*

*Кілтті сөздер: жиын, ішкі жиын, элементтер жиыны, топ, элементтер қатынасы.*



## RELATIONS OF ELEMENTS OF SETS

*The main problem of this scientific work is the analysis of theoretical material on the mutual mapping of elements of some sets. This article discusses theoretical data, supplemented by practical research. This scientific work was developed as part of the graduation project «Fundamentals of Group Theory». This article discusses the axioms of the group, imposed on the relations of sets. Namely, the axioms of associativity (composition) of relations, the presence of an inverse relation, and the existence of a neutral relation. The lemma (as well as its proof) for two binary relations is considered. The principle of superposition is demonstrated. In addition to all of the above, the article also provides the main theorem on the set of one-to-one mappings of some sets onto itself, which satisfies the condition of superpositional closure, the condition for the existence of an opposite (reverse) mapping, the condition for the existence of a neutral mapping, and the condition for associativity (composition) of a superposition on this set. With the help of this theorem, it was established that the given set is a group. It also follows that the set of permutations with respect to the operation of superposition is a group. The basic concepts that were used to write a scientific paper can be found in [1].*

*Keywords: set, subset, elements of sets, group, ratio of elements.*

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

МРНТИ 14.35.09, 29.01.45

<https://doi.org// 10.48081/WKUX9816>

**\*А. Б. Искакова<sup>1</sup>, И. И. Раимжанов<sup>2</sup>,  
А. А. Айдарбекова<sup>3</sup>, Ш. С. Зейтова<sup>4</sup>**

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

<sup>3</sup>Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Алматы қ;

<sup>4</sup>ХББ Назарбаев зияткерлік мектебі, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

## МЕКТЕП–ЖОО ЖҮЙЕСІНДЕ ФИЗИКАЛЫҚ БІЛІМДЕРДІҢ САБАҚТАСТЫҒЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ШАРТТАРЫ МЕН ФАКТОРЛАРЫ

*Мақалада қазіргі білім беру жүйесінде сабақтастықты жүзеге асыру мәселесі зерттеледі. Мақаланың мақсаты: мектеп–жоғары оқу орны жүйесінде сабақтастық принципін жүзеге асырудың әдістемелік шарттары мен факторларын анықтау.*

*Зерттеуде іс-әрекет және құзыреттілік тұғырларының интеграциясы, жүйелілік-синергетикалық тұғыр, транспәндік тұғыр әдіснамалық негіз ретінде алынды. Авторлар мектеп–жоғары оқу орны жүйесінде сабақтастық принципін жүзеге асыру мәселесіне қатысты ғылыми-зерттеу жұмыстарын теориялық талдау мен ортақ бір жүйеге келтіру, сонымен қатар педагогикалық зерттеудің теориялық және практикалық әдістерін қолданады. Мектеп–жоғары оқу орны жүйесінде сабақтастықты жүзеге асырудың әдістемелік шарттары мен факторларын анықтау үшін конструктивизм педагогикасының негізгі принциптері ескерілді.*

*Зерттеу барысында: 1) мектеп–жоғары оқу орны жүйесінде сабақтастық принципін жүзеге асыруға әсер ететін факторлар айқындалды; 2) сабақтастыққа берілген қазіргі ғылыми түсініктемелерге сәйкес оқытуда осы принципті жүзеге асырудың жолдары анықталды; 3) мектеп–жоғары оқу орны жүйесінде сабақтастық принципін жүзеге асыруда жобалық және транспәндік оқыту технологияларын қолдану негіздері дәлелденді;*

4) транспәндік тұғыр негізінде дидактикалық материалдарды әзірлеудің жаңа үлгісі ұсынылды.

Қорытындылай келе, авторлар мектеп–жоғары оқу орны жүйесінде сабақтастық принципін жүзеге асырудың бірнеше әдістемелік шарттарын ұсынады.

Кілтті сөздер: физика; сабақтастық принципі; оқытудың транспәндік технологиясы; жобалық оқыту технологиясы; әдістемелік жүйе.

### Кіріспе

Болашақ маманға қойылатын қазіргі талаптар еңбек нарығының сұраныстарымен, қоғамның даму қарқынымен анықталынады. Сондықтан жоғары оқу орнының білім беру жүйесі студенттің бойында жоғары деңгейдегі сапалы кәсіби қасиеттерді, когнитивтік әлеуетті қалыптастыруға және дамытуға бағытталу керек [1, б. 166]. Алайда аталған талаптарды орындау үшін шешімін табу керек болатын мәселелер бар. Солардың бірі – білім беру жүйесінің барлық сатысында сабақтастықты жүзеге асыру мәселесі.

Мектепте физика пәні бойынша барлық білімді бірден беру мүмкін емес, себебі:

1) уақыттың жеткіліксіздігі бар [2];

2) оқушылардың жас ерекшелігі ескерілу керек [3, б. 12]. Сол себепті мектепте білімдердің негізі қаланады, ал кейін сол білімдер жоғары оқу орнында толықтырылады.

Білім берудің алдыңғы сатысында жасалынған жұмыс білім алушылардың өмірге деген дайындығына және келесі сатыдағы іс–әрекетке бағытталған жағдайда ғана сабақтастық жүзеге асырылатын болады. А. П. Сманцердің пайымдауынша, сабақтастық үздіксіз білім беру жүйесінің сипаттамасы болып табылады. Сонымен қатар, сабақтастық сандық өзгерістерді сапалық өзгерістерге көшіруге, тұлғаның даму сатылары арасындағы байланысты орнатуға мүмкіндік беретін принциптердің бірі [4, б. 13]. Аталған мәселеге байланысты жоғары сынып оқушыларын жоғары білім білім беру жүйесіне даярлауда сабақтастықты жүзеге асырудың келесі кезеңдерін атап өтуге болады [5]: 1) оқушының абитуриент ретінде жаңа статусқа, оқытудың жаңа шарттарына көшу кезеңі; 2) оқушы ретінде қалыптасқан қасиеттер мен сапалардың өзгеруі нәтижесінде абитуриент, студент ретінде жеке тұлғаның қалыптасу кезеңі. Аталған кезеңдердің әрқайсысы алдыңғы кезеңдердің мазмұнынан тұратын болады.

Ғылыми көздерден алынған ақпараттарға талдау жүргізу және оларды бір ортақ жүйеге келтіру нәтижесінде білім беру жүйесіндегі үздіксіздік пен

сабақтастық мәселесінің сақталуына мүмкіндік беретін келесі факторлар айқындалды:

1) мектептік бағдарламаның мазмұны мен ЖОО-да білім алушының физика–математикалық дайындығына қойылатын талаптар арасындағы алшақтық мәселесі [5; 6];

2) білім алушылардың өткен және игерілетін жаңа білімдерді байланыстыра алмау мәселесі [7, б. 95];

3) бір пәнді оқу барысында игерілген білімдерді екінші пән бойынша білімдерді игеруге көшірудегі шектеулер мен білімдердің жеткіліксіздік мәселесі [8];

4) білім алушылардың игерілетін материалдың құрылымы мен логикасын түсінбеу мәселесі [5].

Айқындалған факторларды бір жүйеге келтіру негізінде оларды шешудің мүмкін болатын жолдары анықталыны:

1) мектеп-ЖОО жүйесінде сабақтастық принципін жүзеге асыру [9; 2];

2) мектеп-ЖОО жүйесінде білімдердің сабақтастығын жүзеге асыру мақсатында студенттердің өздік жұмыстарын ұйымдастыруды күшейту, түзету курстарын енгізу [10];

3) білім берудегі үздіксіздік және жалпы орта білім мен жоғары білім беру жүйесі арасындағы сабақтастықты, байланысты қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін бөлімді жоғары оқу орнында ашу [11];

4) білім беру жүйесі қатысушыларының талаптарын қанағаттандыратын озық оқыту технологияларын білім беру процесінде қолдану әдістемесін құрастыру.

Білім беру жүйесіндегі үздіксіздік пен сабақтастықты жүзеге асыруға әсер ететін факторлардың практикалық маңыздылығына біржақты қарау қиынға соғады, себебі бұл факторлар білім беру жүйесіндегі әр қатысушының (білім алушы, мектеп, жоо, жұмыс беруші) көзқарасына байланысты.

Мақаланың мақсаты: мектеп-ЖОО жүйесінде сабақтастық принципін жүзеге асырудың әдістемелік шарттары мен факторларын анықтау. Аталған мақсатқа байланысты келесі міндеттер қарастырылады: 1) білім беру жүйесінің әр сатысында сабақтастық принципін жүзеге асыруға мүмкіндік беретін негізгі компоненттерді анықтау; 2) білім беруде үздіксіздік пен сабақтастықты сақтауға мүмкіндік беретін оқыту технологияларын құрастыру.

Мектеп–ЖОО жүйесінде сабақтастық принципін жүзеге асырудың келесі әдістемелік шарттарын атап өтуге болады: 1) білім беру сапасын арттыру мақсатында білім беру жүйесінің әр сатысының педагогикалық ұжымдарын біріктіру [12, б. 253]; 2) студенттердің кәсіби мәселелерді пәндік

мазмұн тұрғысынан шешуден әмбебап құзыреттіліктерді қалыптастыру бағытында шешуге қарай ығыстыру [3, б. 19].

Білім беру жүйесінің әр сатысында сабақтастық принципін жүзеге асыру мәселесіне қатысты бірқатар ғалымдардың жүргізген зерттеулеріне сәйкес келесі қорытындыны жасауға болады: болашақ маманның кәсіби және тұлғалық құзыреттіліктерін қалыптастыруды жүзеге асыру білім беру кезеңдерінің арасындағы байланысты орнату деңгейімен сипатталады. Осыған байланысты оқытудағы сабақтастық принципі туралы берілген қазіргі ғылыми түсініктемелер негізінде физиканы оқытудың жаңа технологияларын құрастыру мәселесі туындайды.

### Материалдар мен әдістер

Қарастырылып отырған зерттеудің әдіснамасы құзыреттілік және іс-әрекеттік тұғырлардың интеграциясына және жүйелілік–синергетикалық тұғырға негізделген. Аталған тұғырлар: 1) студенттердің болашақ іс-әрекетінің негізгі сипаттамаларын практикаға бағытталуын күшейтуге [13]; 2) оқыту мазмұнының пәнаралық контентін құрастыруда транспәндік тұғырды қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар аталған тұғырлардың интеграциясы тұлғаның когнитивтік-экономикалық субъектілігін қалыптастыруға және кәсіпкерлік тұрғысынан ойлау мен басқарушылық қабілеттерін дамытуға бағытталады [1].

Физика курсының оқытудың әдістемелік жүйесі конструктивизм принциптері негізінде құрастырылды [14]. Әдістемелік жүйені құрастыруда білімге деген әлеуметтік, жеке және корпоративтік қажеттіліктерді қанағаттандыруға бағытталған, өзара байланысқан мазмұндық–құрылымдық, процессуалдық, әдістемелік–технологиялық, критериалдық элементтер ескерілді.

Зерттеудің негізгі әдістері ретінде ғылыми әдебиеттерге, педагогикалық тәжірибеге талдау жүргізу алынды. Қазіргі білім беруде сабақтастық принципін жүзеге асыру мәселесі бойынша ғылыми зерттеулерді талдау және оларды бір ортақ жүйеге келтіру әдістері теориялық деңгейде қолданылды.

### Нәтижелер мен талдаулар

Зерттеу барысында құрастырылған жоғары оқу орнының техникалық мамандықтарына физика курсының оқытудың әдістемелік жүйесіне (Сурет-1) сәйкес сабақтастық принципін жүзеге асырудың келесі әдістемелік шарттары: 1) қарама-қайшылықтарды біріктіру және олардың бір–бірімен күресу заңына; 2) сандық өзгерістердің сапалық өзгерістерге қарай көшу заңына; 3) жүйенің кез келген өзгерісінде үйлесімділіктің сақталу заңына байланысты анықталынды.

Жобалық әдіске және транспәндік тұғырға негізделген инновациялық технологияларды жобалауда аталған әдістемелік шарттар, сондай-ақ «... білім

алушы оқытушы жеткізгісі келетін когнитивтік құрылымдарды өздігінен құрастыра алу» [15] педагогикалық шарты ескерілу керек. Ұсынылған шарттарға сәйкес дидактикалық материал [16] әзірленді. Құрастырылған дидактикалық материалдарға кірген тапсырмалардың мазмұнының концептуалдық негізі ретінде транспәндік тұғыр алынды. Тапсырмаларды орындау барысында студенттердің танымдық іс-әрекеттері мен ойлауы бір білімнің когнитивтік сұлбасын екінші білімнің когнитивтік сұлбасына тасымалдауды жүзеге асырыуға бағытталатын болады.



Сурет 1 – Техникалық мамандықтарға физика курсының кәсіби бағытта оқытудың әдістемелік жүйесі

1–суретте келтірілген физиканы оқытудың әдістемелік жүйесіне сәйкес мектеп-ЖОО жүйесінде пәндік білімдердің сабақтастығын жүзеге асырудың мысалы 2-суретте келтірілген. Бейіндеуші пән ретінде «Аспап жасау» мамандығының білім беру бағдарламасында берілген «Ақпараттық-өлшеуіштік техника және технологиялар» пәні алынды.



Сурет 2 – «Мектеп–ЖОО» жүйесінде физика және бейіндеуші пәндер бойынша білімдердің сабақтастығын жүзеге асыру («Аспап жасау» мамандығы мысалында)

Жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартында келесі оқыту нәтижелері көрсетілген [17]: «Табиғи құбылыстарға бақылау жүргізе алу, нәтижелерді сипаттай алу және қорытындылай алу, физикалық құбылыстарды зерделей алу үшін өлшеу құралдарын пайдалана алады», «Игерген білімдерді әр түрлі табиғи құбылыстар мен процестердің себептерін, маңызды техникалық қондырғылардың жұмыс жасау қағидаттарын түсіндіруге, модельдер құруға және болжам жасауға қолданады», «Топта және жеке жұмыс жасай біледі», «Зерттеу жұмыстарын жүргізеді». Ал «Аспап жасау» білім беру бағдарламасына сәйкес базалық пәндер цикліне кіретін «Физика 1» және «Физика 2» және бейіндеуші пәндер цикліне кіретін «Ақпараттық-өлшеуіштік техника және технологиялар» пәндеріне ортақ болатын: ОН 9 – «Қоршаған орта, техникалық және технологиялық объектілер туралы ақпаратты алу, тіркеу мен өңдеу үшін физикалық әдістерді, аппараттар мен жүйелерді қолданады»; ОН 12 – «Ғылыми-зерттеу, жобалау-конструкторлық, өндірістік-технологиялық, ұйымдастыру-басқару, аспап жасау міндеттерін шешеді» оқыту нәтижелері кіреді [18]. Мектепте физика пәнін, жоғары оқу орнының «Аспап жасау» мамандығында физика курсы мен бейіндеуші пәнді игеру нәтижелерінің логикалық құрылымына жүргізілген талдау нәтижелері білім беруде сабақтастық принципін жүзеге асырудың маңыздылығын дәлелдейді. Осыған байланысты мазмұндық, әдістемелік және технологиялық компоненттерге сәйкес «Аспап жасау» мамандығының студенттеріне аталған пәндерді оқытуды ұйымдастыруды жүзеге асыру барысында игерілетін материалды таңдауда, оның құрылымын, оқыту құралдарын, әдістері мен технологияларын анықтауда сабақтастық принципі ескерілді. Қарастырылып отырған зерттеу жұмысының мақсаты

мен міндеттеріне сәйкес орындалған педагогикалық іс-әрекеттер әдістемелік сипатта оң нәтиже берді. Құрастырылған әдістемелік жүйені тәжірибе жүзінде жүзеге асыру барысында жобалық оқыту [19; 20], транспәндік оқыту [21], пәндік білімдердің сабақтастығын жүзеге асыру [9] технологиялары әзірленді.

### Қорытынды

Жүргізілген зерттеу шеңберінде мектеп–жоо жүйесінде білімдердің сабақтастығын жүзеге асыруда келесі әдістемелік шарттарды ескеру ұсынылады:

- 1) білім беру жүйесінің әр сатысына сәйкес білімдерді игеруде вариативтік, инвариативтік және зерттеушілік сипаттамаларды ескеру [9];
- 2) «мектеп–ЖОО» бағытында пәнішілік байланысты белсенді ету [9];
- 3) «физика–кәсіби бағытталған пәндер» бағытында пәнаралық байланысты белсенді ету [19–21].

Авторлар тақырыпқа байланысты мәселені зерттеу барысында келесі қорытындыға келді: білім алушылардың оқуға деген және олардың болашақ кәсіби іс-әрекеттерді орындауға деген дайындық деңгейі оқылатын пәндердің мазмұнына, оларды оқыту сапасына тікелей байланысты. Сонымен қатар, оқылатын пәндердің негізін сабақтастық принципі құрау керек. Осыны «мектеп–жоо» жүйесі шарттарында жүзеге асыру барысында білім беру бағдарламаларының келісімділігін және профессорлық–оқытушылық құрамның біріккен іс-әрекеттерін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Искакова, А. Б., Ахметова, Г. К., Каирбаева А. К., Досанов, Т. С. Зейтова Ш. С., Нурумжанова, К. А. Оценка эффективности развития когнитивно-экономической субъектности личности при формировании положительной мотивации к предпринимательскому делу [Текст] // Science for Education Today. – 2022. – № 12(5). – С. 162–184.

2 Первушина, М. О. О пользе реализации принципа преемственности при обучении физике в системе школа–вуз [Текст] // Вестник ТГПУ. – 2014. – № 8 (149). – С. 33–35.

3 Примчук, Н. В., Аранова, С. В. Реализация принципа преемственности в подготовке студентов педагогических вузов [Текст] // Science for Education Today. – 2019. – № 9(1). – С. 7–26.

4 Сманцер, А. П. Теория и практика реализации преемственности в обучении школьников и студентов [Текст]. – Минск : БГУ, 2013. – 271 с.

5 **Савченко, Т. В.** Преемственность как базовый принцип обучения в системе непрерывного образования [Текст] // Омский научный вестник. – 2022. – № 21. – С. 12–14.

6 **Шашкина, М. Б., Табинова О. А.** Проблемы реализации преемственности математической подготовки в школе и вузе // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2013. – № 4(26). – С. 128–132.

7 **Даумбаева, А. Б.** Особенности реализации преемственности физического образования в системе «школа–вуз» [Текст] // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 10. – С. 94–96.

8 **Голенова, И. А.** О проблеме преемственности в математической подготовке студентов фармацевтических факультетов [Текст] // Вестник Витебского государственного университета имени П. М. Машерова. – 2014. – № 3. – С. 106–111.

9 **Iskakova, A. B., Kairbayeva, A. K.** The principle of continuity as a factor in the design of a methodological system for teaching physics to students of technical specialties of universities [Текст] // Вестник Торайғыров университета. – 2021. – № 3. – Р. 15–33.

10 **Беянина, И. Н.** О реализации преемственности обучения «Школа–Технический вуз» [Текст] // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 1. – С. 58–62.

11 **Журавлева, О. А.** Роль инновационных образовательных технологий в обеспечении преемственности между школой и вузом [Текст] // IV Международная научно-практическая конференция «Непрерывная система образования «Школа-университет». Инновации и перспективы», Минск 29–30 октября 2020 г. – Минск : БНТУ, 2020. – С. 117–120.

12 **Андерсон, М. Н., Соколовская, И. Н.** Реализация принципа преемственности в преподавании дисциплин педагогического цикла в вузе [Текст] // Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина. – 2018. – № 3. – С. 253–260.

13 **Крючева, Я. В., Гаврилюк, Н. П.** Деятельностный и компетентностный подход в образовании : успешность в интеграции [Текст] // Профессиональное образование в современном мире. – 2016. – № 6(3). – С. 421–427.

14 **Пиже, Ж.** Теория, эксперименты, дискуссии [Текст]. – М. : Гардарика, 2001. – 624 с.

15 **фон Глазерсфельд, Э.** Конструктивистский подход к обучению [Текст] // Философия и социальные науки. – 2009. – № 3. – С. 52–59.

16 **Искакова, А. Б.** Экономикадағы физикалық модельдер [Текст]. – Павлодар : Toraighyrov University, 2019. – 73 б.

17 Государственный общеобязательный стандарт общего среднего образования [Текст] [Электрондық ресурс]. – <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031#z530>

18 Реестр образовательных программ [Текст] [Электрондық ресурс] [http://esuvo.platonus.kz/#/register/education\\_program](http://esuvo.platonus.kz/#/register/education_program)

19 **Искакова, А. Б.** Физикалық процестерді модельдеуге уйретудегі жобалық оқыту технологиясы [Текст] // БҚМУ Хабаршысы. – 2019. – № 4 (76). – 229–238 б.

20 **Iskakova, A. B., Kairbayeva, A. K.** Methodical foundations of the use of project-based technologies in teaching physics to students of technical specialties of higher education institutions [Текст] // Bulletin of Karaganda University. – 2019. – № 95(3). – Р. 71–77.

21 **Искакова, А. Б., Нурумжанова, К. А., Джарасова, Г. С.** Формирование у студентов технических специальностей вуза предпринимательского мышления в процессе обучения физике [Текст] // Вестник Казахского национального женского педагогического университета. – 2020. – № 4(84). – С. 8–15.

## REFERENCES

1 **Iskakova, A. B., Akhmetova, G. K., Kairbayeva, A. K., Dossanov, T. S., Zeitova, Sh. S., Nurumzhanova, K. A.** Oczenka e'ffektivnosti razvitiya kognitivno-e'konomicheskoy sub'ektnosti lichnosti pri formirovanii polozhitel'noj motivaczii k predprinimatel'skomu delu [Cognitive-economic subjectivity of individual's development in the formation of positive motivation for entrepreneurship: Evaluation of the effectiveness] [Text] // Science for Education Today. – 2022. – Vol. 12. – № 5. – Р. 162–184.

2 **Pervushina, M. O.** O pol'ze realizaczii princzipa preemstvennosti pri obuchenii fizike v sisteme shkola-vuz [The benefits of implementing the principle of continuity in teaching physics in secondary and higher school] [Text] // TSPU Bulletin. – Vol. 149. – № 8. – Р. 33–35.

3 **Primchuk, N. V., Aranova, S. V.** Realizaciya princzipa preemstvennosti v podgotovke studentov pedagogicheskikh vuzov [Facilitating continuity in university-based initial teacher education] [Text] // Science for Education Today. – 2019. – Vol. 9. – № 1. – Р. 7–26.

4 **Smantser, A. P.** Teoriya i praktika realizaczii preemstvennosti v obuchenii shkol'nikov i studentov [Theory and practice of implementing continuity in teaching schoolchildren and students] [Text]. – Minsk : BSU, 2013. – 271 p.

5 **Savchenko, T. V.** Preemstvennost' kak bazovy'j princzip obucheniya v sisteme nepreryv'nogo obrazovaniya [Continuity as a basic principle of education in the system of lifelong education] [Text] // Omsk Scientific Bulletin. – 2022. – № 21. – Р. 12–14.

6 **Shashkina, M. B., Tabinova, O. A.** Problemy realizacii preemstvennosti matematicheskoy podgotovki v shkole i vuze [Problems of implementation of succession of mathematical training in schools universities] [Text] // Bulletin of KSPU named after V. P. Astafyev. – 2013. – Vol. 26. – № 4. – P. 128–132.

7 **Daumbaeava, A. B.** Osobnosti realizacii preemstvennosti fizicheskogo obrazovaniya v sisteme «shkola–vuz» [Features of the implementation of the continuity of physical education in the system «school–university»] [Text] // Higher education today. – 2014. – № 10. – P. 94–96.

8 **Golenova, I. A.** O probleme preemstvennosti v matematicheskoy podgotovke studentov farmatsevticheskikh fakul'tetov [On the issue of continuity in mathematical training of pharmacy students] [Text] // Bulletin of Vitebsk State University named after P. M. Masherov. – 2014. – № 3. – P. 106–111.

9 **Iskakova, A. B., Kairbayeva, A. K.** The principle of continuity as a factor in the design of a methodological system for teaching physics to students of technical specialties of universities [Text] // Bulletin of ToU. – 2021. – № 3. – P. 15–33.

10 **Belyanina, I. N.** O realizacii preemstvennosti obucheniya «Shkola–Tekhnicheskij vuz» [About the realization of the education succession «comprehensive school – higher technical school»] [Text] // Modern problems of science and education. – 2010. – № 1. – P. 58–62.

11 **Zhuravleva, O. A.** Rol' innovacionny'kh obrazovatel'ny'kh tekhnologij v obespechenii preemstvennosti mezhdru shkoloy i vuzom [The role of innovative educational technologies in providing continuity between school and university] [Text] // IV International scientific–practical conference «Continuous system of education «School–University». Innovations and prospects». – Minsk : BNTU. – 2020. – P. 117–120.

12 **Anderson, M. N., Sokolovskaya, I. N.** Realizaciya principa preemstvennosti v prepodavanii disciplin pedagogicheskogo cikla v vuze [Implementation of the principle of continuity in teaching the disciplines of the pedagogical cycle at the university] [Text] // Bulletin of Pushkin Leningrad State University. – 2018. – № 3. – P. 253–260.

13 **Kriucheva, Ia. V., Gavriliuk, N. P.** Deyatel'nostny'j i kompetentnostny'j podkhod v obrazovanii: uspehnost' v integracii [Activity and competency–based approaches in education: success in integration] [Text] // Professional education in the modern world. – Vol. 6. – № 3. – P. 421–427.

14 **Piaget, J.** Teoriya, e'ksperimenty', diskussii [Theory, experiments, discussions] [Text]. – Moscow : Gardariki, 2001. – 624 p.

15 **von Glaserfeld, E.** Konstruktivistskij podkhod k obucheniyu [A constructivist approach to teaching] [Text] // Philosophy and social sciences. – 2009. – № 3. – P. 52–59.

16 **Iskakova, A. B.** Ekonomikadagy phizakalyq modelder [Physical models in economics] [Text]. – Pavlodar : Toraihyrov University, 2019. – 73 p.

17 Gosudarstvenny'j obshheobyazatel'ny'j standart obshhego srednego obrazovaniya [State obligatory standard of general secondary education] [Text] [Electronic resource]. – <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031#z530>

18 Reestr obrazovatel'ny'kh programm [Registry of educational programs] [Text] [Electronic resource]. – [http://esuvo.platonus.kz/#/register/education\\_program](http://esuvo.platonus.kz/#/register/education_program)

19 **Iskakova, A. B.** Fizikalyk protsesterdi modeldeuge uyretudegi zhobalyk okytu tekhnologiyasy [Technology of project–based on the example of teaching students to modeling the physical processes] [Text] // Bulletin of WKU. – 2019. – № 76(4). – P. 229–238.

20 **Iskakova, A. B., Kairbayeva, A. K.** Methodical foundations of the use of project–based technologies in teaching physics to students of technical specialties of higher education institutions [Text] // Bulletin of Karaganda University. – 2019. – № 95(3). – P. 71–77.

21 **Iskakova, A. B., Nurumzhanova, K. A., Jarassova, G. S.** Formirovanie u studentov tekhnicheskikh special'nostej vuza predprinimatel'skogo myshleniya v processe obucheniya fizike [The formation of entrepreneurial skills for students of technical majors at teaching physics] [Text] // Bulletin of kazakh national women's teacher university. – 2020. – № 4 (84). – P. 8–15.

Материал поступил в редакцию 05.12.22

\*А. Б. Исакова<sup>1</sup>, И. И. Раимжанов<sup>2</sup>,

А. А. Айдарбекова<sup>3</sup>, Ш. С. Зейтова<sup>4</sup>

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

<sup>3</sup>Казахский национальный женский педагогический университет, Республика Казахстан, г. Алматы;

<sup>4</sup>Назарбаев интеллектуальная школа ХБК, Республика Казахстан, г. Павлодар.  
Материал баспаға түсті 05.12.22.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ ШКОЛА–ВУЗ

*В статье исследуется проблема реализации преемственности в современной системе образования. Цель статьи заключается в определении методических условий и факторов реализации принципа преемственности в системе школа–высшее учебное заведение.*

*Методологической основой исследования являются следующие подходы: интеграция деятельностного и компетентностного подходов, системно-синергетический подход, трансдисциплинарный подход. Авторами применяются теоретический анализ и обобщение научно-исследовательских работ по проблеме реализации принципа преемственности в системе школа-высшее учебное заведение, а также теоретические и практические методы педагогического исследования. Для определения методических условий и факторов реализации преемственности в системе школа-вуз были использованы основные принципы педагогики конструктивизма.*

*В ходе исследования были получены следующие результаты: 1) выявлены основные факторы, которые влияют на реализацию принципа преемственности в системе школа-вуз; 2) выявлены пути реализации обновленного понимания в применении принципа преемственности в обучении; 3) обоснованы применения проектной и трансдисциплинарной технологий обучения для реализации принципа преемственности в системе школа-вуз; 4) обоснован новый формат к разработке дидактических материалов на основе трансдисциплинарного подхода.*

*В заключении авторами определены и обоснованы условия реализации принципа преемственности в системе школа-высшее учебное заведение.*

*Ключевые слова: физика, принцип преемственности; трансдисциплинарная технология обучения, технология проектного обучения; методическая система.*

\*A. Iskakova<sup>1</sup>, I. Raimzhanov<sup>2</sup>, A. Aidarbekova<sup>3</sup>, Sh. Zeitova<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Toraighyrov University, Republic Kazakhstan, Pavlodar;

<sup>3</sup>Kazakh National Women's Pedagogical University,  
Republic Kazakhstan, Almaty;

<sup>4</sup>Nazarbayev intellectual school, Republic Kazakhstan, Pavlodar

Material received on 05.22.12

**METHODOLOGICAL CONDITIONS AND FACTORS  
FOR THE IMPLEMENTATION OF THE CONTINUITY  
OF THE KNOWLEDGE OF PHYSICS  
IN THE SCHOOL-UNIVERSITY SYSTEM**

*The article focuses on the problem of implementing continuity in the modern education system. The purpose of the article is to determine the methodological conditions and factors for the implementation of the principle of continuity in the school-higher education system.*

*The methodological basis of the research is constituted by the following approaches: integration of activity and competence approaches, system-synergetic approach, transdisciplinary approach. The authors apply theoretical analysis and generalization of research papers on the problem of implementing the principle of continuity in the school-higher education system, as well as theoretical and practical methods of pedagogical research. To determine the methodological conditions and factors for the implementation of continuity in the school-university system, the basic principles of constructivism pedagogy were used.*

*In the course of the study, the following results were obtained: 1) the main factors that influence the implementation of the principle of continuity in the school-university system are identified; 2) the ways of implementing an updated understanding in the application of the principle of continuity in teaching are identified; 3) the application of project and transdisciplinary learning technologies for the implementation of the principle of continuity in the school-university system is justified; 4) a new format for the development of didactic materials is justified based on a transdisciplinary approach.*

*In conclusion, the authors propose methodological conditions for the implementation of the principle of continuity in the school-higher education system.*

*Keywords: physics; the principle of continuity; transdisciplinary learning technology; project-based learning technology; methodological system.*

МРНТИ 14.25.09

<https://doi.org// 10.48081/DLJQ2975>

**\*Л. М. Кыдыралина<sup>1</sup>, Т. М. Сембаев<sup>2</sup>, Н. Л. Дядова<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Университет имени Шакарима города Семей,  
Республика Казахстан, г. Семей

## **СОЦИАЛЬНЫЕ МЕДИА В ОБУЧЕНИИ**

*Социальные медиа занимают прочное место в жизни современного человека. Они стали одним из главных источников информации, которую мы получаем. Подростки проводят в социальных сетях такое невообразимое количество времени, что нельзя упустить возможность использовать эти социальные медиа в их обучении. Современные реалии таковы, что вне школьных стен педагоги и обучающиеся всё чаще общаются через социальные сети и разные мессенджеры – это быстрее, удобнее, проще.*

*Социальные медиа создают новшества в основе процесса обучения, построенного на новых принципах: самостоятельности и активности самих обучающихся, на их сотрудничестве и взаимодействии, на креативности и освоении новых приёмов и методов самообучения. Реализация такого новшества во многом зависит от готовности и инициативы преподавателей экспериментировать и внедрять новые технологии в образовательную практику. Современное общество, к жизни в котором педагоги стараются подготовить детей, подвержено быстрым переменам и, в сущности, мы не знаем, какие знания, умения и навыки понадобятся нашим детям в их будущей взрослой жизни. Именно поэтому необходимо экспериментировать с новыми методами обучения в образовательной практике для того, чтобы научить детей адаптироваться к динамике быстро меняющегося мира.*

*Ключевые слова: социальные медиа, социальные сети, образование, обучение, мессенджеры.*

### **Введение**

В последнее время возрастает разнообразие социальных сетей, которое привлекает современных обучающихся. Одной из основных форм проведения досуга молодого поколения стало времяпрепровождение в социальных сетях.

Учитывая растущую популярность социальных сетей, образовательный потенциал социальных сетей полностью не изучен, и в настоящее время мало информации об их использовании, преимуществах и ограничениях в образовательных целях. Различные результаты исследований противоречивы, некоторые из них подчеркивают его педагогические преимущества, а другие предостерегают от его использования в школах [1].

Актуальность темы исследования обусловлена влиянием социальных медиа на процесс обучения в школе.

Поскольку социальные сети не использовались как способ обучения, в этой статье намерены выяснить, как учащиеся используют и оптимизируют использование социальных сетей для улучшения своего обучения. В ходе исследования рассматривались следующие вопросы:

- 1) Каковы модели использования социальных медиа?
- 2) Как обучающиеся относятся к социальным сетям как к инструментам обучения?

Чтобы ответить на вопросы, обучающимся была предоставлена онлайн-анкета Google Forms относительно использования ими социальных сетей.

Проведенное исследование предполагает эффективность применения социальных сетей, а так же их использование для повышения уровня обучения [2].

### **Материалы и методы**

Несомненно, социальные сети позволяют людям получать доступ к безграничному миру и подключаться к нему, заводить друзей, делиться информацией, получать доступ к развлечениям и новостям. Использование социальных сетей надлежащим образом может привести к улучшению процесса обучения за счет улучшения процесса общения, взаимодействия и сотрудничества в социальной сети. Некоторые авторы сосредотачивают свою работу на том, как социальные сети могут повлиять на повышение успеваемости обучающихся [3].

Зарубежные обучающиеся широко используют социальные сети в своей жизни, такие как Facebook, так как одним из преимуществ использования Facebook в качестве части обучения является быстрая и легкая коммуникация, поскольку она облегчает взаимодействие между преподавателем и обучающимися. Кроме того, к ним относятся поощрение активного обучения, сотрудничество, взаимодействие, обмен информацией и ресурсами, расширение общения и дискуссий между учителями и обучающимися.

Что касается активного обучения, исследование Кассенс-Нура (2012) предполагает, что Твиттер может способствовать активному обучению в высших учебных заведениях за пределами аудитории, обнаружив, что



Твиттер улучшает коммуникацию и поддерживает неформальные методы обучения, хотя было отмечено, что ограничения, налагаемые Твиттером, ограничивают критическое мышление и саморефлексию. Facebook также рассматривается как обладающий потенциалом для обеспечения и поддержки активного участия и критического мышления студентов. В то время как исследователь мог бы предложить пользу, однако, есть некоторые исследователи, которые спорят по этому поводу. Слоун, Смит и Фризен (2013) утверждают, что многочасовое пребывание в социальных сетях может привести к зависимости, снижению мотивации к участию в других видах деятельности и, возможно, вызвать проблемы с физическим здоровьем.

Другим недостатком социальных сетей на индивидуальном уровне является то, что пользователям необходимо постоянно поддерживать свои социальные профили, что может привести к серьезному стрессу. Что еще более важно, обмен слишком большим количеством информации может привести к утечке личной информации в Интернет.

Ещё одним из недостатков может быть увеличение числа кибербуллинга, который терроризирует человека и оказывает негативное воздействие на его психологию. Это влияние было определено как важная проблема, особенно среди молодежи за последнее десятилетие.

Кишнер и Карпински (2010) и Хью (2011) также выразили свою обеспокоенность по поводу возможных последствий использования социальных сетей. Обучающиеся могут размещать свои неподобающие фотографии в своих профилях, что впоследствии может вызвать неприятие со стороны потенциальных работодателей.

Хотя эти риски законны, доказательства положительных эффектов использования социальных сетей в этом и других исследованиях свидетельствуют о том, что при правильном использовании социальных сетей у них есть потенциал для повышения обученности, удовлетворенности и получения опыта работы в социальных медиа [4].

В ходе нашего исследования было проведено анкетирование среди учащихся 9–11 классов, в количестве 30 человек, в котором выясняли мнение обучающихся об использовании социальных сетей и их применение в обучении предмета «Информатика». Также обнаружили, что чем больше обучающихся пользовались социальными медиа, тем лучше были их привычки к учебе. Они лучше учатся, коммуникативны и креативны. Технологии социальных сетей значительно расширяют возможности взаимодействия между школьниками, их совместной работой, а так же между школьниками и учителями [5].

Социальная сеть «ВКонтакте» пользуется наибольшей популярностью среди школьников. Пользователи «ВК» могут делиться мгновенными

сообщениями, создавать группы по интересам, выкладывать фотографии и видеозаписи, играть в браузерные игры. Поэтому решили использовать «ВКонтакте» не только для общения, для поиска новых друзей, но и для своего образования, с пользой для учебы.

«ВКонтакте» возможен обмен сообщениями между двумя людьми или группой пользователей (коллективная беседа). Это, так сказать, частное общение в узком круге людей. Например, вы можете общаться с другом или создать коллективную беседу по интересам учебы.

Любая беседа обладает широким набором функций – от элементарной отправки сообщений (текстовые, голосовые), а так же прикрепления медиафайлов (фото, видео и аудиоматериалов).

Используя все плюсы этой социальной сети, вместе со школьниками создали группу «ВКонтакте», в которой размещается дополнительная информация учебной деятельности по информатике (Рисунок 1). И эта группа является открытой для всех пользователей сети «ВКонтакте».

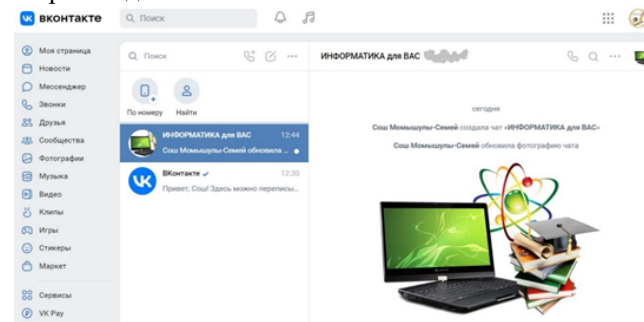


Рисунок 1 – Страница в социальной сети «ВК»

### Результаты и обсуждение

В рамках выявления наиболее популярного вида социальных медиа, а также определения цели их использования, был проведен опрос – анкетирование. Целевая аудитория: 30 школьников КГУ «СОШ № 34 имени Б. Момышулы», г. Семей. В ходе исследования было задано несколько вопросов, о некоторых из них расскажем в этой статье. Прежде всего, обучающихся спросили, какие приложения для социальных сетей они используют. В результате опроса видно, что наиболее часто школьники используют мессенджеры – 93 % и социальную сеть «ВКонтакте» – 63 %, «Тик-Ток» – 58 % (Рисунок 2).

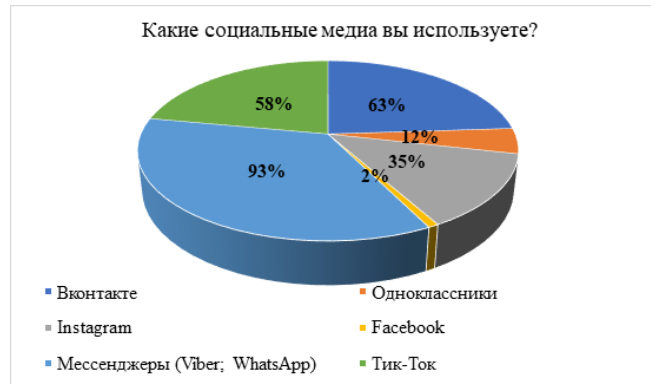


Рисунок 2 – Какие социальные сети вы используете?

На рисунке 3 видна цель использования социальной сети. По результатам анкетирования определили, что чаще используют для общения – 96 %, для получения полезной информации – 42 %, а для просмотра фильмов всего – 12 %.

На рисунке 4 можно увидеть использование социальных медиа в учебе, по результатам которого 82 % считают, что социальные медиа помогает в обучении.



Рисунок – 4 Как вы считаете, использование социальных медиа помогает в учебе?

Социальные сети стали использоваться повсеместно во многих отраслях, включая образование. Исследования показывают, что включение различных платформ социальных сетей в преподавание курса «Информатики» может

повысить интерес обучающихся, их участие и вовлеченность, а также предоставить преподавателям и обучающимся множество платформ для общения и исследований.

Формируя удобную, чрезвычайно современную, привычную для обучающихся сетевую среду, социальные сервисы могут выступить в качестве простого средства для реализации творческих, исследовательских и других деятельностных проектов, осуществляя, таким образом, реализацию деятельностного подхода к образованию. При данном подходе развиваются такие необходимые для жизни и успешной профессиональной деятельности качества как: креативность, коммуникативность, самостоятельность, умение работать в команде и цифровая компетентность. Отечественные и зарубежные педагогические исследования предлагают рассматривать внедрение сетевых сервисов в учебный процесс с точки зрения развития ключевых компетентностей, необходимых для успешной жизнедеятельности в современном информационном обществе [6].

Во-первых, социальные медиа предоставляют возможности для коллективной работы над реализацией совместных учебных проектов или для создания коллективных документов, файлов и мультимедийных продуктов, так как наибольшее значение для обучения при работе с данными сервисами имеет совместная созидательная деятельность. Социальные медиа обеспечивают инструменты, позволяющие успешно организовать групповую деятельность участников проекта: комментарии по ходу работы над проектом, коммуникация (разговор, обсуждение, обмен сообщениями), размещение материалов для организации работы, размещение и обработка мультимедийных файлов, полученных результатов с мгновенной возможностью их обсуждения, определение рейтинга этих материалов и т.д.

Во-вторых, креативный, творческий подход к решению задач является одним из самых востребованных в современном мире качеств личности. Возможности, предоставляемые социальными сервисами, могут быть тем стимулом, который подтолкнёт подростков к реализации своего творческого потенциала.

В-третьих, применение социальных сервисов в учебном процессе расширяет возможности развития коммуникативных умений обучающихся. В созданной на основе социального сервиса учебной группе школьники могут обсуждать и делиться мнением по заданным темам. При этом развиваются такие важные коммуникативные умения как: умение представлять и отстаивать свою точку зрения, аргументировать позицию, воспринимать другую точку зрения.

В-четвёртых, сервисы социальных медиа могут использоваться для того, чтобы формировать и развивать сетевые сообщества по интересам,

сообщества практик (сообщества обмена знаниями) и сообщества учеников как внутри школы, так и в рамках города, региона или страны.

В-пятых, внедрение социальных медиа в образовательный процесс помогает учащимся критически осмысливать свою деятельность в сетевой среде. Это приводит к развитию цифровой компетентности [7].

Кроме того, улучшается взаимопонимания между школой и родителями, между учителями и учениками, что необходимо именно сейчас, когда усиливается степень отчуждения подростков от школы. Одна из задач школы — готовить ученика к дальнейшей жизни. Университеты активно развивают информационную инфраструктуру сетевого взаимодействия со студентами. Профессиональные организации используют сетевые технологии для увеличения возможностей сотрудничества, кооперации, обмена знаниями и опытом. Работа с сервисами социальных медиа в школе поможет облегчить выпускникам вхождение в дальнейшую информационно-коммуникационную среду высшего образования и профессиональной деятельности.

#### Выводы

Подводя итоги исследовательского проекта о влиянии социальных медиа на процесс обучения можно сказать, что выполнили все поставленные задачи: изучили информацию о социальных сетях, разработали анкеты и провели их анализ.

Работа над проектом о влиянии социальных медиа на подростков и их обучение убедились в том, что социальные медиа занимают важное место в жизни обучающихся школы. Об этом свидетельствует большое количество времени, проводимое в них, множество друзей и фото. Использование социальных медиа в образовательном процессе способствует обмену информацией, повышает мотивацию обучающихся в учебной деятельности, стимулирует развитие их творческих способностей и познавательный интерес.

Таким образом, достигли поставленных целей и подтвердили нашу гипотезу проекта: современные школьники пользуются социальными медиа для повышения уровня образования.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Быков, А. С.** Педагогический потенциал социальных сетей [Текст] // Научно-практический журнал «Педагогический имидж». – 2017. – № 3. – С. 36–43.

2 **Коробченко, Е. В.** Использование социальных сетей для повышения эффективности учебного процесса [Текст] // Научно-практический журнал

«Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета». – 2017. – № 2. – С. 119–121.

3 **Таланов, С. Л.** Влияние социальных сетей на успеваемость студентов. [Текст] // Научно-практический журнал «Педагогический имидж». – 2019. – № 3. – С. 87–105.

4 **Jayakumar, R.** Pros and cons of using social media for educational purposes by higher secondary students – case study of the study school, Puducherry // International Journal of Library & Information Science (IJLIS) Volume 7, Issue 1, Jan–Feb 2018, pp. 71–81, Article ID: IJLIS\_07\_01\_010

5 **Клименко, О. А.** Социальные сети как средство обучения и взаимодействия участников образовательного процесса [Текст] // Теория и практика образования в современном мире : материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – СПб. : Реноме, 2012. –С. 405–407.

6 **Данченко, Л. А.** Маркетинг в социальных медиа. Интернет-маркетинговые коммуникации : учеб. пособие. – СПб. : Изд-во Питер, 2013. – 66 с.

7 **Нарышкина, В. В.** Возможности социальных медиа в образовании [Текст] // Образовательная социальная сеть nsportal.ru. 2015.

8 **Абрамова, О. М.** Использование социальных сетей в образовательном процессе / О.М. Абрамова, О.А. Соловьева // Молодой ученый. – 2016. – № 9. – С. 1055–1057.

9 **Новиков, Д. А.** Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). М. : МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

9 **Баландина, С. П.** Социальные сети как средство обучения и взаимодействия участников образовательного процесса / С. П. Баландина [и др.] // Педагогические и информационные технологии в образовании: мат-лы конф. – Челябинск : Изд-во Южно-Уральского гос. ун-та, 2016. – Вып. 15. – С. 1–8

#### REFERENCES

1 **Bykov, A. S.** Pedagogicheskij potencial social'ny`x setej [Pedagogical potential of social network] [Text] // Scientific and practical journal «Pedagogical Image». – 2017. – № 3. – P. 36–43.

2 **Korobchenok, E. V.** Ispol'zovanie social'ny`x setej dlya povы`sheniya e`ffektivnosti uchebnogo processa [The use of social networks to improve the efficiency of the educational process] [Text] // Scientific and practical journal «Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University». – 2017. – № 2. – P. 119–121.

3 **Talanov, S. L.** Vliyanie social`ny`x setej na uspevaemost` studentov [Influence of social networks on the progress of students] [Text] // Scientific and practical journal «Pedagogical Image». – 2019. – № 3. – P. 87–105.

4 **Jayakumar, R.** Pros and cons of using social media for educational purposes by higher secondary students – case study of the study school, Puducherry // International Journal of Library & Information Science (IJLIS). – Volume 7. – Issue 1. – Jan– February, 2018. – P. 71–81. – Article ID: IJLIS\_07\_01\_010

5 **Klimenko, O. A.** Social`ny`e seti kak sredstvo obucheniya i vzaimodejstviya uchastnikov obrazovatel`nogo processa [Social networks as a means of teaching and interaction of participants in the educational process] [Text] // Theory and practice of education in the modern world : materials of the Intern. scientific conf. (St. Petersburg, February 2012). – St. Petersburg : Renome, 2012. – P. 405–407.

6 **Danchenok, L. A.** Marketing v social`ny`x media [Marketing in social media]. Internet marketing communications : textbook. – St. Petersburg : Publishing House Peter, 2013. – 66 p.

7 **Naryshkina, V. V.** Social`ny`e seti kak sredstvo obucheniya i vzaimodejstviya uchastnikov obrazovatel`nogo processa [Possibilities of social media in education] [Text] // Educational social network [Electronic resource] nsportal.ru. – 2015.

8 **Abramova, O. M.** Ispol`zovanie social`ny`x setej v obrazovatel`nom processe [The use of social networks in the educational process] / O. M. Abramova, O. A. Solovieva // Young scientist. – 2016. – № 9. – P. 1055–1057.

9 **Novikov, D. A.** Marketing v social`ny`x media [Statistical methods in pedagogical research (typical cases)]. – Moscow : MZ–Press, 2004. – 67 p.

10 **Balandina, S. P.** Social`ny`e seti kak sredstvo obucheniya i vzaimodejstviya uchastnikov obrazovatel`nogo processa [Social networks as a means of teaching and interaction of participants in the educational process] / S. P. Balandina [et al.] // Pedagogical and information technologies in education : materials of the conference. – Chelyabinsk : Publishing House of the South Ural State Un-ty, 2016. – Issue 15. – P. 1–8.

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

\*Л. М. Қыдырлина<sup>1</sup>, Т. С. Сембаев<sup>2</sup>, Н. Л. Дядова<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,

Қазақстан Республикасы, Семей қ.

Материал баспаға түсті 05.12.22.

## БІЛІМ БЕРУДЕГІ ӘЛЕУМЕТТІК ЖАҚ

*Әлеуметтік медиа заманауи адамның өмірінде күшті орын алады. Олар біз алатын негізгі ақпарат көздерінің біріне айналды. Жасөспірімдер әлеуметтік желілерде ақылға сыймайтын көп уақыт өткізеді, сондықтан бұл әлеуметтік желілерді өз білімінде пайдалану мүмкіндігін жіберіп алмау керек. Заманауи шындықтар мектеп қабырғасынан тыс мұғалімдер мен студенттердің әлеуметтік желілер мен түрлі мессенджерлер арқылы көбірек байланысуы – бұл жылдамдырақ, ыңғайлырақ, оңайырақ.*

*Әлеуметтік желі жаңа принциптерге негізделген оқу процесінің негізінде инновациялар жасайды: оқушылардың өздерінің дербестігі мен белсенділігі, олардың ынтымақтастығы мен өзара әрекеттестігі, шығармашылық және өздігінен білім алудың жаңа әдістері мен әдістерін игеру. Мұндай жаңашылдықты жүзеге асыру көп жағдайда мұғалімдердің тәжірибе жасауға және жаңа технологияларды оқу тәжірибесіне енгізуге дайындығы мен бастамасына байланысты. Мұғалімдер балаларды өмірге дайындауға тырысатын қазіргі қоғам қарқынды өзгерістерге ұшырайды және шын мәнінде, біз балаларымызға болашақ ересек өмірінде қандай білім, дағдылар мен дағдылар қажет болатынын білмейміз. Сондықтан балаларды тез өзгертін дүние динамикасына бейімделуге үйрету үшін оқу тәжірибесінде оқытудың жаңа әдістерін тәжірибе жүзінде қолдану қажет.*

*Кілтті сөздер: әлеуметтік желі, әлеуметтік желілер, білім беру, оқыту, жедел хабаршылар.*

\*L. Kydyralina<sup>1</sup>, T. Sembayev<sup>2</sup>, N. Dyadova<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan, Semey.

Material received on 05.12.22.

## SOCIAL MEDIA IN EDUCATION

*Social media occupy a strong place in the life of a modern person. They have become one of the main sources of information we receive. Teenagers spend such an unimaginable amount of time on social media that the opportunity to use these social media in their education should not be missed. Modern realities are such that outside the school walls, teachers and students are increasingly communicating through social networks and various instant messengers – it's faster, more convenient, easier.*

*Social media creates innovations at the heart of the learning process, built on new principles: the independence and activity of the students themselves, their cooperation and interaction, creativity and the development of new techniques and methods of self-learning. The implementation of such an innovation largely depends on the willingness and initiative of teachers to experiment and introduce new technologies into educational practice. The modern society, in which teachers try to prepare children for life, is subject to rapid changes and, in fact, we do not know what knowledge, skills and abilities our children will need in their future adult life. That is why it is necessary to experiment with new teaching methods in educational practice in order to teach children to adapt to the dynamics of a rapidly changing world.*

*Keywords: social media, social networks, education, training, instant messengers.*

FTAMP 20.01.07

<https://doi.org/10.48081/VESQ4049>

\*Н. Н. Дюсенгазина<sup>1</sup>, А. З. Даутова<sup>2</sup>

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

## АРАЛАС ОҚЫТУ – ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІНІҢ БІРІ

*Аралас оқыту – бұл оқытушының қатысуымен оқытуды (бетпе-бет) онлайн оқытумен біріктіретін және білім алушының оқу жолын, уақытын, орнын және қарқынын өзін-өзі бақылау элементтерін, сондай-ақ оқу тәжірибесін оқытушымен және желіде біріктіруді қамтитын білім беру тәсілі. Аралас оқытуды жүзеге асыру үшін оқытуды басқарудың арнайы ақпараттық жүйелері қажет. Ол үшін оқытушыға онлайн оқытуды жүзеге асыруға көмектесетін қызметтер бар.*

*Аралас оқыту оқуға деген ынтаны арттыруға мүмкіндік береді. Яғни, білім алушыларда жаңа білім беру мүмкіндіктері пайда болады. Білім алушылар өз уақытын оқу тапсырмаларын орындауда және оқу материалын игеруде, өз бетінше де, оқытушының басшылығымен де жұмыс жасағанда дұрыс пайдалану керек. Оқытушы тапсырма беру, қажетті құралдарды ұсыну және оны орындау кезінде көмек көрсету арқылы оқу қызметін ұйымдастырады. Білім алушылар жаңа ақпаратты іздеуді үйренеді және одан әрі күрделі мәселелерді шешу үшін пайдалы нәрсені табады.*

*Бұл мақалада аралас оқытуға, яғни қашықтан оқыту мен қолданымстағы күндізгі оқытуға түсінік беріліп, оларға негізделген модельдердің түрлері мен артықшылықтары қарастырылған.*

*Сонымен қатар аралас оқытудың қағидалары мен қашықтан оқыту жүйелері сипатталған.*

*Кілтті сөздер: аралас оқыту, қашықтан оқыту, дәстүрлі оқыту, ақпараттық-коммуникациялық технология, модель.*

### Кіріспе

Қазіргі уақытта дәстүрлі оқытудың нысандары мен әдістерін күшейтуге мүмкіндік беретін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдануға баса назар аударылатын білім беру қызметін дамыту кезеңі жүріп жатыр. Жаңа шындықта әр адам білім беру үрдісіне дәстүрлі (бетпе-бет) қатысуы аз уақыт ішінде белгілі бір салада жаңа білімді игеруге және алуға ұмтылады. Қазіргі заманғы оқыту үрдістері дәстүрлі оқу үрдісінің объектілері

мен субъектілеріне қабылдау бейнесін өзгерте отырып, білім алушы мен білім алушының рөлін өзгертеді. Объект дегеніміз – білім алушының оқу іс-әрекетіне әсерін білдіреді, ал субъект дегеніміз – білім алушының өзі, ал білім алушы ұйымдастырушы, көмекші ретінде әрекет етеді. Жаңа ақпараттық технологиялар пәнді меңгерудің бастапқы деңгейіне сүйене отырып, әр білім алушы үшін оқыту тәсілдері мен әдістерін нақтылауға мүмкіндік береді, сонымен қатар оқу үрдісін ұйымдастыру принциптерін өзгертеді [1].

Қашықтықтан оқытудың білім беру технологиясы ақпараттық-телекоммуникациялық желілерді және білім алушылар мен оқытушылардың қашықтықта өзара іс-қимылы кезінде жаңа технологияларды қолданумен сипатталады.

Қашықтықтан оқыту – ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану арқылы қашықтықтан оқыту әдісі, онда оқытушы мен студенттер физикалық тұрғыдан кез келген жерлерде болады [3].

#### **Материалдар мен әдістер**

Қашықтықтан оқыту технологияларын пайдалана отырып білім берудің мақсаты: азаматтардың білім беру қызметтерін алу мүмкіндіктерін кеңейту, тұрғылықты жеріне, әлеуметтік жағдайына, жасына қарамастан олардың білім алу қажеттіліктерін толық қанағаттандыру [10].

ЖОО-да қашықтықтан оқыту технологиясын іске асырудың негізгі құралы ретінде «Moodle», «Atutor», «Eliademy», «ILIAS» және т.б. қашықтықтан оқыту жүйелері пайдаланылады. Қашықтықтан оқытуды сүйемелдеудің бағдарламалық платформалары автоматтандырылған ақпараттық орталардың өзара іс-қимылы негізінде іске асырылады [6].

Қашықтықтан білім беруді ұйымдастыру үшін осындай құралдарды пайдалану кезінде интерактивтілікті дамыту үшін online-offline өзара әрекеттесудің (чат, форум, сауалнама, электрондық пошта) стандартты қызметтерінен басқа, көп ақпарат беруге мүмкіндік беретін әртүрлі құралдары бар виртуалды онлайн сынып болып табылатын онлайн сабақтарды өткізу сервисі қолданылады (web камерасынан алынған сурет, кіріктірілген чат, интерактивті тақталардың шексіз саны, бейнематериалдарды трансляциялау, монитор экранынан пайдаланушының іс-әрекеті және т.б.) [4].

#### **Нәтижелер және талқылау**

Заманауи білім беру технологияларының бірі аралас оқыту немесе blended learning болып табылады, оның негізінде «сынып-сабақ жүйесі» технологияларын, электрондық оқытуды, қашықтықтан білім беру технологияларын біріктіру тұжырымдамасы жатыр [7].

Аралас оқыту – компьютерлік графика, аудио және бейне, интерактивті элементтер және т. б. сияқты арнайы ақпараттық технологияларды

пайдаланатын электрондық оқыту элементтерімен дәстүрлі аудиториялық оқыту нысандарының үйлесімі.

Аралас оқытудың қағидалары [8]:

Тізбектілік. Белгілі бір нәтиже алу үшін оқытудағы бірізділік маңызды: алдымен студент материалды өзі қарастыруы керек, содан кейін оқытушыдан теориялық білім алып, содан кейін ғана оны іс жүзінде қолдануы керек.

Көрнекілік. Қазіргі заманғы электронды оқытудың құралдарының арқасында студентке қол жетімді болатын білім қорын құруға болады. Оқытудың классикалық моделден айырмашылығы, аралас оқыту кезінде студент әдістемелік материалдарға: бейне-сабақ, кітаптарға қол жеткізе алады.

Тәжірибелік қолдану. Теорияны меңгеру үшін тәжірибелік сабақтар қажет.

Үздіксіздік. Аралас оқыту ішінара микрооқыту қағидаларына негізделген. Материалдың қол жетімділігі есебінен студент әрдайым оқу порталына кіріп, жаңа материалмен таныса алады.

Қолдау. Қашықтықтан оқыту жүйесінде студент әрдайым оқытушыға сұрақ қоя алады және келесі бетпе-бет сабақты күтпей-ақ жедел жауап ала алады.

Қазіргі уақытта қолданыстағы күндізгі және қашықтықтан оқытуға негізделген келесі модельдер бар.

Бірінші модель – экстернат типі бойынша оқыту. ЖОО-ң талаптарына бағытталған және қандай да бір себептермен күндізгі оқу орындарына бара алмайтын білім алушыларға арналған оқыту.

Екінші модель – бір университет негізінде оқыту. Компьютерлік телекоммуникацияларды қоса алғанда, жаңа ақпараттық технологиялардың негізінде күндізгі-қашықтықтан оқитын студенттерге арналған оқыту жүйесі.

Үшінші модель – бірнеше оқу орындарының ынтымақтастығына негізделген оқыту. Ол жетекші пәндер бойынша бірнеше оқу орындары үшін күндізгі-қашықтықтан оқытудың бірыңғай бағдарламаларын бірлесіп дайындауды көздейді. Қашықтықтан оқыту бағдарламаларын дайындаудағы мұндай ынтымақтастық оларды сапалы, әрі арзан етуге мүмкіндік береді.

Төртінші модель – студенттер әртүрлі бағыттар бойынша білім ала алатын күндізгі және қашықтықтан оқыту мақсатында арнайы құрылған дербес білім беру мекемелері. Олар мультимедиялық курстарды құруға маманданған. Оқытуды студенттер жұмыс істейтін ұйымдар мен фирмалар толығымен төлейді.

Бесінші модель – автономды оқыту жүйелері бойынша оқыту. Мұндай жүйенің шеңберінде оқыту толығымен теледидарлық бейнежазбалар немесе

радиобағдарламалар, сондай-ақ қосымша баспа құралдары арқылы жүзеге асырылады [2; 9].

#### Қорытынды

Көптеген басқа педагогикалық технологиялардан айырмашылығы, аралас оқыту нақты авторлыққа ие емес және бар оқыту әдістері мен принциптерін өзгертуге бағытталған көптеген әрекеттердің нәтижесінде өздігінен дамыды.

Аралас оқытудың артықшылықтары [5]:

- білім алушының өзі қажетті білім мен дағдыларды игеру негізінде оқыту траекториясын қалыптастырады;
- оқытуды басқарудың тиімді құралдарын қамтамасыз ету;
- пәнді меңгеру қажеттілігін түсіну және алға қойған мақсатқа жету;
- білім алуға байланысты уақытша шығындарды ыңғайлы жоспарлау;
- дәстүрлі оқыту формасындағыдай элеуметтік өзара әрекеттесуді сақтау;
- онлайн және офлайн оқу-әдістемелік контентті интеграциялау;
- оқу уақыт пен орынға тәуелді болмайды.

Аралас оқыту – бұл ресми оқу бағдарламалары, оның шеңберінде студенттер кем дегенде жартылай электронды, онлайн форматта оқиды, сонымен бірге оқу мерзімдерін, барысы мен қарқынын бақылаудың кейбір элементтері бар; оқыту жартылай білім алушының үйінен тыс жерде жүзеге асырылады. Мұндай оқытуда біріктірілген оқу тәжірибесін қамтамасыз ету үшін әртүрлі модалдылық қолданылады.

#### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Ляхова, Н. В.** Технология «Смешанное обучение» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://урок.рф/library/tehnologiya\\_smeshannoe\\_obuchenie\\_182821.html](https://урок.рф/library/tehnologiya_smeshannoe_obuchenie_182821.html)

2 **Орешкина, А. К.** Теоретические основы развития образовательного пространства системы непрерывного образования в контексте его социальных измерений // Инновационные образовательных технологии. – 2014. – № 2(38). – С. 4–7.

3 **Нагаева, И. А.** Сетевое обучение : становление и перспективы развития // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. – Ч.: ЧИППКРО – № 3–4 (16-17). – 2013. – С. 31–37.

4 **Кондакова, М. Л.** Смешанное обучение : ведущие образовательные технологии // Вестник образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestnik.edu.ru/>

5 **Логинава, А. В.** Смешанное обучение : преимущества, ограничения и опасения // Молодой ученый. – 2015. – № 7.

6 **Андреева, Н. В.** Шаг школы в смешанное обучение / Н. В. Андреева, Л. В. Рождественская, Б. Б. Ярмахов. – М., 2016.

7 **Кондакова, М. Л., Латыпова, Е. В.** Смешанное обучение: ведущие образовательные технологии современности // Вестник образования. 29 мая, 2013.

8 <http://www.ispring.ru/elearning-insights/chto-takoe-smeshannoe-obuchenie/>

9 <http://www.sites.google.com/site/taradistedu/home/6-modeli-distancionnogo-obucenia>

10 Смешанное обучение – инновация XXI века – Интерактивное образование (interactiv.su)

#### REFERENCES

1 **Lyakhova, N. V.** Tehnologiya «Smeshannoe obuchenie» [Technology «Mixed learning»] [Electronic resource]. – Rezhim dostupa: [https://урок.рф/library/tehnologiya\\_smeshannoe\\_obuchenie\\_182821.html](https://урок.рф/library/tehnologiya_smeshannoe_obuchenie_182821.html)

2 **Oreshkina, A. K.** Teoreticheskie osnovy razvitiya obrazovatel'nogo prostranstva sistemy nepreryvnogo obrazovaniya v kontekste ego sotsialnykh izmerenii. [Theoretical foundations of the development of the educational space of the system of continuing education in the context of its social dimensions.] // Innovatsionnye obrazovatelnye tehnologii. – 2014. – № 2(38). – P. 4 – 7.

3 **Nagaeva, I. A.** Setevoe obuchenie: stanovlenie i perspektivy razvitiya [Network training : formation and prospects of development] // Nauchnoe obespechenie sistemy povysheniya kvalifikatsii kadrov. – Ch. : CHIPPCRO – № 3–4 (16-17), 2013. – P. 31 – 37.

4 **Kondakova, M. L.** Smeshannoe obuchenie: vedushie obrazovatelnye tehnologii [Blended learning: leading educational technologies] // Vestnik obrazovaniya [Electronic resource]. – Rezhim dostupa : <https://vestnik.edu.ru/>

5 **Loginova, A. V.** Smeshannoe obuchenie: preimushstva, ogranicheniya i opaseniya [Blended learning: advantages, limitations and concerns] // Molodoi uchenyi. – 2015. – №7.

6 **Andreeva, N. V.** Shag shkoly v smeshannoe obuchenie [The school's step into Blended Learning] / N. V. Andreeva, L.V. Rozhdestvenskaya, B.B. Yarmakhov. – М., 2016.

7 **Kondakova, M. L.** Latypova, E. V. Smeshannoe obuchenie : vedushie obrazovatelnye tehnologii sovremennosti [Blended learning : the leading educational technologies of our time ] // Vestnik obrazovaniya. – 29 Maya, 2013.

8 <http://www.ispring.ru/elearning-insights/chto-takoe-smeshannoe-obuchenie/> [Electronic resource].

9 <http://www.sites.google.com/site/taradistedu/home/6-modeli-distancionnogo-obucenia> [Electronic resource].

10 Smeshannoe obuchenie – innovacia XXI veka – Interaktivnoe obrashenie [Electronic resource]. – interaktiv.su

Материал баспаға түсті 05.12.22.

\*Н. Н. Дюсенгазина<sup>1</sup>, А. З. Даутова<sup>2</sup>

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

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

### СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ – ОДИН ИЗ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

*Смешанное обучение – это образовательный подход, совмещающий обучение с участием преподавателя (лицом к лицу) с онлайн-обучением и предполагающий элементы самостоятельного контроля обучающегося пути, времени, места и темпа обучения, а также интеграцию опыта обучения с преподавателем и онлайн. Для реализации смешанного обучения необходимы специальные информационные системы управления обучением. Для этого существуют услуги, которые помогают преподавателю проводить онлайн-обучение.*

*Смешанное обучение позволяет повысить мотивацию к обучению. То есть у обучающихся появляются новые образовательные возможности. Обучающиеся должны правильно использовать свое время при выполнении учебных заданий и усвоении учебного материала, при работе как самостоятельно, так и под руководством преподавателя. Преподаватель организует учебную деятельность, давая задание, предоставляя необходимые инструменты и оказывая помощь при его выполнении. Обучающиеся учатся искать новую информацию и находят что-то полезное для дальнейшего решения сложных задач.*

*В этой статье дается понимание смешанного обучения, то есть дистанционного обучения и существующего очного обучения, а также рассматриваются типы и преимущества, основанных на них моделей.*

*Также описаны принципы смешанного обучения и системы дистанционного обучения.*

*Ключевые слова: смешанное обучение, дистанционное обучение, традиционное обучение, информационно-коммуникационные технологии, модель.*

\*N. N. Dyussengazina<sup>1</sup>, A. Z. Dautova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar

Material received on 05.12.22

### BLENDLED LEARNING IS ONE OF THE MOST EFFECTIVE TEACHING METHODS

*Blended learning is an educational approach that combines teaching with the participation of a teacher (face to face) with online learning and assumes elements of independent control of the student's path, time, place and pace of learning, as well as integration of the learning experience with the teacher and online. To implement blended learning, special information systems for learning management are needed. To do this, there are services that help the teacher conduct online training.*

*Blended learning allows you to increase motivation to learn. That is, students have new educational opportunities. Students should properly use their time when performing educational tasks and mastering educational material, when working both independently and under the guidance of a teacher. The teacher organizes educational activities by giving a task, providing the necessary tools and assisting in its implementation. Students learn to look for new information and find something useful for further solving complex problems.*

*This article provides an understanding of blended learning, i.e. distance learning and existing face-to-face learning, and also discusses the types and benefits of models based on them.*

*The principles of blended learning and distance learning systems are also described.*

*Keywords: blended learning, distance learning, traditional learning, information and communication technologies, model.*



<https://doi.org/10.48081/VESQ4049>

**\*Б. Б. Исабекова<sup>1</sup>, И. М. Маратова<sup>2</sup>, Ж. Б. Исабеков<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ ЧТЕНИЯ ДЛЯ УЧЕНИКОВ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

*Целью данной работы является рассмотреть применяемые методы, методики и информационные технологии для увеличения скорости чтения для учеников начальной школы. Для достижения цели были проанализированы литература и современные методики скорочтения, исследована образовательная среда.*

*Не смотря на быстрое развитие различных информационных технологий, сильно изменились скорость подачи информации и способы ее восприятия. В первую очередь значительно увеличились объемы информации, которую мы ежедневно должны успеть прочитать, чтобы элементарно не отстать от жизни. Одновременно с этим неуклонно возрастающие темпы жизни оставляют для чтения всё меньше времени. Поэтому развитие скорости чтения в наш информационный век становится очень важной. Тем более, что одним из основных результатов образования в начальной школе является умение учиться. Исходя из этого, основное внимание уделяется формированию у школьников начальной школы основ умения учиться и способности к организации своей деятельности. И именно читательские умения обеспечат младшему школьнику возможность самостоятельно приобретать новые знания, а в дальнейшем создадут основу для самообразования и самообразования на последующих ступенях обучения.*

*Ключевые слова: тренажер, скорочтение, читательские умения, поле чтения, умение учиться.*

### **Введение**

Для читающих детей и общающихся в начальной школе учеников основным фундаментом является скорость чтения. От нее зависит восприимчивость новой информации на уроках, понимание темы, чтобы смысл прочитанного не пропал [1–2]. От скорости чтения зависит также

процесс развития. Большая скорость чтения у тех учеников, кто много читает книги. В процессе чтения совершенствуется оперативная память и устойчивость внимания [3–4]. От этих двух показателей, в свою очередь, зависит умственная работоспособность. Навык чтения должен быть сформирован в начальной школе. Необходимо стремиться, чтобы в конце начального обучения ребёнок имел скорость чтения, но при этом читал осознанно.

### **Материалы и методы.**

В последнее время необходимость развития скорости чтения как части образовательного процесса в наших школах становится все более очевидной. Это требование вытекает из насущной потребности современного общества, и является основой успешной жизни каждого человека и процветания общества в целом [5]. На сегодняшний момент показатели школьников по скорости чтения с каждым годом падает и в разы. Это тревожное открытие является поводом для поиска эффективных методик увеличения скорости чтения.

В случае учеников начальной школы было обнаружено, что ученики не читают с пониманием, у них негативное отношение к самому чтению, что также отражается на отношении ученика к книге. Некоторые ученики не прочли ни одной книги по на добровольной основе и свое свободное время проводят за компьютерными играми, смартфонами либо планшетами. Исходя из полученных результатов, мы считаем важным искать новые способы работы, новую мотивацию, давать детям возможность добиться успеха, чтобы они не были равнодушны к стремлению к знаниям и находили смысл и удовольствие в чтении. Грамотность чтения, позволяющая приобретать, изучать, запоминать и применять знания и информацию, незаменима в образовательном процессе. Благодаря этой способности ученик получает новые знания и их применение при решении различных задач, ситуаций и проблем [6–7]. Таким образом, навыки чтения и привычки учащихся должны формироваться на ранних этапах обучения.

В настоящее время концепция грамотности чтения постоянно развивается и меняется. В то же время это нельзя понимать как навык, которого ученики полностью достигают в течение первые годы посещения школы, но как постоянно развивающийся набор знаний, навыков и стратегий, которые развиваются, когда ученики взаимодействуют со своими товарищами и обществом в различных ситуациях на протяжении всей своей жизни. Грамотность чтения определяется как «комплекс знаний и навыков индивида, которые позволяют ему или ей иметь дело с письменными текстами, обычно встречающимися в жизненной практике». Это навык не только чтения, т.е. уметь читать и понимать тексты, но также

искать, обрабатывать и сравнивать информацию, содержащуюся в тексте, воспроизводить текстовое содержимое и другие. Читательская грамотность – это понимание и использование письменных текстов и их отражение в достижении личных целей, развитии собственных знаний.

Развитие читательской грамотности происходит на трех этапах:

1 Стадия спонтанной грамотности характеризуется первыми контактами с грамотностью и ее проявлениями в поведении взрослых. В активной форме это проявляется у взрослого общение с ребенком, чтение, манипуляции с книгами и журналами.

Ребенок также замечает, что взрослые делают с письменным текстом, что они читают (книги, журналы, листовки, тексты в Интернете), что они пишут (уведомления, сообщения и т.д.). В этот период дети подражают взрослым читателям и пытаются записать свои собственные записи, а затем читают их. Этап формально завершается началом обязательного посещения школы.

2 Намеренное влияние учителя на грамотность ученика, а также на его идеи характерны для этапа развития читательской грамотности. Это длительный период времени, в течение которого рост навыков наиболее заметен. Этот период разделен еще на два раздела:

а) Первый раздел (начальный этап грамотности) – это период обучения технике чтения и письма.

б) После овладения технической стороной чтения начинается этап базовой грамотности. На этом этапе учащиеся должны понимать смысл прочитанного текста, правильно воспроизводить информацию.

3 Заключительным этапом в развитии грамотности чтения является период функциональной грамотности. Этот этап характеризуется компетентностью использовать приобретенные знания и навыки для решения проблем в жизненных ситуациях.

Одними из лучших методов развития читательской грамотности учащихся, которые используются на уроках в рамках педагогического исследования, являются:

- чтение с вопросами в парах;
- чтение с предсказанием;
- поиск по ключевым словам, я знаю – я хочу знать, я знаю – я узнал;
- метод ВСТАВКИ для эффективного чтения и мышления;
- метод свободного письма;
- озадаченные предложения и другие.

Методы, поддерживающие грамотность чтения, развивают у учащихся следующие компетенции:

– Знать и различать тексты (художественные и материальные), читать различные тексты (как по содержанию, так и по форме), обобщать определенные моменты материала и определенные художественные тексты. Научитесь выражать эстетическое переживание эмоционального переживания.

– Читайте с пониманием. Поймите суть текста, определите ключевые слова. Проявите интерес к тексту, чтобы найти проблему, определить и решить проблему – применяйте приобретенные теоретические знания и практические навыки чтения с пониманием реальных жизненных ситуаций.

– Умение обрабатывать текст – создавать концепцию, наброски или аннотации. Анализировать текст (распознать основные идеи), логические связующие звенья между идеями (время, взаимосвязь, причинно-следственная связь). Объясните основную идею (явно или неявно выраженную) в тексте.

– Умение работать с текстом – анализировать и оценивать. Оценить содержательную и формальную точки зрения, проанализировать ее, обосновать свою позицию. Способность мыслить независимо и быть открытым для новых идей, побуждая учащихся оценивать источники информации, на основе которых был создан текст.

– Сравните конкретный текст с другими текстами.

– Оценивайте текст с точки зрения языковой культуры.

Примерно от 20 до 30 процентов детей школьного возраста испытывают трудности в обучении чтению. Почти столько же девочек, сколько и мальчиков, испытывают трудности с обучением чтению. Мальчики больше всего имеют трудности в этом вопросе, потому что они, как правило, более активны и шумны, чем их ровесницы.

Обучение чтению не является естественным процессом - оно требует систематического и хорошо информированного обучения.

Если школьника спросят о смысле только что прочитанного, он часто мало что может сказать. Плохое понимание возникает из-за того, что они слишком долго читают слова, оставляя мало энергии для запоминания и понимания прочитанного.

В дошкольном возрасте детям важно развить читательские навыки, которые должны быть игровыми и забавными, включая детские стишки и игры с рифмами, чтение на коленях и чтение перед сном [8–10]. Детям 6–7 лет, которые привязаны к планшету, лучше всего применять новые информационные программы и образовательные комплексы, способствующие увеличению скорости чтения.

Самые распространённые образовательные комплексы и малые программы для детей:

- школа скорочтения Фоксгард (<https://foxgard.ru/sim/>), представлены 13 курсов по скорочтению, 8 тренажеров и тест на проверку скорости чтения;
- Программа Spurtz – российский аналог Spritz. Комплекс развивающих упражнений для скорочтения: таблицы Шульте, упражнение на расширение поля зрения, развитие внимания, улучшение реакции и цветовосприятия;
- программа Flash – тренинги по скорочтению, онлайн тренажеры по быстрому чтению от Сергея Михайлова;
- обучение детей чтению по слогам это онлайн тренажеры для обучения детей чтению по слогам от Сергея Михайлова;
- цветное скорочтение, здесь применяется методика, цель которой – снизить нагрузку на глаза при распознавании букв во время чтения. Распознавание букв заменяется распознаванием соответствующих оттенков цветов;
- Best Reader V 8.0 – это компьютерная система обучения технике быстрого чтения;
- HiSpeedReader это программа для обучения быстрому чтению.
- AceReader AceReader это известная зарубежная программа по скорочтению.
- RocketReader это программа сосредотачивается не только на скорочтении, но также и на понимании и развитии памяти;
- Speed reading software – комплекс программ по скорочтению – программа по скорочтению с различными упражнениями.

#### **Результаты и обсуждение.**

Именно поэтому применение технологий обучения скорочтению начинать в начальной школе, становится оправданным. Владея навыками скорочтения, учащиеся основного, среднего звена, смогут лучше ориентироваться в большом объеме учебной информации. Это одно из важных условий успешной адаптации обучающихся при переходе на другую ступень образования.

#### **Выводы**

В настоящее время, организация обучения на базе информационных технологий дает возможность в современном мире решить множество разнообразных задач в учебно-воспитательном процессе, например, индивидуализировать обучение, дать возможность учащемуся лучше освоить учебный материал, а также используя разные тренажеры увеличить скорость чтения в игровой форме.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Андреев, О. А.** Техника быстрого чтения [Текст] : самоучитель. – М., 2016. – 322 с.
- 2 **Ахмадуллин, Ш. Т.** Скорочтение для детей: как научить ребенка правильно читать и понимать прочитанное [Текст] : учебное издание. – М. : БИЛИНГВА, 2015. – 160 с.
- 3 **Балькина Е. Н.** Сущностные характеристики электронных учебных изданий [Электронный ресурс]. – URL: <http://goo.gl/BhdF63> (Дата обращения: 30.12.2022).
- 4 **Климанова, Л. Ф.** Навыки чтения младших школьников и пути их совершенствования [Текст]. – М. : Дрофа, 2015. – 215 с.
- 5 Библиотека онлайн тренажеров [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dadon.ru/fastread/> (Дата обращения 30.12.2022).
- 6 **Грейс, Н. А.** Скорочтение [Текст] : учебное пособие. – СПб. : Вектор, 2016. – 306 с.
- 7 **Зиганов, М. А.** Скорочтение. Уникальный курс по развитию навыков рационального чтения [Текст]. – М. : Эксмо, 2016. – 214 с.
- 8 Тренажер ускоренного освоения техники быстрого чтения [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ravnovesie.com/> (Дата обращения 30.12.2022).
- 9 Бесплатные программы от SST QuickRead [Электронный ресурс]. – URL: <http://sstfree.narod.ru/> (Дата обращения 30.12.2022).
- 10 Система скорочтения [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gi.ru/> (дата обращения 30.12.2022).

#### REFERENCES

- 1 **Andreev, O. A.** Jyldam oqý tehnikasy [Fast reading technique] : a self-help guide. – Moscow, 2016. – 322 p.
- 2 **Ahmadýllin, Sh. T.** Balalarǵa arnalǵan jyldam oqý : balany durys oqýǵa jáne oqýǵanyń túsinýge qalaj úirety kerek [Speed reading for children : how to teach a child to read and understand what he has read correctly]. – Moscow: BILINGUA, 2015. – 160 p.
- 3 **Balykina, E. N.** Elektronnyy resurs [Essential characteristics of electronic educational publications] [Electronic resource]. – URL: <http://goo.gl/BhdF63> (Data of Access: 30.12.2022).
- 4 **Klimanova, L. F.** Bastaýysh synyp oqýshylarynyń oqý daǵdylary jáne olardy jetildirý joldary [Reading skills of younger schoolchildren and ways to improve them]. – Moscow : Bustard, 2015. – 215 p.

5 Onlaim trenajerler kitaphanasy [Library of online simulators] [Electronic resource]. – URL: <http://www.dadon.ru/fastread/> (Data of Access: 30.12.2022).

6 Greis, N. A. Jyldam oqú [Speed reading]. – St.Petersburg : Vector, 2016. – 306 p.

7 Ziganov, M. A. Jyldam Oqú. Utymdy oqú daǵdylaryn damytýdyń biregeti kúrsy [Speed reading. A unique course on the development of rational reading skills]. – Moscow : Eksmo, 2016. – 214 p.

8 Jyldam oqú tehnikasyn jedeldetip igerý trenajeri [Simulator of accelerated development of fast reading techniques] [Electronic resource]. – URL: <http://www.ravnovesie.com/> (Data of Access: 30.12.2022).

9 SST QuickRead-ten tegin baǵdarlama [Free programs from SST QuickRead] [Electronic resource]. – URL: <http://sstfree.narod.ru/> (Data of Access: 30.12.2022).

10 Jyldam oqú júiesi [Speed reading system] [Electronic resource]. – URL: <http://www.gi.ru/> (Data of Access: 30.12.2022).

Материал поступил в редакцию 05.12.22.

\*Б. Б. Исабекова<sup>1</sup>, И. М. Маратова<sup>2</sup>, Ж. Б. Исабеков<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

Материал баспаға түсті 05.12.22.

### БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНДА ОҚУ ЖЫЛДАМДЫҒЫН АРТТЫРУ ҮШІН ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Бұл жұмыстың мақсаты бастауыш сынып оқушылары үшін оқу жылдамдығын арттыру үшін қолданылатын әдістерді, әдістемелерді және ақпараттық технологияларды қарастыру болып табылады. Мақсатқа жету үшін әдебиеттер мен жылдам оқудың заманауи әдістері талданды, білім беру ортасы зерттелді.

Әр түрлі ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуына қарамастан, ақпарат беру жылдамдығы мен оны қабылдау тәсілдері айтарлықтай өзгерді. Ең алдымен, біз күнделікті оқып үлгеруіміз керек ақпараттың көлемі едәуір өсті, сондықтан біз өмірден артта қалмауымыз керек. Сонымен қатар, өмір қарқынының тұрақты өсуі оқуға аз уақыт қалдырады. Сондықтан біздің ақпараттық дәуірде оқу жылдамдығын дамыту өте маңызды болады. Сонымен қатар, бастауыш мектепте білім берудің негізгі нәтижелерінің бірі-оқу қабілеті. Осыған сүйене отырып, бастауыш сынып оқушыларының оқу қабілеті мен өз қызметін ұйымдастыру қабілетінің негіздерін

қалыптастыруға баса назар аударылады. Бұл бастауыш сынып оқушысына өз бетінше жаңа білім алуға мүмкіндік беретін және болашақта оқудың келесі кезеңдерінде өзін-өзі оқыту мен өзін-өзі тәрбиелеуге негіз болатын оқу дағдылары.

Кілтті сөздер: тренажер, жылдам оқу, оқу дағдылары, оқу өрісі, оқу қабілеті.

\*B. B. Issabekova<sup>1</sup>, I. M. Maratova<sup>2</sup>, Z. B. Issabekov<sup>3</sup>

Toraigyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 05.12.22.

### APPLICATION OF LEARNING TECHNOLOGIES TO INCREASE READING SPEED FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

The purpose of this work is to consider the methods, techniques and information technologies used to increase the speed of reading for elementary school students. To achieve the goal, the literature and modern methods of speed reading were analyzed, the educational environment was investigated.

Despite the rapid development of various information technologies, the speed of information delivery and the ways of its perception have changed a lot. First of all, the amount of information that we have to have time to read every day has increased significantly in order to keep up with life in an elementary way. At the same time, the steadily increasing pace of life leaves less and less time for reading. Therefore, the development of reading speed in our information age is becoming very important. Moreover, one of the main results of education in primary school is the ability to learn. Based on this, the main attention is paid to the formation of the basics of the ability to learn and the ability to organize their activities among primary school students. And it is the reading skills that will provide the younger student with the opportunity to independently acquire new knowledge, and in the future will create the basis for self-study and self-education at the subsequent stages of education.

Keywords: simulator, speed reading, reading skills, reading field, learning ability.

## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

**Ахметова Бақыт Әбілдақызы**, магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [HWforABA@mail.ru](mailto:HWforABA@mail.ru)

**Атанов Сабаржан Кубейсинович**, техника ғылымдарының докторы, профессор, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [atanov5@mail.ru](mailto:atanov5@mail.ru)

**Айдарбекова Акмарал Абылаевна**, физика магистрі, аға оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, «Физика, математика және цифрлық технологиялар» институты, Алматы қ., 050000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [akmaral\\_aa@mail.ru](mailto:akmaral_aa@mail.ru)

**Дядова Наталия Леонидқызы**, магистрант, «Информатика» мамандығы, 2 курс, Жаратылыстану-математика факультеті, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071414, Қазақстан Республикасы, e-mail: [natali70d@mail.ru](mailto:natali70d@mail.ru)

**Дюсенгазина Назым Нигметоллаевна**, магистр, «Информатика» мамандығы бойынша аға оқытушы, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [d-no@inbox.ru](mailto:d-no@inbox.ru)

**Даутова Айгуль Зейнуллиновна**, аға оқытушы, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [aigul67\\_03@mail.ru](mailto:aigul67_03@mail.ru)

**Джусупова Эльмира Маратовна**, аға оқытушы, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [mika\\_28@mail.ru](mailto:mika_28@mail.ru)

**Зейтова Шолпан Сериковна**, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, физика мұғалімі, ХББ, Назарбаев зияткерлік мектебі, Павлодар қ., 140007, Қазақстан Республикасы, e-mail: [zeitova\\_sholpan@mail.ru](mailto:zeitova_sholpan@mail.ru)

**Зайнуллина Аяжан Маратқызы**, техникалық ғылымдарының магистрі, «Ақпараттық технологиялар» факультеті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., 01008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [zainullina.aya@gmail.com](mailto:zainullina.aya@gmail.com)

**Искакова Анаргүль Батырбаевна**, PhD, қауымд. профессор, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [anar\\_is@mail.ru](mailto:anar_is@mail.ru)

**Исабеков Жанат Бейсембайұлы**, PhD, қауымд. профессор, Энергетика факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [asbizz@mail.ru](mailto:asbizz@mail.ru)

**Исабекова Бибігүл Бейсембайқызы**, PhD, қауымд. профессор, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [asbizz@mail.ru](mailto:asbizz@mail.ru)

**Қыдыралина Лазат Мұхтарқызы**, PhD, қауымд. профессор м.а., Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071414, Қазақстан Республикасы, e-mail: [lazat\\_75@mail.ru](mailto:lazat_75@mail.ru)

**Қабенов Дәурен Иманбекұлы**, PhD, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [kabenov73@mail.ru](mailto:kabenov73@mail.ru)

**Молдамурат Хуралай**, доцент, техника ғылымдарының кандидаты, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [moldamurat@yandex.kz](mailto:moldamurat@yandex.kz)

**Маратова Иннаят Маратқызы**, магистрант, Computer science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [asbizz@mail.ru](mailto:asbizz@mail.ru)

**Нуркасымова Сауле Нуркасымовна**, профессор, педагогика ғылымдарының докторы, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [saulenurkasim@mail.ru](mailto:saulenurkasim@mail.ru)

**Потапенко Олег Григорьевич**, PhD, профессор, Информатика факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [Vtip\\_p@mail.ru](mailto:Vtip_p@mail.ru)

**Потапенко Александра Олеговна**, PhD, доцент, Информатика факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [alxopt@gmail.com](mailto:alxopt@gmail.com)

**Павлюк Иван Иванович**, физика-математика ғылымдарының кандидаты, профессор, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [ivan.pavlyuk@mail.ru](mailto:ivan.pavlyuk@mail.ru)

**Раимжанов Исраилжан Исмаилжанович**, магистрант, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [israilzhan.raimzhanov@bk.ru](mailto:israilzhan.raimzhanov@bk.ru)

**Сембаев Талгат Мұхаметұлы**, магистр, аға оқытушы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071414, Қазақстан Республикасы, e-mail: [sembaev.talgat@mail.ru](mailto:sembaev.talgat@mail.ru)

**Султангазинова Диана Сериковна**, студент, 4 курс, «Математика және статистика» білім беру бағдарламасы, профилі «Математика», Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [diana210602@mail.ru](mailto:diana210602@mail.ru)

**Фатхиахмет Юксель**, ассист. проф. доктор., Стамбул университеті, Серахпаша, Инженерлік факультет, Геофизика факультеті, Вüyükçekmeçe кампусы, Вüyükçekmeçe, Стамбул, Түркия [fayuksel@iuc.edu.tr](mailto:fayuksel@iuc.edu.tr), ORCID идентификаторы: <https://orcid.org/0000-0003-2207-1902>

**Юсупова Асель Оразовна**, PhD, доцент, Энергетика факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [asclasp@mail.ru](mailto:asclasp@mail.ru)

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Ахметова Бакыт Абильдиновна**, магистрант, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [HWforABA@mail.ru](mailto:HWforABA@mail.ru)

**Атанов Сабаржан Кубейсинович**, профессор, доктор технических наук, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Астана, 010000, Республика Казахстан, e-mail: [atanov5@mail.ru](mailto:atanov5@mail.ru)

**Айдарбекова Акмарал Абылаевна**, магистр физики, ст. преподаватель, Казахский национальный женский педагогический университет, институт «Физика, математика и цифровые технологии», г. Алматы, 050000, Республика Казахстан, e-mail: [akmaral\\_aa@mail.ru](mailto:akmaral_aa@mail.ru)

**Дядова Наталия Леонидовна**, магистрант, 2 курс специальность «Информатика», Естественно-математический факультет, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, 071414, Республика Казахстан, e-mail: [natali70d@mail.ru](mailto:natali70d@mail.ru)

**Дюсенгазина Назым Нигметоллаевна**, магистр по специальности «Информатика», ст. преподаватель, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [d-no@inbox.ru](mailto:d-no@inbox.ru)

**Даутова Айгуль Зейнуллиновна**, ст. преподаватель, Торайғыров университет, Факультет Computer Science, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [aigul67\\_03@mail.ru](mailto:aigul67_03@mail.ru)

**Джусупова Эльмира Маратовна**, ст. преподаватель, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [mika\\_28@mail.ru](mailto:mika_28@mail.ru)

**Зейтова Шолпан Сериковна**, магистр естественных наук, учитель физики, Назарбаев интеллектуальная школа ХБН, г. Павлодар, 140007, Республика Казахстан, e-mail: [zeitova\\_sholpan@mail.ru](mailto:zeitova_sholpan@mail.ru)

**Зайнуллина Аяжан Маратқызы**, магистр технических наук, Факультет информационных технологий, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Астана, 010008, Республика Казахстан, e-mail: [zainullina.aya@gmail.com](mailto:zainullina.aya@gmail.com)

**Искакова Анаргүль Батырбаевна**, PhD, ассоц. профессор, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [anar\\_is@mail.ru](mailto:anar_is@mail.ru)

**Исабеков Жанат Бейсембайевич**, PhD, ассоц. профессор (доцент), Факультет энергетики, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [asbizh@mail.ru](mailto:asbizh@mail.ru)

**Исабекова Бибигүль Бейсембаевна**, PhD, ассоц. профессор, Факультет Computer science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [asbizh@mail.ru](mailto:asbizh@mail.ru)

**Кыдыралина Лазат Мухтаровна**, PhD, и.о. ассоц. профессор, Естественно-математический факультет, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, 071414, Республика Казахстан, e-mail: [lazat\\_75@mail.ru](mailto:lazat_75@mail.ru)

**Кабенов Даурен Иманбекович**, PhD, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, 140000 Республика Казахстан, e-mail: [kabenov73@mail.ru](mailto:kabenov73@mail.ru)

**Молдамурат Хуралай**, кандидат технических наук, доцент, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Астана, 010000, Республика Казахстан, e-mail: [moldamurat@yandex.kz](mailto:moldamurat@yandex.kz)

**Маратова Иннаят Маратовна**, магистрант, Факультет Computer science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [asbizh@mail.ru](mailto:asbizh@mail.ru)

**Нуркасымова Сауле Нуркасымовна**, профессор, доктор педагогических наук, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Астана, 010000, Республика Казахстан, e-mail: [saulenurkasim@mail.ru](mailto:saulenurkasim@mail.ru)

**Потапенко Олег Григорьевич**, кандидат технических наук, профессор, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [Vtiip\\_p@mail.ru](mailto:Vtiip_p@mail.ru)

**Потапенко Александра Олеговна**, PhD, ассоц. профессор, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [alxopt@gmail.com](mailto:alxopt@gmail.com)

**Павлюк Иван Иванович**, кандидат физико-математических наук, профессор, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [ivan.pavlyuk@mail.ru](mailto:ivan.pavlyuk@mail.ru)

**Раимжанов Исраилжан Исмаилжанович**, магистрант, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [israilzhan.raimzhanov@bk.ru](mailto:israilzhan.raimzhanov@bk.ru)

**Сембаев Талгат Мухаметканович**, магистр, ст. преподаватель, Факультет Естественно-математический, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, 071414, Республика Казахстан, e-mail: [sembaev.talgat@mail.ru](mailto:sembaev.talgat@mail.ru)

**Султангазинова Диана Сериковна**, студент, 4 курс, образовательная программа «Математика и статистика», профиль «Математика», Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [diana210602@mail.ru](mailto:diana210602@mail.ru)

**Фатхи Ахмет Юксель**, Ассист. Проф. Доктор., Стамбульский университет–Серрахпаша, инженерный факультет, Геофизический факультет. Кампус Бююкчекмедже, Бююкчекмедже, Стамбул, Турция [fayuksel@iuc.edu.tr](mailto:fayuksel@iuc.edu.tr), Идентификатор ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2207-1902>

**Юсупова Асель Оразовна**, PhD, ассоц. профессор, Факультет Электроэнергетики, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140000, Республика Казахстан, e-mail: [aselasp@mail.ru](mailto:aselasp@mail.ru)

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Akhmetova Bakyt Abildinovna**, undergraduate student, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, 140000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [HWforABA@mail.ru](mailto:HWforABA@mail.ru)

**Atanov Sabarzhan Kubeisinovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [atanov5@mail.ru](mailto:atanov5@mail.ru)

**Aidarbekova Akmaral**, Master of Physics, Senior Lecturer, Institute «Physics, Mathematics and Digital Technologies», Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, 050000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [akmaral\\_aa@mail.ru](mailto:akmaral_aa@mail.ru)

**Dyadova Nataliya**, undergraduate student, 2nd year, specialty «Computer Science», Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Shakarim University of Semey, Semey, 071414, Republic of Kazakhstan, e-mail: [natali70d@mail.ru](mailto:natali70d@mail.ru)

**Dyussengazina Nazym Nigmatollaevna**, Master, senior lecturer, «Computer Science», Toraighyrov University, Faculty of Computer Science, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [d-no@inbox.ru](mailto:d-no@inbox.ru)

**Dautova Aigul Zeynullinova**, senior lecturer, Toraighyrov University, Faculty of Computer Science, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [aigul67\\_03@mail.ru](mailto:aigul67_03@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)

**Zeitova Sholpan**, Master of Science, Teacher of Physics, Nazarbayev Intellectual School of chemistry, Pavlodar, 140007, Republic of Kazakhstan, e-mail: [zeitova\\_sholpan@mail.ru](mailto:zeitova_sholpan@mail.ru)

**Zainullina Ayazhan Maratkyzy**, Master of Technical Sciences, Faculty of Information Technology, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, 010008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [zainullina.aya@gmail.com](mailto:zainullina.aya@gmail.com)

**Iskakova Anargul**, PhD, Associate Professor, Faculty «Computer Science», Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [anar\\_is@mail.ru](mailto:anar_is@mail.ru)

**Issabekov Zhanat Beisembayevich**, PhD, Associate Professor, Faculty of Energy, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [asbizh@mail.ru](mailto:asbizh@mail.ru)

**Issabekova Bibigul Beisembayevna**, PhD, Associate Professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [asbizh@mail.ru](mailto:asbizh@mail.ru)

**Kydyralina Lazzat**, PhD, acting Associate Professor, Shakarim University of Semey, Semey, 071414, Republic of Kazakhstan, e-mail: [lazzat\\_75@mail.ru](mailto:lazzat_75@mail.ru)

**Kabenov Dauren Imanbekovich**, PhD, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, 140000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [kabenov73@mail.ru](mailto:kabenov73@mail.ru)

**Moldamurat Khuralay**, Candidate of Technical Sciences, associate professor, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [moldamurat@yandex.kz](mailto:moldamurat@yandex.kz)

**Maratova Innayat Maratovna**, undergraduate student, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [asbizh@mail.ru](mailto:asbizh@mail.ru)

**Nurkasymova Saule Nurkasymovna**, Doctor of Pedagogical Sciences, professor, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [saulenurkasim@mail.ru](mailto:saulenurkasim@mail.ru)

**Potapenko Oleg Grigorievich**, PhD, Professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, The Republic of Kazakhstan, e-mail: [Vtip\\_p@mail.ru](mailto:Vtip_p@mail.ru)

**Potapenko Alexandra Olegovna**, PhD, Associate Professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [alxopt@gmail.com](mailto:alxopt@gmail.com)

**Pavlyuk Ivan Ivanovich**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Faculty of Computer Science, Pavlodar, 140008, Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, e-mail: [ivan.pavlyuk@mail.ru](mailto:ivan.pavlyuk@mail.ru)

**Raimzhanov Israilzhan**, Toraighyrov University, Faculty of Computer Science, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [israilzhan.raimzhanov@bk.ru](mailto:israilzhan.raimzhanov@bk.ru)

**Sembayev Talgat**, Master, Senior Lecturer, University named after Shakarim of the city of Semey, Semey, 071414, Republic of Kazakhstan, e-mail: [sembayev.talgat@mail.ru](mailto:sembayev.talgat@mail.ru)

**Sultangazinova Diana Serikovna**, student, 4th year, Educational Program «Mathematics and Statistics», profile «Mathematics», Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [diana210602@mail.ru](mailto:diana210602@mail.ru)

**YÜKSEL Fethi Ahmet**, Assit. Prof. Dr., Istanbul University–Cerrahpaşa, Faculty of Engineering, Geophysical Eng. Dept., Büyükçekmece Campus, Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye e-mail: [fayuksel@iuc.edu.tr](mailto:fayuksel@iuc.edu.tr), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2207-1902>

**Yusupova Assel Orazovna**, PhD, Associate Professor, Faculty of Power Engineering, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [aselasp@mail.ru](mailto:aselasp@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 рецензирования 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.). Рекомендованное 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., Пфайфер, 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 Pedagogу. – 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 ecologicheskomu obrazovaniu i vospitaniu (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 : учебное пособие [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 idealy. – 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 : dissertaciya 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. Toraiyrov 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 КҮЗІРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ МОДЕЛІ

*Бұл мақалада «Әлеуметтік қызметкерлердің біліктілігін арттыру курстары арқылы тұлғалық және кәсіби күзiреттiлiктерiн қалыптастыру» докторлық диссертация шеңберінде әзірленген біліктілікті арттыру курстары арқылы әлеуметтік қызметкерлердің тұлғалық және кәсіби күзiреттiлiгiн қалыптастырудың теориялық моделі ұсынылған. Мақалада модельдеу процесінің педагогикалық аспектілері, педагогикалық модельдеудің кезеңдері келтірілген. Модельдің әдіснамалық, процессуалдық (технологиялық) және аспаптық деңгейлері, оның мақсаты, қажетті құзiреттердiң қалыптасу мониторингі, сондай-ақ нәтижесі ұсынылған. Модельде құзiреттiлiкке, тұлғаға бағытталған және практикаға бағытталған педагогикалық тәсілдер, таңдалған құзiреттердi қалыптастыру заңдылықтары, қағидаттары, шарттары көрсетілген; қалыптасу процесін іске асыру кезеңдері, жеке және кәсіби құзiреттердiң қалыптасу деңгейлері сипатталған. Практикалық дайындық бөлiмiнде 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. Antikayeva\*, 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_antikayeva@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_antikayeva@mail.ru, 8-000-000-00-00	Samal Kanatovna Antikayeva doctoral student in «Pedagogy and psychology», Toraighyrov University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, samal_antikayeva@mail.ru, 8-000-000-00-00

**ПУБЛИКАЦИОННАЯ ЭТИКА  
В НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ  
«ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ 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, фабрикация, 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 05.12.2022 ж. жіберілді. Басуға 15.12.2022 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

7,50 Мб RAM

Шартты баспа табағы 9,1. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. Р. Омарова

Корректор: Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4020

Сдано в набор 05.12.2022 г. Подписано в печать 15.12.2022 г.

Электронное издание

7,50 Мб RAM

Усл.печ.л. 8,4. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка Е. Е. Калихан

Корректор: Д. А. Кожас

Заказ № 4020

«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/