

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР  
ЖУРНАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION  
AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

**2023 (14) 2**  
*Сәуір-маусым*

ISSN 2708–2032 (print)  
ISSN 2708–2040 (online)

## БАС РЕДАКТОР:

**Хикметов Аскар Кусупбекович** — басқарма төрағасы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің ректоры, физика-математика ғылымдарының кандидаты (Қазақстан)

## БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

**Колесникова Катерина Викторовна** — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының проректоры (Қазақстан)

## ҒАЛЫМ ХАТШЫ:

**Ипалакова Мадина Тулегеновна** — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ, Ғылыми-зерттеу жұмыс департаментінің директоры (Қазақстан)

## РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

**Разак Абдул** — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің профессоры (Қазақстан)

**Лучио Томмазо де Паолис** — Саленто университетінің (Италия) инновациялар және технологиялық инженерия департаменті AVR зертханасының зерттеу және әзірлеу бөлімінің директоры

**Лиз Бэкон** — профессор, Абертей университеті вице-канцлердің орынбасары (Ұлыбритания)

**Микеле Пагано** — PhD, Пиза университетінің профессоры (Италия)

**Отелбаев Мухтарбай Отелбаевич** — физика-математика ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА академигі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

**Рысбайұлы Болатбек** — физика-математика ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

**Дайнеко Евгения Александровна** — PhD, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Жабандық серіктестік және қосымша білім беру жөніндегі проректоры (Қазақстан)

**Дузбаев Нуржан Тоқсужаевич** — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Цифрландыру және инновациялар жөніндегі проректоры (Қазақстан)

**Синчев Бахтгерей Куспанович** — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

**Сейлова Нүргүл Абдуллаевна** — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Компьютерлік технологиялар және киберқауіпсіздік» факультетінің деканы (Қазақстан)

**Мухамедиева Ардак Габитовна** — экономика ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Цифрлық трансформациялар» факультетінің деканы (Қазақстан)

**Ыдырыс Айжан Жұмабайқызы** — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

**Шильдибеков Ерлан Жаржанович** — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Экономика және бизнес» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

**Аманжолова Сауле Токсановна** — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Киберқауіпсіздік» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

**Ниязгулова Айгүл Аскарбековна** — филология ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Медиакоммуникациялар және Қазақстан тарихы» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

**Айтмағамбетов Алтай Зуфарович** — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

**Алмисреб Али Абд** — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

**Мохамед Ахмед Хамада** — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

**Янг Им Чу** — PhD, Гачон университетінің профессоры (Оңтүстік Корея)

**Тадеуш Валлас** — PhD, Адам Мицкевич атындағы университеттің проректоры (Польша)

**Мамырбаев Өркен Жұмажанұлы** — Ақпараттық жүйелер саласындағы техника ғылымдарының (PhD) докторы, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялары институты директорының ғылым жөніндегі орынбасары (Қазақстан)

**Бушуев Сергей Дмитриевич** — техника ғылымдарының докторы, профессор, Украинаның «УКРНЕТ» жобаларды басқару қауымдастығының директоры, Киев ұлттық құрылыс және сәулет университетінің «Жобаларды басқару» кафедрасының менгерушісі (Украина)

**Белолицкая Светлана Васильевна** — техника ғылымдарының докторы, доцент, Астана IT университетінің деректер жөніндегі есептеу және ғылым кафедрасының профессоры (Қазақстан)

## ЖАУАПТЫ РЕДАКТОР:

**Ералы Диана Русланқызы** — «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ (Қазақстан)

---

Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Меншіктенуші: «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ (Алматы қ.)

Қазақстан Республикасы Ақпарат және әлеуметтік даму министрлігінің Ақпарат комитетінде – 20.02.2020 жылы берілген.

№ KZ82VPY00020475 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: ақпараттық технологиялар, әлеуметтік-экономикалық жүйелерді дамытудағы цифрлық технологиялар, ақпараттық қауіпсіздік және коммуникациялық технологияларға арналған.

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 100 дана

Редакцияның мекенжайы: 050040, Алматы қ-сы, Манас к-сі, 34/1, 709-кабинет, тел: +7 (727) 244-51-09.

E-mail: ijict@iitu.edu.kz

Журнал сайты: <https://journal.iitu.edu.kz>

© Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті АҚ, 2023

© Авторлар ұжымы, 2023

---

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

**Хикметов Аскар Кусулбекович** — кандидат физико-математических наук, председатель правления - ректор Международного университета информационных технологий (Казахстан)

## ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

**Колесникова Катерина Викторовна** — доктор технических наук, профессор, проректор по научно-исследовательской деятельности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

## УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

**Ипалакова Мадина Тулегеновна** — кандидат технических наук, ассоциированный профессор, директор департамента по научно-исследовательской деятельности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Разак Абдул** — PhD, профессор кафедры кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Лучно Томмазо де Паолис** — директор отдела исследований и разработок лаборатории AVR департамента инноваций и технологического инжиниринга Университета Саленто (Италия)

**Лиз Бэкон** — профессор, заместитель вице-канцлера Университета Абертей (Великобритания)

**Микеле Пагано** — PhD, профессор Университета Пизы (Италия)

**Отелбаев Мухтарбай Отелбайулы** — доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Рысбайулы Болатбек** — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Дайнеко Евгения Александровна** — PhD, ассоциированный профессор, проректор по глобальному партнерству и дополнительному образованию Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Дузбаев Нуржан Токкужаевич** — PhD, ассоциированный профессор, проректор по цифровизации и инновациям Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Синчев Бахтгерей Куспанович** — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Сейлова Нургуль Абадуллаевна** — кандидат технических наук, декан факультета компьютерных технологий и кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Мухамедиева Ардак Габитовна** — кандидат экономических наук, декан факультета цифровых трансформаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Ыдырыс Айжан Жумабаевна** — PhD, ассистент профессор, заведующая кафедрой математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Шилдибеков Ерлан Жаржанович** — PhD, заведующий кафедрой экономики и бизнеса Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Аманжолова Сауле Токсановна** — кандидат технических наук, заведующая кафедрой кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Ниязгулова Айгуль Аскарбековна** — кандидат филологических наук, доцент, заведующая кафедрой медиакоммуникаций и истории Казахстана Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Айтмагамбетов Алтай Zufарович** — кандидат технических наук, профессор кафедры радиотехники, электроники и телекоммуникаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Алмисреб Али Абд** — PhD, ассоциированный профессор кафедры кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Мохамед Ахмед Хамада** — PhD, ассоциированный профессор кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

**Янг Им Чу** — PhD, профессор университета Гачон (Южная Корея)

**Тадеш Валлас** — PhD, проректор университета имен Адама Мицкевича (Польша)

**Мамырбаев Оркен Жумажанович** — PhD, заместитель директора по науке РГП Института информационных и вычислительных технологий Комитета науки МНВО РК (Казахстан)

**Бушуев Сергей Дмитриевич** — доктор технических наук, профессор, директор Украинской ассоциации управления проектами «УКРНЕТ», заведующий кафедрой управления проектами Киевского национального университета строительства и архитектуры (Украина)

**Белошицкая Светлана Васильевна** — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры вычислений и науки о данных Astana IT University (Казахстан)

## ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

**Ералы Диана Русланқызы** — АО «Международный университет информационных технологий» (Казахстан).

Международный журнал информационных и коммуникационных технологий

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Собственник: АО «Международный университет информационных технологий» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Министерство информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ82VPY00020475, выданное от 20.02.2020 г.

Тематическая направленность: информационные технологии, информационная безопасность и коммуникационные технологии, цифровые технологии в развитии социо-экономических систем.

Периодичность: 4 раза в год.

Тираж: 100 экземпляров.

Адрес редакции: 050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09.

E-mail: [ijict@iitu.edu.kz](mailto:ijict@iitu.edu.kz)

Сайт журнала: <https://journal.iitu.edu.kz>

© АО Международный университет информационных технологий, 2023

© Коллектив авторов, 2023

#### EDITOR-IN-CHIEF:

**Khikmetov Askar Kusupbekovich** — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Chairman of the Board, Rector of International Information Technology University (Kazakhstan)

#### DEPUTY CHIEF DIRECTOR:

**Kolesnikova Katerina Viktorovna** — Doctor of Technical Sciences, Vice-Rector of Information Systems Department, International Information Technology University (Kazakhstan)

#### SCIENTIFIC SECRETARY:

**Ipalakova Madina Tulegenovna** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Research Department, International University of Information Technologies (Kazakhstan)

#### EDITORIAL BOARD:

**Razaq Abdul** — PhD, Professor of International Information Technology University (Kazakhstan)

**Lucio Tommaso de Paolis** — Director of Research and Development, AVR Laboratory, Department of Innovation and Process Engineering, University of Salento (Italy)

**Liz Bacon** — Professor, Deputy Director, and Deputy Vice-Chancellor of the University of Abertay. (Great Britain)

**Michele Pagano** — Ph.D., Professor, University of Pisa (Italy)

**Otelbaev Mukhtarbay Otelbayuly** — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling of International Information Technology University (Kazakhstan)

**Rysbayuly Bolatbek** — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Daineko Yevgeniya Alexandrovna** — PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Global Partnership and Continuing Education, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Duzbaev Nurzhan Tokkuzhaevich** — Candidate of Technical Sciences, Vice-Rector for Digitalization and Innovations, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Sinchev Bakhtgerey Kuspanuly** — Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Seilova Nurgul Abdullaevna** — Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Computer Technologies and Cybersecurity, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Mukhamedieva Ardak Gabitovna** — Candidate of Economic Sciences, Dean of the Faculty of Digital Transformations, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Idyrys Aizhan Zhumabaevna** — PhD, Head of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Shildibekov Yerlan Zharzhanuly** — PhD, Head of the Department of Economics and Business, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Amanzholova Saule Toksanovna** — Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Cyber Security, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Niyazgulova Aigul Askarbekovna** — Candidate of Philology, Head of the Department of Media Communications and History of Kazakhstan, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Aitmagambetov Altai Zufarovich** — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Radioengineering, Electronics and Telecommunication, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Almisreb Ali Abd** — PhD, Associate Professor, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Mohamed Ahmed Hamada** — PhD, Associate Professor, Department of Information systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

**Young Im Choo** — PhD, Professor, Gachon University (South Korea)

**Tadeusz Wallas** — PhD, University of Dr. Litt Adam Miskevich in Poznan (Poland)

**Mamyrbayev Orken Zhumazhanovich** — PhD in Information Systems, Deputy Director for Science, Institute of Information and Computing Technologies CS MSHE RK (Kazakhstan)

**Bushuyev Sergey Dmitriyevich** — Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of Удoктор технических наук, профессор, директор Ukrainian Association of Project Management UKRNET, Head of Project Management Department, Kyiv National University of Construction and Architecture (Ukraine)

**Beloshitskaya Svetlana Vasilyevna** — Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Computing and Data Science, Astana IT University (Kazakhstan)

#### EXECUTIVE EDITOR

**Eraly Diana Ruslankyzy** — International Information Technology University (Kazakhstan)

---

«International Journal of Information and Communication Technologies»

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Owner: International Information Technology University JSC (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Information Committee No. KZ82VPY00020475, issued on 20.02.2020.

Thematic focus: information technology, digital technologies in the development of socio-economic systems, information security and communication technologies

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 100 copies.

Editorial address: 050040. Manas st. 34/1, Almaty. +7 (727) 244-51-09. E-mail: ijct@iitu.edu.kz

Journal website: <https://journal.iitu.edu.kz>

© International Information Technology University JSC, 2023

© Group of authors, 2023

---

## МАЗМҰНЫ

### ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ДАМУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

**А.С. Байтабенова, Қ.Е. Ахметбекова**

AKELIUS ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАСЫН ПАЙДАЛАНУ ОРЫС (ТУҒАН ЕМЕС)  
ТІЛІН ОҚЫТУ ПРОЦЕСІН ҰЙЫМДАСТЫРУ.....8

**У.Ж. Жумабаева**

ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, НЕГІЗГІ  
МЕКТЕПТЕ ИНФОРМАТИКАДАН ОҚУ ҮДЕРІСІН  
МАТЕРИАЛДЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАУ.....18

**Б.С. Жумагулова, Д.А. Алиева**

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТА АКЕЛИУС АРАЛАС ОҚЫТУ ҚҰРАЛЫ РЕТИНДЕ.....27

**А.Т. Оналбаева, А. Берлинова**

“AUYL-SCHOOL.KZ” ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСЫ.....41

**П.С. Полубинский**

IT-МАМАНДЫҚ СТУДЕНТТЕРІ ҮШІН «ШЕТ ТІЛ» ПӘНІ БОЙЫНША  
САБАҚТАРДА БІЛІМ БЕРУ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ ПРАКТИКАСЫ.....53

**А.И. Тәжіғұлова, Г.Б.Ахметова**

МЕКТЕПТЕРДЕ ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ЕНГІЗУ БОЙЫНША НҮСҚАУЛЫҚТАР  
«МЕКТЕБІНДЕГІ ЦИФРЛЫҚ ОРТА».....61

### АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

**А.Н. Мырзакулова**

БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІ ТЕКСЕРУДІ АВТОМАТТАНДЫРУ  
ПРОЦЕСІНДЕ SNAHGRT ЕНГІЗУ ТӘСІЛДЕРІ.....73

**Д. Отыншин**

НЕГІЗГІ ЖІПТІ ТҮСІРУ АРҚЫЛЫ NODE.JS ҚОЛДАНБАСЫН ОҒТАМАНДЫРУ.....82

**Б.К. Синчев, О. Danchenko**

R & NP СЫНЫПТАРЫНА АРНАЛҒАН МЫҢЖЫЛДЫҚ МӘСЕЛЕ ТУРАЛЫ.....94

**Ш.А. Тойғабыл, Г.К. Сембина**

МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЦИФРЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ  
ДЕҢГЕЙІН ТАЛДАУ.....102

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СОЦИО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**А.С. Байтабенова, К.Е. Ахметбекова**

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ (НЕРОДНОМУ) ЯЗЫКУ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ AKELIUS.....8

**У.Ж. Жумабаева**

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....18

**Б.С. Жумагулова, Д.А. Алиева**

ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА АКЕЛИУС КАК ИНСТРУМЕНТ  
СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ.....27

**А.Т. Оналбаева, А. Берлинова**

ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС “AUYL-SCHOOL.KZ”.....41

**П.С. Полубинский**

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» ДЛЯ СТУДЕНТОВ IT-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....53

**А.И. Тажигулова, Г.Б. Ахметова**

«ЦИФРОВАЯ СРЕДА НА БАЗЕ ШКОЛЫ» РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
И ВНЕДРЕНИЮ В ШКОЛАХ.....61

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**А.Н. Мырзакулова**

ПОДХОДЫ ВНЕДРЕНИЯ SNAATGPT В ПРОЦЕСС АВТОМАТИЗАЦИИ  
ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....73

**Д. Отыншин**

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ NODE.JS  
ПОСРЕДСТВОМ РАЗГРУЗКИ ОСНОВНОГО ПОТОКА.....82

**Б.К. Синчев, О. Danchenko**

О ПРОБЛЕМЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ ДЛЯ КЛАССОВ P & NP.....94

**Ш.А. Тойгабыл, Г.К. Сембина**

АНАЛИЗ УРОВНЯ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....102

## CONTENTS

### DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

**A.S. Baitabenova, K.E. Akhmetbekova**

ORGANIZATION OF THE PROCESS OF TEACHING THE RUSSIAN (NON-NATIVE)  
LANGUAGE USING THE AKELIUS DIGITAL PLATFORM.....8

**U.Zh. Zhumabaeva**

MATERIAL AND TECHNICAL EQUIPMENT FOR STUDYING INFORMATION  
TECHNOLOGIES IN THE PRIMARY SCHOOL USING AUGMENTED REALITY  
TECHNOLOGIES.....18

**B.S. Zhumagulova, D.A. Aliyeva**

AKELIUS DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT AS A TOOL FOR BLENDED  
LEARNING.....27

**A.T. Onalbayeva, A. Berlinova**

DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCE “AUYL-SCHOOL.KZ”.....41

**P.S. Palubinski**

APPLICATION OF THE EDUCATIONAL INFORMATION AND COMMUNICATION  
TECHNOLOGIES FOR TEACHING FOREIGN LANGUAGES TO STUDENTS  
MAJORING IN INFORMATION TECHNOLOGIES.....53

**A.I. Tazhigulova, G.B. Akhmetova**

"SCHOOL-BASED DIGITAL ENVIRONMENT" GUIDELINES FOR APPLICATION  
AND IMPLEMENTATION IN SCHOOLS.....61

### INFORMATION TECHNOLOGY

**A.N. Myrzakulova**

APPROACHES OF IMPLEMENTATION CHATGPT IN A SOFTWARE TESTING  
AUTOMATION PROCESS.....73

**D. Oтынshin**

OPTIMIZING NODE.JS APPLICATION PERFORMANCE THROUGH MAIN  
THREAD OFFLOADING.....82

**B.K. Sinchev, O. Danchenko**

ON THE MILLENNIUM PROBLEM FOR P & NP CLASSES.....94

**S.A. Toygabyl, G.K. Sembina**

ANALYSIS OF THE LEVEL OF DIGITAL LITERACY USING MACHINE  
LEARNING.....102

ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ДАМУДАҒЫ  
ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ  
СОЦИО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT  
OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

---

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 8–17

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.001>

**ORGANIZATION OF THE PROCESS OF TEACHING THE RUSSIAN  
(NON-NATIVE) LANGUAGE USING THE AKELIUS DIGITAL PLATFORM**

*A.S. Baitabnova\*, K.E. Akhmetbekova*

**Baitabnova Anar Serikovna** — teacher of the Russian language and literature, school-lyceum No. 60 in Astana, teacher-master. E-mail: [anar.30-77@mail.ru](mailto:anar.30-77@mail.ru);

**Akhmetbekova Karlygash Erezhepovna** — teacher of the Russian language and literature of the school-gymnasium No. 67 named after Ilyas Yesenberlin in Astana, teacher-researcher  
E-mail: [ahkarligash@inbox.ru](mailto:ahkarligash@inbox.ru).

© A.S. Baitabnova, K.E. Akhmetbekova, 2023

**Abstract.** Teaching Russian (non-native) language using the AKELIUS digital platform not only reveals and substantiates the patterns of mastering the Russian language, but also expands the boundaries of general educational skills. Upon completion of the course, students should be able to speak the language at the elementary level AO, A1, A1.1 (initial level) according to the level system of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). One of the main goals of the Russian language lessons within the framework of the project is the formation of communicative speech, focused on the situation of communication. The blended learning format involves conducting classes in full-time mode, when the student is in direct contact with the teacher and uses a gadget with a built-in language program (in our case, this is the Akelius digital platform). Work on replenishing the vocabulary of students accompanies the entire learning process. Of all the methods of teaching Russian (non-native), the most optimal for migrant children at the initial stage is communicative. It is necessary to systematically arouse interest in careful work on the word, in the constant expansion of the thesaurus. The dynamics of progress can be tracked both during the lesson, observing



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

the actions of the students, and through the quiz posted on the Akelius platform at the end of each lesson.

**Keywords:** AKELIUS digital platform, communicative competences, speech situation, blended learning format, non-linguistic environment

**For citation:** A.S. Baitabenoa, K.E. Akhmetbekova. Organization of the process of teaching the russian (non-native) language using the AKELIUS digital platform// INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2023. Vol. 4. Is. 2. Number 14. Pp. 8–17 (In Russ.). DOI: 10.54309/IJICT.2023.14.2.001.

## **AKELIUS ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАСЫН ПАЙДАЛАНУ ОРЫС (ТУҒАН ЕМЕС) ТІЛІН ОҚЫТУ ПРОЦЕСІН ҰЙЫМДАСТЫРУ**

*А.С. Байтабенова\*, Қ.Е. Ахметбекова*

**Байтабенова Анар Сериковна** — Астана қаласы №60 мектеп-лицейінің орыс тілі мен әдебиет пәні мұғалімі, педагог-шебер

E-mail: anar.30-77@mail.ru;

**Ахметбекова Карлыгаш Ережеповна** — Илияс Есенберлин атындағы №67 мектеп-гимназиясының орыс тілі мен әдебиет пәні мұғалімі, педагог-зерттеуші

E-mail: ahkarligash@inbox.ru.

© А.С. Байтабенова, К.Е. Ахметбекова, 2023

**Аннотация.** AKELIUS цифрлық платформасын пайдалана отырып орыс тілін (ана тілі емес) оқыту орыс тілін меңгеру заңдылықтарын ашып, негіздеп қана қоймай, жалпы білім беру дағдыларының шекарасын кеңейтеді. Курсты аяқтағаннан кейін студенттер жалпы еуропалық тілдік негіздеменің (CEFR) деңгейлік жүйесіне сәйкес А0, А1, А1.1 (бастапқы деңгей) бастауыш деңгейінде тілді меңгеруі керек. Жоба аясындағы орыс тілі сабақтарының негізгі мақсаттарының бірі – қарым-қатынас жағдайына бағытталған коммуникативті сөйлеуді қалыптастыру. Аралас оқыту форматы студент оқытушымен тікелей байланыста болған және кіріктірілген тілдік бағдарламасы бар гаджетті пайдаланған (біздің жағдайда бұл Akelius цифрлық платформасы) күндізгі күн режимінде сабақтарды өткізуді қамтиды. Студенттердің сөздік қорын толықтыру жұмысы бүкіл оқу үдерісімен бірге жүреді. Орыс тілін (туған емес) оқытудың барлық әдістерінің ішінде мигрант балалар үшін бастапқы кезеңде ең оңтайлысы коммуникативті болып табылады. Сөзбен ұқыпты жұмыс істеуге, тезаурусты үнемі кеңейтуге қызығушылықты жүйелі түрде ояту қажет. Прогресс динамикасын сабақ барысында да, оқушылардың іс-әрекетін бақылай отырып, әр сабақтың соңында Akelius платформасында орналастырылған викторина арқылы да бақылауға болады.

**Түйін сөздер:** AKELIUS цифрлық платформасы, коммуникативтік құзыреттіліктер, сөйлеу жағдаяттары, аралас оқыту форматы, тілдік емес орта

**Дәйексөз үшін:** А.С. Байтабенова, Қ.Е. Ахметбекова. AKELIUS цифрлық



платформасын пайдалану орыс (туған емес) тілін оқыту процесін ұйымдастыру. // Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023. Т. 4. № 2. 8–17 бб. (Орыс.). DOI: 10.54309/IJICT.2023.14.2.001.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ (НЕРОДНОМУ) ЯЗЫКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ AKELIUS**

*А.С. Байтабенова\*, К.Е. Ахметбекова*

**Байтабенова Анар Сериковна** — учитель русского языка и литературы школы-лицей №60 г.Астаны, педагог-мастер

E-mail: anar.30-77@mail.ru;

**Ахметбекова Карлыгаш Ережеповна** — учитель русского языка и литературы школы-гимназии №67 имени Ильяса Есенберлина г.Астаны, педагог-исследователь

E-mail: ahkarligash@inbox.ru.

© А.С. Байтабенова, К.Е. Ахметбекова, 2023

**Аннотация.** Обучение русскому (неродному) языку с использованием цифровой платформы AKELIUS не просто открывает и обосновывает закономерности овладения русским языком, но и расширяет границы общеучебных навыков. По окончании курса обучающиеся должны владеть языком на элементарном уровне А0, А1, А1.1 (начальный уровень) согласно системе уровней Общеввропейской рамки владения языками (CEFR). Одна из главных целей уроков русского языка в рамках проекта – формирование коммуникативной речи, ориентированной на ситуацию общения. Смешанный формат обучения предполагает проведение занятий в очном режиме, когда ученик напрямую контактирует с учителем и использует гаджет со встроенной языковой программой (в нашем случае это цифровая платформа Akelius). Работа над пополнением словарного запаса обучающихся сопровождает весь процесс обучения. Из всех методов обучения русскому языку (неродному) наиболее оптимальным для детей-мигрантов на начальном этапе является коммуникативный. Необходимо систематически пробуждать интерес к тщательной работе над словом, к постоянному расширению тезауруса. Динамику прогресса можно отследить как в течение урока, наблюдая за действиями обучающихся, так и через квиз, размещенный на платформе Akelius в конце каждого занятия.

**Ключевые слова:** цифровая платформа AKELIUS, коммуникативные компетенции, речевая ситуация, смешанный формат обучения, неязыковая среда

**Для цитирования:** А.С. Байтабенова, К.Е. Ахметбекова. Организация процесса обучения русскому (неродному) // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т.4. №2. Стр. 8–17 (На рус.). DOI: 10.54309/IJICT.2023.14.2.001



## **Введение**

Методика обучения иностранным языкам представляет собой систему знаний о закономерностях процесса обучения неродному языку и о путях воздействия на этот процесс с целью его оптимизации (Сакаева & Баранова, 2016). Обучение русскому (неродному) языку с использованием цифровой платформы AKELIUS не просто открывает и обосновывает закономерности овладения русским языком, но и расширяет границы общеучебных навыков.

Цели обучения русскому языку детей-мигрантов являются одной из важных методических категорий. Исходным пунктом в определении стратегической цели обучения является социальный заказ общества. В данном случае это заказ UNISEF в рамках проекта Akelius. По окончании курса обучающиеся должны владеть языком на элементарном уровне А0, А1, А1.1 (начальный уровень) согласно системе уровней Общеввропейской рамки владения языками (CEFR). Одна из главных целей уроков русского языка в рамках проекта – формирование коммуникативной речи, ориентированной на ситуацию общения.

Для построения методики преподавания иностранных языков Л.В. Щерба выделяет восемь практических задач, из которых мы выделили для себя следующие:

1. Умение правильно прочесть, в случае надобности и понять при помощи словаря
2. Умение выразить свое желание и задать самые простые вопросы (возможно, с небольшими неточностями), понять ответы на подобные вопросы.
3. Умение точно понять всякий нехудожественный текст любой трудности, оставляя непонятными лишь неважные слова и лишь изредка прибегая к помощи словаря.
4. Умение поддерживать разговор на любую тему, делая при этом небольшие ошибки, однако речь вполне понятна как с точки зрения фонетики, так и с точки зрения лексики и грамматики (Щербаб, 1974: 111).

## **Материалы и методы**

Обучение русскому (неродному) языку детей-мигрантов тесно связано и с психологией. Важное для методики значение имеют связи с психолингвистикой, сложившейся на стыке психологии и лингвистики и изучающей механизмы порождения речи (выражения мыслей) и распознавания речи (понимания речи). Знание механизмов осуществления речевой деятельности имеет особое значение для правильного построения учебного процесса, ибо обучение языку — это обучение речевой деятельности. Вклад психолингвистики в методику обучения неродному языку сводится к следующим положениям: обучение языку предусматривает развитие речевой деятельности; поскольку в обучении иностранным языкам особое значение приобретает его коммуникативная функция, следовательно, учитывается ситуативность речи и наличие соответствующих ситуаций; упражнения должны представлять собой задачу, решение которой развивает навыки учащихся, активизируя в то же время мыслительную деятельность; для того чтобы речевая деятельность могла заинтересовать учащихся, необходима мотивация<sup>1</sup>.



Смешанный формат обучения русскому (неродному) языку предполагает проведение занятий в очном режиме, когда ученик напрямую контактирует с учителем и использует гаджет со встроенной языковой программой (в нашем случае это цифровая платформа Akelius). По принципу перевернутого класса учащиеся самостоятельно обрабатывают и изучают информацию определенного уровня и уже в школе на практических занятиях задают вопросы учителю, обсуждают с другими детьми.

Из всех методов обучения русскому языку (неродному) наиболее оптимальным для детей-мигрантов на начальном этапе является коммуникативный. Данный метод представляет собой совокупность приемов, призванных научить эффективному общению в языковой среде. Одним из основных приемов является имитация ситуаций из реальной жизни, призванных стимулировать обучающихся к активному "говорению". При этом очень важно, чтобы темы были животрепещущими, связанными с повседневной жизнью. На занятиях, проводимых по коммуникативной методике, успешность урока зависит от самих обучаемых – их ответов, реакции и т.п., поскольку общение происходит осмысленно, на целесообразные темы. Конечно же, большую часть занятий занимает разговорная речь, хотя чтение и письмо изучаются тоже. Основная функция преподавателя не говорить, а слушать и направлять ход занятия.

На начальном этапе работы по проекту необходимо определить место цифровой платформы Akelius в структуре занятий смешанного формата. После ознакомления с гаджетом уместно изучить систему уроков в цифровом формате. Это позволит эффективно организовать процесс обучения, основанный на аудиовизуальном материале Акелиуса, направленный на формирование коммуникативных компетенций обучающихся.

Непременным условием адекватного понимания речевого сообщения является сформированность фонетических навыков, поэтому работа над произношением обучающихся должна систематически проводиться в начале каждого урока. Целесообразно организовать её на начальном этапе в виде речевой разминки (чистоговорки, скороговорки, потешки, считалочки, рифмовки).

### **Результаты и обсуждение**

В условиях неязыковой среды необходимо научить не только тому, как правильно произносить соответствующие звуки, но и тому, как они соединяются в словах, а затем как эти слова соединяются в предложении. Очень хорошо в этом помогает раздел цифрового ресурса Akelius «Урок» (см. рисунок 1), где предлагается лексико-грамматический минимум по определенной теме. Каждое новое слово сначала дается в аудиозаписи отдельно, у обучающихся есть возможность слышать, повторять и запоминать их правильное произношение (по необходимости они могут делать это несколько раз). Затем эти слова даются в контексте тематических фраз, оборотов речи, в которые необходимо вставить соответствующие слова. Встречаются и такие задания, когда визуально обучающийся должен запомнить написание нового слова и восстановить буквы (см. рисунок 2). Так формируются слухопроизносительный навык и



умение правильно артикулировать звуки. Заслугой цифрового ресурса Akelius является то, что ознакомление с фонетическим явлением всегда перемежается с демонстрацией эталонов: обучающиеся слушают фонозапись, речь учителя, таким образом, как бы «купаются» в звуках. Успех ребенка при работе с новыми словами на платформе Akelius отмечается количеством набранных жетонов, что становится одним из визуальных приемов оценивания и самооценивания.

Рисунок 1 – Урок по теме «Люди вокруг меня»

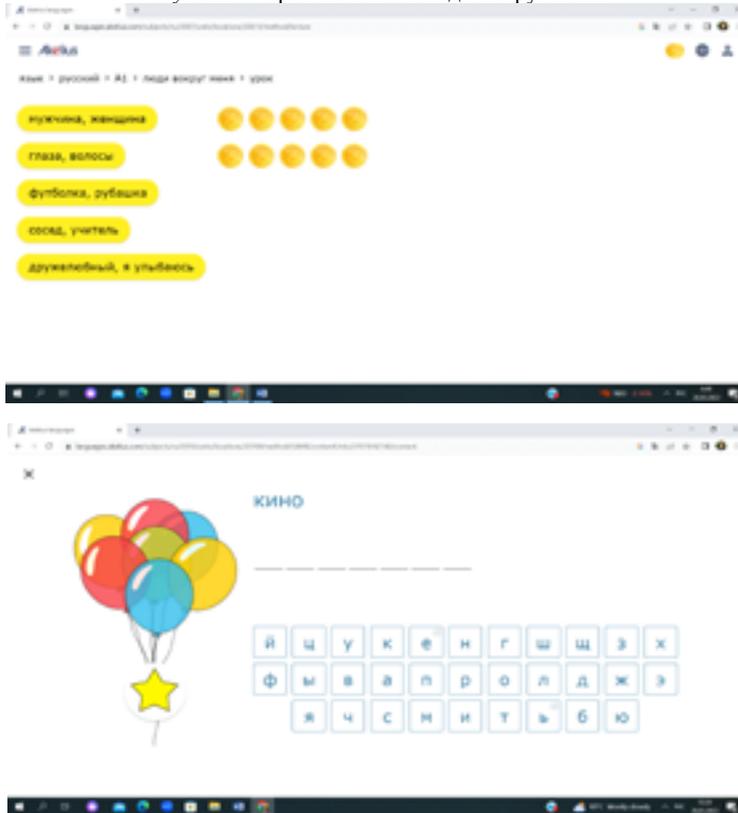


Рисунок 2 – Урок по теме «Планы на вечер»

На основном этапе урока для формирования коммуникативной компетенции необходимо организовать различные формы работы. Для совершенствования обращенной речи следует практиковать работу в парах. Обучающиеся, повернувшись друг к другу, могут попеременно произносить слова/словосочетания/короткие предложения. В качестве основного ресурса используются материалы цифровой платформы Akelius. Уже на втором уроке по теме «Я ем и пью» уровня А0 учащиеся проговаривают, что едят, пьют, формулируют вопросы собеседнику, отвечают на вопросы с опорой на картинки по лексической теме. На последующих уроках можно предложить составить диалог на заданную тему с использованием речевых клише, данных в Akelius, а позднее и без них. Работа в паре на заданную



тему должна проводиться на каждом занятии. Учитывая особенности грамматики родного (в нашем случае казахского) языка, в котором отсутствуют категория рода, предлоги, есть отличия в системе словообразования. Пристальное внимание следует обращать на правильное использование в речи учащихся глаголов движения в согласовании с родом существительного, точное использование предлогов в речи.

Отработку речевых навыков употребления предлогов целесообразнее проводить в игровой форме. Например, игра «Какой предлог?» по теме «Покупки» предполагает нахождение нужного слова среди предложенных: *Я иду .. покупками ... магазин. Мы...мамой идём...покупками...магазин;* по теме «Сад. Парк»: *Мы... друзьями гуляем...парке. Мы...братом катаемся...велосипеде и т.д.* Можно составлять задания с использованием предлогов по любой теме занятия.

Самым убедительным свидетельством владения словарем является способность принимать участие в общении и при чтении. Для оценивания текущих достижений обучающихся на уроке и закрепления целесообразно обратить внимание детей на тренировочные упражнения раздела «Угадай» цифровой платформы (см. Рис. 3)

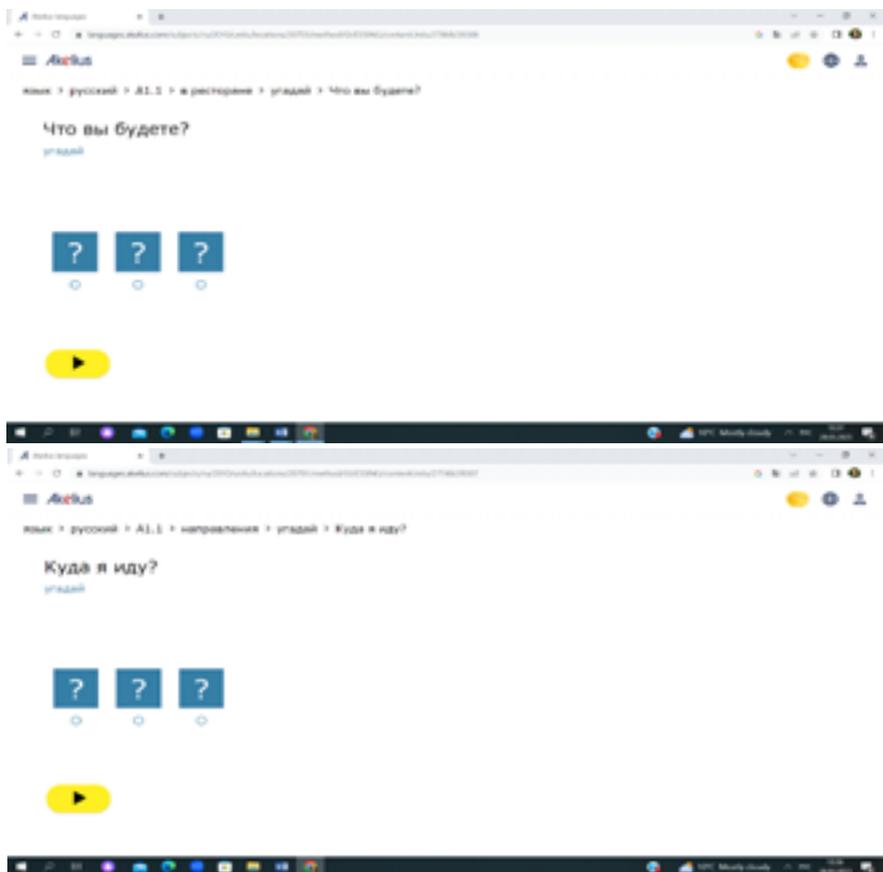


Рисунок 3 – Уроки по темам «В ресторане», «Направления»



Соловова Е.Н. выделяет шесть наиболее распространенных способов семантизации лексических единиц. Наиболее часто применяемым в нашей учебной деятельности является использование наглядности. Она может быть предметная, изобразительная, наглядность действием, звуковая и контекстуальная (Соловова, 2002). Например, по темам «Время», «Привет», «Цвет», «Большой и маленький» на уровне А0, можно использовать предметную наглядность, когда обучающиеся должны найти в классе как можно больше предметов по изучаемой теме и описать его, подобрав 2–3 прилагательных, обозначающих цвет, форму или размер. Такую работу желательно проводить в группе, так как командная работа позволит детям преодолеть психологический барьер и участвовать в речевой ситуации. При использовании изобразительной наглядности (картинок, фотографий) нужно быть уверенным в однозначности трактовки. Для семантизации слова «здание» с помощью картинки, на ней не должна быть изображена больница или школа. Здание на картинке должно быть собирательным образом, без индивидуальных признаков. Используя изобразительную наглядность, учитель должен убедиться в том, что предлагаемая картинка хорошо видна всем учащимся, что она эстетично выполнена (Боронникова, 2019). Практика показала, что такой способ как видео-наглядность активизирует не только учебную, но и познавательную деятельность. Сочетание действия и звука, стопкадр наглядно выделяют тот момент, предмет, выражение чувства, которые необходимо семантизировать. Например, на уроке по теме «В ресторане» демонстрируется видеоролик (<https://www.youtube.com/watch?v=1JWajFslrcw>), затем обучающимся дается задание составить монолог или диалог для стопкадра, можно попросить и обыграть эту ситуацию. В качестве ресурса предлагаем использовать и картинки урока 29 уровня А1.1 цифровой платформы Akelius.

Следует отметить, что большинство заданий на уровне А0, А1 эффективнее разрабатывать в игровой форме, с элементами соревновательности, наградами. Создание речевой ситуации по теме урока, ролевая игра наилучшим образом способствуют формированию коммуникативных компетенций. Таким образом реализуется приём геймификации, который заявлен как один из ведущих инструментов в проекте Akelius.

Смешанный формат обучения предполагает использование разнообразных «игр в слова»: игры с элементами кроссворда, кто назовет больше слов на тему ...; учитель дает дефиницию, учащиеся должны назвать слово; на доске чертятся клеточки, число которых соответствует количеству букв в слове, и заносится первая буква, затем дается дефиниция. Для лучшего запоминания слов можно пользоваться рифмовками, песнями, содержащими новые слова. Такую работу учитель может организовать, интегрируя задания цифрового ресурса «Бинго», «Песня» (см. рис. 4).





### **ЛИТЕРАТУРЫ**

Боронникова Н.В. (2019). Практикум по методике преподавания русского языка как иностранного: Методические рекомендации и задания, Пермь, 2019

Сакаева Л.Р., Баранова А.Р. (2016). Методика обучения иностранным языкам // Учебное пособие для студентов Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского по направлению «педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)». – Казань, 2016.

Соловова Е.Н. (2002). Методика обучения иностранным языкам: Базовый курс лекций. М., 2002.

Щерба Л.В. (1974). Преподавание иностранных языков в средней школе: общ. вопросы методики / под ред. И.В. Рахманова. — Изд. 2-е. — М.: Высш. шк., 1974. — 111 с.

### **REFERENCES**

N.V. Boronnikova (2019). Praktikum po metodike prepodavaniya russkogo yazyka kak inostrannogo: Metodicheskiye rekomendatsii i zadaniya, Perm, 2019.

L.R. Sakaeva, A.R. Baranova (2016). Metodika obucheniya inostrannym yazykam // Uchebnoye posobiye dlya studentov Instituta matematiki i mekhaniki im. N.I. Lobachevskogo po napravleniyu «pedagogicheskoye obrazovaniye (s dvumya profilami podgotovki)». – Kazan, 2016.

E.N. Solovova (2002). Metodika obucheniya inostrannym yazykam: Bazovyy kurs lektsiy. M., 2002.

L.V. Shcherba (1974). Teaching foreign languages in high school: Society. questions of methodology / ed. I.V. Rakhmanov. — Is. 2. — M. 1974. — 111 p.



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES  
ISSN 2708–2032 (print)  
ISSN 2708–2040 (online)  
Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 18–26  
Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>  
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.002>

ӘӘЖ: 530.1, 681.3.06

## **MATERIAL AND TECHNICAL EQUIPMENT FOR STUDYING INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PRIMARY SCHOOL USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES**

*U.Zh. Zhumabaeva*

**Zhumabaeva U.Zh.** — 7M01503-Informatics, 2 departments of master's degree, school No. 69. Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Aktobe  
E-mail: [umit.zh.81@mail.ru](mailto:umit.zh.81@mail.ru)

© U.Zh. Zhumabaeva, 2023

**Abstract.** Analysis of the requirements for the material and technical coverage of the educational process in the subject of computer science in elementary school using advanced virtuality technologies, the most optimal equipment — six degrees of depth (6 DoF), viptu Virtual reality helmet that monitors the front — the main control of reality (6 DoF) with positioning at six depth levels. A set of sensors for "transporting" the human body and objects in virtual space, a combination of inceptive and optical free positioning

**Keywords:** augmented reality (AR), virtual reality (RE), virtual reality (VR), glasses, gamepad

**For citation:** U.Zh. Zhumabaev. material and technical equipment for studying information technologies in the primary school using augmented reality technologies // International Journal of Information and Communication Technologies. 2023 Vol. 4. No. 2. Pp. 18–26. (Russian). DOI: 10.54309/IJICT.2023.14.2.002

## **ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, НЕГІЗГІ МЕКТЕПТЕ ИНФОРМАТИКАДАН ОҚУ ҮДЕРІСІН МАТЕРИАЛДЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАУ**

*У.Ж. Жумабаева*

**Жумабаева У.Ж.** 7M01503-Информатика 2 курс магистранты, №69 мектеп. Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ.  
E-mail: [umit.zh.81@mail.ru](mailto:umit.zh.81@mail.ru)

© У.Ж. Жумабаева, 2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

**Аннотация.** Толықтырылған виртуалдылық технологиясын қолдана отырып, бастауыш мектепте информатика пәні бойынша оқу үдерісін материалдық-техникалық жарактандыруға қойылатын талаптарды талдау ең оңтайлы жабдық алты еркіндік дәрежесінде (6 DoF), виртуалды қадағалайтын виртуалды шындық шлемі болатынын көрсетті алты еркіндік дәрежесінде позициялауы бар шындық контроллері (6 DoF), адам денесі мен объектілерді виртуалды кеңістікке «тасымалдауға» арналған трекерлер жиынтығы, инерциялық және оптикалық комбинациясы арқылы позициялау

**Түйін сөздер:** Толықтырылған шындық (AR), нақты шындық (RE) виртуалды шындық (VR), көзілдірік, геймпад

**Дәйексөз үшін:** У.Ж. Жумабаева. Толықтырылған шындық технологиясын қолдана отырып, негізгі мектепте информатикадан оқу үдерісін материалдық-техникалық жабдықтау // Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023 Т. 4. № 2. 18–26 бб. (Орыс.). DOI: 10.54309/IJICT.2023.14.2.002

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

*У.Ж. Жумабаева*

**Жумабаева У.Ж.** — 7M01503-Информатика, 2 отделения магистратуры, ОШ №69. Актыбинский региональный университет имени К. Жубанова, г. Актобе  
E-mail: umit.zh.81@mail.ru

© У.Ж. Жумабаева, 2023 г.

**Аннотация.** Анализ требований к материально-техническому покрытию образовательного процесса по предмету информатика в начальной школе с использованием передовых технологий виртуальности, наиболее оптимальное оборудование - шесть степеней глубины (6 DoF), virtu Шлем виртуальной реальности, который следит за front — основной контроль реальности (6 DoF) с позиционированием на шести уровнях глубины. Набор датчиков для «транспортировки» тела человека и объектов в виртуальном пространстве, сочетание инцептивного и оптического свободного позиционирования

**Ключевые слова:** дополненная реальность (AR), виртуальная реальность (RE), виртуальная реальность (VR), очки, геймпад

**Для цитаты:** У.Ж. Жумабаева. Материально-техническое обеспечение обучения информатике в начальной школе с использованием технологий дополненной реальности // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023 Том. 4. № 2. С. 18–26. (Русский). DOI: 10.54309/IJICT.2023.14.2.002

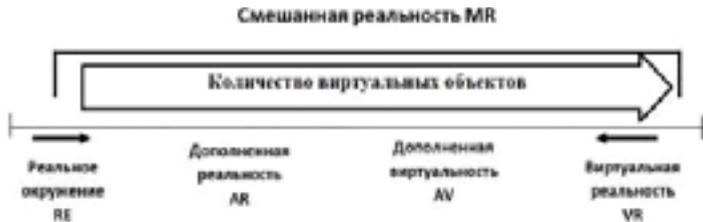


## Кіріспе

Барлық иммерсивті технологиялардың ішінде кеңейтілген виртуалдылық технологиясы ең аз зерттелген, дамыған және белгілі. Сонымен қатар, бұл технология көп жағынан әзірлеу және енгізу ең қиын болып табылады және оның маңызды білім беру әлеуетіне қарамастан, ол мектепте іс жүзінде қолданылмайды.

## Материалдар мен негізгі әдістер

Толықтырылған виртуалдылық (AV) технологиясы нақты ортаға (RE) қарағанда виртуалды шындыққа (VR) жақынырақ, оны Milgram Reality-Virtuality континуумынан көруге болады (1.3-суретті қараңыз).



Сур. 1. Толықтырылған виртуалдылық технологиясы виртуалды шындық технологиясына ең жақын.

Осыған байланысты кеңейтілген виртуалдылық технологиясын енгізу мысалдарының көпшілігі виртуалды шындық жүйелерін модификациялауға негізделген. Сонымен қатар, қазіргі қолданыстағы виртуалды шындық құрылғыларының бірқатары кеңейтілген виртуалдылықты ұйымдастыруға арналған негізгі функционалдылыққа ие, соның ішінде объектілерді орналастыруға арналған арнайы белгілер, сыртқы камералар, қолды тану жүйелері және т.б. (1.4-суретті қараңыз)



Сур. 2. Қолды тану жүйесі бар виртуалды шындық дулығасы өзгертілген трансфер түрінде виртуалдылықты қосуды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, толықтырылған виртуалдылықты жүзеге асырудағы негізгі мәселелердің бірі, толықтырылған шындық технологиясындағыдай, нақты объектілерді тану және оларды кеңістікте орналастыру болып табылады. Тиісінше, толықтырылған виртуалдылық технологиясын қолдана отырып, бастауыш



мектепте информатикадан оқу үдерісін табысты материалдық-техникалық жабдықтау үшін кеңістікте позициялаудың мүмкін технологияларын анықтаған жөн. Талдау барысында мектептегі білім беруде кеңейтілген виртуалдылық технологиясын енгізу тұрғысынан маңызды болып табылатын бірқатар жіктеулер анықталды:

Кеңістіктегі бақылау технологияларының еркіндік дәрежесінің саны бойынша жіктелуі (ағылшын тілінен Dof. Degrees of Freedom).

Еркіндік дәрежелерінің саны объектінің орны туралы қанша параметр белгілі екенін анықтайды. Сонымен, нақты (үш өлшемді) кеңістіктегі объектінің нақты орнын жеткілікті түрде сипаттау үшін 6 еркіндік дәрежесін (6 DoF) қадағалау жеткілікті (3 суретті қараңыз):

1. Кеңістіктегі орны:

X. Көлденең, солдан оңға қарай абсцисса осі, әдетте, «X» координатасы арқылы белгіленеді.

Y. Тігінен, жоғары және төмен, y осі, әдетте, «Y» координатасы арқылы орнатылады.

Z. Терендікте, алға және артқа қосымша осі әдетте «Z» координатасы арқылы орнатылады.

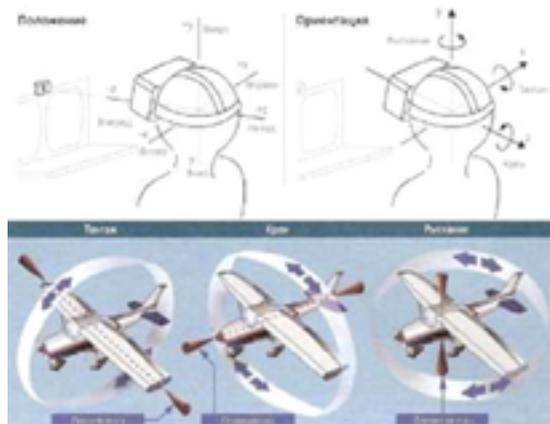
2. Кеңістікте бағдарлану:

X. Көлденең осьте қадам, домалау, алға-артқа еңкейту деп те аталады.

Y. Yaw, тік осьте айналу, бұрылыс деп те аталады.

Z. Ролл, бойлық ось бойымен айналу, сонымен қатар оңға-солға көлбеу деп аталады.

Қолдау көрсетілетін еркіндік дәрежелерінің саны нақты құрылғыға байланысты. Әдетте, үш еркіндік дәрежесін (3 DoF) қадағалайтын құрылғылар бар — тек еңкейту арқылы бағдарлауды қолдайды немесе барлық алты еркіндік дәрежесін бақылаумен (6 DoF) — 17 клон арқылы бағдарлау және кеңістіктегі позицияны бақылау.



Сур. 3. Иммерсивті технологиялық жүйелердің еркіндік дәрежелерін атау үшін авиацияға ұқсас терминология жиі қолданылады.

### **Нәтижелер мен талқылау**

Үш еркіндік дәрежесі бар виртуалды шындық дулығасын пайдалану пайдаланушының өз денесінің қозғалысын пайдаланып виртуалды кеңістікте толық қозғала алмайтындығына байланысты құрылғының функционалдығын айтарлықтай шектейді (4-суретті қараңыз).

Нәтижесінде тек панорамалық бейнелер (бұл толыққанды виртуалды шындық емес), не болып жатқанын панорамалық көру мүмкіндігі бар виртуалды турлар немесе кәдімгі геймпадтар сияқты үшінші тарап манипуляторларын пайдалану (қараңыз 5-сурет), бұл виртуалды шындықпен толық өзара әрекеттесуге мүмкіндік бермейді, бұл өз кезегінде қатысу әсерін бұзады және симуляцияның интерактивтілік дәрежесін төмендетеді. Сонымен қатар, тек пайдаланушының басының орнын қадағалау 18 үш еркіндік дәрежесінде (3 DoF), теріс әсер етуі мүмкін пайдаланушының әл-ауқаты адамның басының позициясының десинхронизациясына және экранда не көрсетілетініне байланысты.

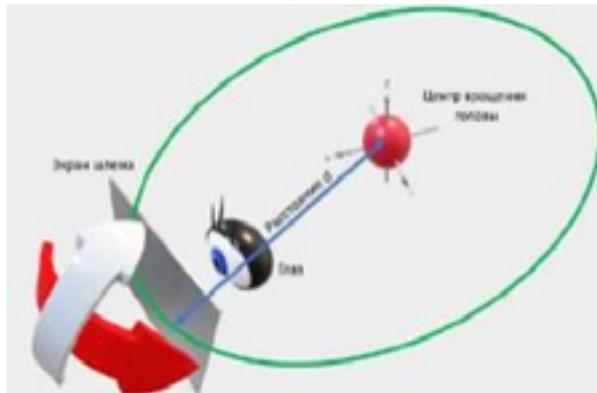


*Сур. 4.* Oculus Go виртуалды шындық дулығасында кеңістіктегі позицияны бақылау үшін сыртқы сенсорлар жоқ және тек 3 еркіндік дәрежесін (3 DoF) қолдайды.



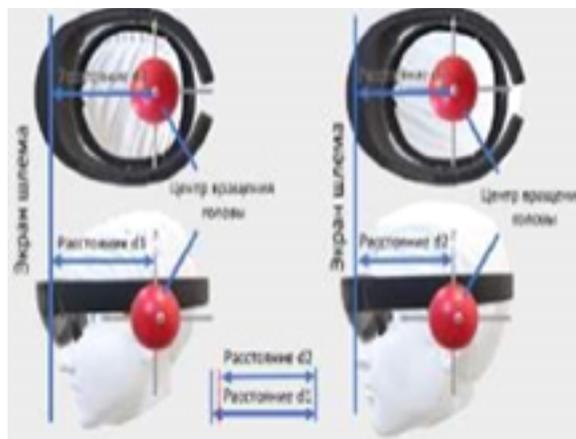
*Сур. 5.* Геймпадтардың көпшілігінде кеңістікте орналасу сенсорлары жоқ, бұл виртуалды әлеммен толық жұмыс істеуге мүмкіндік бермейді.

Құрылғы арқылы бақыланбайтын адам басының еріксіз шағын қозғалыстарынан пайда болады. Сондай-ақ, пайдаланушының басы мен виртуалды шындық құрылғысының айналу осьтерінің айырмашылығы ыңғайсыздықты тудыруы мүмкін (6-суретті қараңыз), және әрбір пайдаланушының өзіндік жеке сипаттамалары болғандықтан (бастың пішіні мен өлшемі, көздің орналасуы, поза, т.б.), онда жүйе экрандарда көрсетілетін кескіннің қажетті реттеуін әрқашан жасай алмайды (7-суретті қараңыз).



Сурет 6. Көздің айналу орталығы мен виртуалды шындық дулығасы объектілердің өзінен белгілі бір  $d$  қашықтықта орналасқан және бастың айналу орталығына сәйкес келеді. Осыған байланысты экранда көрсетілетін кескінді айналдыруды ғана емес, сонымен қатар шағын

Мұндай құрылғыларды пайдалану кезінде атап өтілген мәселелерге байланысты, сондай-ақ кеңейтілген виртуалдылық технологиясы әртүрлі нақты объектілермен байланысы болуы керек болғандықтан, үш еркіндік дәрежесінде орналасқан дулығалар (3 DoF) толық жұмысты орындау үшін аз қолданылады. жаңа дайындық.



Сур. 7. Адамдар арасындағы жеке айырмашылықтарға байланысты бастың айналу орталығы мен виртуалды шындық дулығасының экраны  $d$  арасындағы қашықтық әртүрлі болуы мүмкін ( $d1 \neq d2$ ), бұл пайдаланушының бас айналу ықтималдығын арттырады.

Кеңістікте орналасу көбінесе күрделі түрде жұмыс істейтін әртүрлі технологиялардың үлкен санымен жүзеге асырылуы мүмкін. Әрбір әдістің өзіндік артықшылықтары, кемшіліктері және қолдану саласы бар.

Талдау нәтижесінде кеңейтілген виртуалдылықтың бірыңғай жүйесінде жұмыс істейтін жеке де, бірге де қолдануға болатын позициялаудың келесі түрлері анықталды:

Сыртқы бақылаушы ретінде әрқашан алдын ала орнатылған және калибрленген сыртқы құрылғыларды - камераларды, тереңдік сенсорларын, радио нүктелерін және т.б. пайдаланады және ол кеңістіктегі нақты нысандардың орнын қазірдің өзінде анықтайды.

Акустикалық әдістер — ультрадыбыстық сигналдарды қолдануға және толқындардың бұрмалануын, сондай-ақ кеңістіктегі дыбыс қозғалысының кідірістерін есептеуге негізделген технологиялар. Дыбыстың таралу жылдамдығы төмен болғандықтан, бұл позициялау жоғары кідіріске ие, ол жоғары белсенділік дәрежесі бар модельдеулерге кедергі келтіруі мүмкін. Сонымен қатар, орналасу дәлдігіне ауа қысымы, ылғалдылық және температура сияқты көптеген сыртқы факторлар әсер етеді және кедергілер, алыс қашықтықтар, жаңғырықтар және үшінші тарап дыбыс көздері әсер етуі мүмкін.

Радиожилікәдістері—көпжағына акустикалықәдістерге ұқсас технологиялар, бірақ дыбыс толқындарының орнына радиотолқындар қолданылады. Мұндай технологияларға UWB, Wi-Fi, WiMax, MiWi, ZigBee, NFER және т.б. жатады. Мұндай жүйелер үлкен аумақтарда жұмыс істей алады, бірақ негізгі кемшілігі төмен дәлдік болып табылады.

Магниттік әдістер – базалық станция тудыратын, сенсорлар оқитын әлсіз магнит өрісін өлшеуге негізделген технологиялар. Орналастырудың жоғары дәлдігіне қарамастан, оның диапазоны өте қысқа және басқа құрылғылардың магнит өрістерінен кедергілер де болуы мүмкін. Магниттік әдіс шектеулі қолдану үшін болуы мүмкін ішінде кеңейтілген виртуалдылық жүйелерін құру кезінде пайдалану мектептегі білім беру, жеке зертханалық жұмыс жағдайында, жұмыс орнынан шықпай. Әлеуетті түрде, технологияны көру сызығын қажет етпей-ақ киілетін позициялау құрылғысы үшін пайдалануға болады. Іске асыру мысалдары: Razer Hydra және STEM.

*Бар объектілерді іздеу және таңдау.* Бұл тәсілмен нақты объектілер немесе олардың бар салыстырмалы дәл көшірмелері пайдаланылады. Мысалы, нақты аналық плата (ДК архитектурасы) ең аз өзгерістермен тасымалданады және мектепте жоқ электронды шамның орнына (Компьютерлердің даму тарихы) өлшемі мен өлшеміне ұқсас неғұрлым қолжетімді электронды элементті пайдалануға болады. пішін, доға неғұрлым қолжетімді - кеңейтілген виртуалдылық жүйесі оны әлі де жетіспейтін құралмен ауыстыра алады.

*Нақты алмастырушы модельдерді құру.* Егер нақты нысан қол жетімді болмаса немесе объектімен әрекеттесудің қосымша мүмкіндіктері қажет болса, онда прототиптеуге жүгінген жөн (1.14-суретті қараңыз). Егер сізде белгілі бір құралдар болса, сіз Интернеттен жүктелген немесе қолмен жасалған 3D үлгісін



пайдаланып қажетті пішінді жасап қана қоймай, сонымен қатар жана енгізу құрылғылары (Компьютердің даму тарихы), қосымша сенсорлар және т.б. сияқты қосымша функцияларды қоса аласыз. Мысалдар мұндай құралдар 3D принтер (дайын өнімдер мен бөлшектерді басып шығару), лазерлік кескіш (кесілген бөліктерден құрастыру), 3D қалам немесе кәдімгі принтер (содан кейін жасалған сканерлеуге сәйкес қолмен желімдеу).

Оптикалық әдістер — оптикалық жүйелердің жұмысына негізделген технологиялар. Олар екіге бөлінеді, позициялаудың айтарлықтай әр түрлі тәсілдері:

Машинамен көру — жүйе камералар немесе тереңдік сенсорлары арқылы кеңістіктегі орынды анықтайтын оптикалық позициялау әдісі. Жұмыстың дәлдігін жақсарту үшін камералар жиыны жиі кеңірек қамту, «бинокулярлық көру» мүмкіндігі немесе объектіні бірден бірнеше жағынан бақылау үшін қолданылады.

### **Қорытынды**

Толықтырылған виртуалдылық технологиясын қолдана отырып, бастауыш мектепте информатика пәні бойынша оқу үдерісін материалдық-техникалық жарактандыруға қойылатын талаптарды талдау ең оңтайлы жабдық алты еркіндік дәрежесінде (6 DoF), виртуалды қадағалайтын виртуалды шындық шлемі болатынын көрсетті алты еркіндік дәрежесінде позициялауы бар шындық контроллері (6 DoF), адам денесі мен объектілерді виртуалды кеңістікке «тасымалдауға» арналған трекерлер жиынтығы, инерциялық және оптикалық комбинациясы арқылы позициялау

### **ӘДЕБИЕТТЕР**

Адамский М.Я. (2005). Жалпы білім беретін мектепте табысты білім беру ұйымдық-педагогикалық мәселе ретінде. Cand. пед. Ғылымдар. Великий Новгород, 2005.

Азевич А.И. (2015). Виртуалды шындық симуляциялық модель ретінде // Профессор Е.Е.Т.-ның 75 жылдығына арналған «Білім мен ғылымдағы математикалық модельдеу және ақпараттық технологиялар» ІХ халықаралық ғылыми-әдістемелік конференциясының материалдары. Бедайбеков және 35 мектеп информатика. — Алматы: Абай атындағы ҚазҰПУ. 2015.

Азевич А.И. (2019). Деректерді визуализациялау қызметтері: әдістер мен шешімдер // Мәскеу қалалық педагогикалық университетінің хабаршысы. Серия: «Информатика және білім беруді ақпараттандыру». - 2019. - № 1 (47) 2019.

Азевич А.И., Баженова С.А., Гриншкун В.В. (2020). «Ресей Федерациясының цифрлық экономикасы» ұлттық бағдарламасының талаптарын ескере отырып, білім беруді ақпараттандыру технологияларын анықтау: оқу құралы. М.: ГАОУ ВО МГПУ, 2020.

Азевич А.И. (2020). Толықтырылған шындық және кеңейтілген виртуалдылық иммерсивті технологиялардың түрлері ретінде // континуум. математика. білім беру. Елец: Фром-во Елец мемлекеттік университеті. I.A. Бунина (Елец). – 2020 ж.

### **REFERENCES**

M.Ya. Adamsky (2005). Successful education in a comprehensive school as an organizational and pedagogical problem. Cand. PED. Science. Veliky Novgorod, 2005.

A.I. Azevich (2015). Virtual reality as a simulation model // materials of the IX International Scientific and methodological conference "mathematical modeling and information technologies in education and science" dedicated to the 75th anniversary of Professor E. E. T. Bedaibekov and 35 schools of Computer Science. - Almaty: Abai Kaznpu. 2015.



A.I. Azevich (2019). Data visualization services: methods and solutions // Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: "Informatics and informatization of Education". - 2019. - No 1 (47) 2019.

A.I. Azevich, C.A. Bazhenova. In "The 1990 Identification of educational informatization technologies, taking into account the requirements of the national program "digital economy of the Russian Federation": a manual. M.: GAOU VO MGPU, 2020.

A.I. Azevich (2020). Augmented reality and augmented virtuality as types of immersive technologies // continuum. mathematics. education. Yelets: Fromwo Yelets State University. I.A. Bunina (Yelets). – 2020.



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 27–40

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.003>

УДК 372.881.161.1

## AKELIUS DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT AS A TOOL FOR BLENDED LEARNING

*B.S. Zhumagulova, D.A. Aliyeva\**

**Zhumagulova Bakitgul** doctor of Philology, associate professor of the Department of Russian Language and Literature, Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Almaty, Kazakhstan  
<https://orcid.org/0000-0002-9422-427X>;

**Aliyeva Dinara** Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Associate Professor of the Department of Languages at the International University of Information Technologies. Almaty, Kazakhstan.  
<https://orcid.org/0000-0001-8058-7152>. E-mail: [dinaraaliyeva028@gmail.com](mailto:dinaraaliyeva028@gmail.com). Tel: +7 701 726 3935.

© B.S. Zhumagulova, D.A. Aliyeva, 2023

**Abstract.** The article deals with modern approaches to the problem of blended learning; which are based on different criteria for organizing the learning environment depending on the expected learning outcomes. The advantages of blended teaching Russian as a foreign language are noted for creating an individual learning trajectory, taking into account the level of language proficiency, the changing social environment (students are children of migrants), and an inclusive environment. The possibilities of using the Akelius digital application for learning Russian as a foreign language, based on the experience of using it in a blended learning format, are demonstrated; possible ways of using the Akelius application in the educational process when teaching language literacy in combination with traditional forms of education. The article focuses on the advantages of this application, built on the principle of a communicative-activity approach, which involves situational learning of a foreign language and is in the nature of inclusion in the language environment of everyday communication; the role of the teacher in the organization of the educational process when learning a new language in conditions of blended learning is noted. The authors offer modern teaching technologies that contribute to the transformation of the learning environment into a creative process of socialization of migrant children; demonstrate a lesson model the Akelius digital application is used.

**Keywords:** blended learning, Akelius digital application, methodology for teaching Russian as a foreign language

**For citation:** B.S. Zhumagulova, D.A. Aliyeva. Akelius digital learning environment



as a tool for blended learning//INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2023. Vol.4. No.2. Pp.27–40 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.54309/IJCT.2023.14.2.003>

## **ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТА АКЕЛИУС АРАЛАС ОҚЫТУ ҚҰРАЛЫ РЕТИНДЕ**

*Б.С. Жумагулова, Д.А. Алиева\**

**Жумагулова Бақытгүл** филология ғылымдарының докторы, орыс тілі мен әдебиеті кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан  
<https://orcid.org/0000-0002-9422-427X>;

**Алиева Динара Асылхановна** педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің тілдер кафедрасында қауымдастырылған профессор, Алматы қ., Қазақстан  
<https://orcid.org/0000-0001-8058-7152>. E-mail: [dinaraalieva028@gmail.com](mailto:dinaraalieva028@gmail.com). Тел: +7 701 726 39 35.

© Б.С. Жумагулова, Д.А. Алиева, 2023

**Аннотация.** Мақалада оқытудан күтілетін нәтижелеріне байланысты оқыту органы ұйымдастырудың әртүрлі критерийлеріне негізделген аралас оқыту проблемаларының заманауи тәсілдері қарастырылған. Өзгеріп келетін инклюзивті, әлеуметтік ортаның (оқушылар-мигранттардың балалары) тілді меңгеру деңгейін ескеріп жеке оқыту траекториясын құруда орыс тілін шет тілі ретінде аралас оқытудың артықшылықтары атап өтілген. Тіл сауаттылығына уйретуде дәстүрлі әдістермен қоса Акелиус цифрлы қосымшасын қолдануды және Акелиус қосымшасынның орыс тілін шет тілі ретінде, аралас оқыту форматына негізделген мүмкіндіктері көрсетілген. Тіл ортасына күнделікті араласу арқылы ену, шет тілін нақты жағдаймен байланыстырып оқуға көзделген, коммутативті-әрекеттік көзқарасқа негізделген, аталған қосымшаның артықшылығы баса айтылған; жаңа тілді аралас оқыту жағдайында оқу процесін ұйымдастырудағы мұғалімнің ролі атап өтілген. Авторлар мигранттардың балаларын әлеуметтік ортаға бейімделуін, оқыту органы творчестволық процеске айналдыруға әсерін тигізетін заманауи технологияларды ұсынады; Акелиус цифрлы қосымшасы қолданылған сабақтың моделін көрсетеді.

**Түйін сөздер:** аралас оқыту, Акелиус цифрлы қосымшасы, орыс тілін шет тілі ретінде оқыту әдістемесі

**Дәйексөз үшін:** Б.С. Жумагулова, Д.А. Алиева. Цифрлық білім беру орта акелиус аралас оқыту құралы ретінде//Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023. Т.4. № 2. 27–40 бб. (Орыс.). <https://doi.org/10.54309/IJCT.2023.14.2.003>



## ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА АКЕЛИУС КАК ИНСТРУМЕНТ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Б.С. Жумагулова, Д.А. Алиева\**

**Жумагулова Бакитгуль Сакеновна** доктор филологических наук, ассоциированный профессор кафедры русского языка и литературы, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан  
<https://orcid.org/0000-0002-9422-427X>;

**Алиева Динара Асылхановна** кандидат педагогических наук, доцент, ассоциированный профессор кафедры языков, Международный университет информационных технологий, г. Алматы, Казахстан  
<https://orcid.org/0000-0001-8058-7152>. E-mail: [dinaraalieva028@gmail.com](mailto:dinaraalieva028@gmail.com). Тел: +7 701 726 39 35.

© Б.С. Жумагулова, Д.А. Алиева, 2023

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные подходы к проблеме смешанного обучения, которые основаны на различных критериях организации учебной среды в зависимости от ожидаемых результатов обучения. Отмечаются преимущества смешанного обучения русскому языку как иностранному для создания индивидуальной траектории с учетом уровня владения языком, меняющейся социальной среды (учащиеся – дети мигрантов), а также инклюзивной среды. Демонстрируются возможности применения цифрового приложения Акелиус для изучения русского языка как иностранного, основанного на опыте применения в смешанном формате; возможные пути применения приложения Акелиус в учебном процессе при обучении языковой грамотности в сочетании с традиционными формами. В статье акцентируется внимание на преимуществах данного приложения, построенном на принципе коммуникативно-деятельностного подхода, которое подразумевает ситуативное изучение иностранного языка и носит характер включения в языковую среду повседневного общения; отмечается роль учителя в организации учебного процесса при изучении нового языка в условиях смешанного обучения. Авторы предлагают современные технологии обучения, которые способствуют преобразованию учебной среды в творческий процесс социализации детей-мигрантов; демонстрируют модель урока с применением цифрового приложения Акелиус.

**Ключевые слова:** смешанное обучение, цифровое приложение Акелиус, методика обучения русскому как иностранному

**Для цитирования:** Б.С. Жумагулова, Д.А. Алиева. Цифровая образовательная среда акелиус как инструмент смешанного обучения//Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т.4. №2. Стр. 27–40 (На рус.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.003>

### Введение

Одной из важных методических проблем является организация учебного процесса с использованием хорошо зарекомендовавших себя инновационных



технологий, которые можно использовать и в классно-урочной системе, и в цифровой образовательной среде. Смешанный формат обучения предполагает включение в традиционную классно-урочную систему электронных ресурсов. Это позволяет расширить возможности взаимодействия моделей «учитель – ученик», «ученик – ученик», «учитель – ученик – информационно-образовательная среда», «ученик – информационно-образовательная среда» и др. Тестирование различных моделей смешанного обучения моделей, выбор дальнейшей стратегии педагогами зависит от учебных целей и ожидаемых результатов

В научно-методической литературе описываются более 40 моделей, каждая из которых поможет оптимизировать учебный процесс, вовлечь в него учеников с самого первого урока. К примеру, Габдрахманова П.Л., Богатова Е.Н., Мустафина Л.Р. (Габдрахманова и др., 2017: 329) рассматривают возможности смешанного обучения для развития коммуникативной компетенции, которая основывается на «комбинации форм и видов учебной речевой деятельности», учитель становится «тьютором-наставником», подбираются и адаптируются учебные тексты, возрастает роль самообучения, самомотивации и самоконтроля»

Калинкина Е.Г. описывает преимущества организации занятий по модели «Перевернутый класс», что позволяет сократить время на объяснение материала в классе; осуществлять индивидуальный подход, поскольку тема осваивается учениками в комфортном темпе, есть возможность многократного к ней возвращения; освобождает время на уроке для отработки практических навыков; реализует дифференцированное обучение в зависимости от запроса обучающихся и др (Калинкина, 2019).

### **Материалы и методы**

Некоторые исследователи (Н.Ю.Блохина, Г.А.Кобелева) отмечают преимущества смешанного обучения для развития у обучающихся навыков самоорганизации, контроля и коррекции результатов своей деятельности (например, посредством последовательно реализуемой совокупности требований к организации различных видов учебной деятельности, проверке результатов выполнения заданий). Индивидуальные пробелы в предметной подготовке обучающихся могут быть компенсированы за счет дополнительных занятий во внеурочное время, выдачи обучающимся индивидуальных заданий по повторению конкретного учебного материала к определенному уроку и обращения к ранее изученному в процессе освоения нового материала. Наличие одинаковых существенных пробелов в предметной подготовке у значительного числа обучающихся класса требует определенной корректировки основной образовательной программы вплоть до формирования образовательной программы компенсирующего уровня (Блохина и др., 2020).

Преимущества смешанного обучения — в построении индивидуальной траектории обучения. И.П. Цыбулько считает, что «главными вопросами каждого учителя должны стать следующие: Как учиться ученик и как лучше его обучать? Каковы сильные стороны конкретного ученика и как их можно развить? В чем ученик испытывает трудности и как они могут быть преодолены? Есть ли в обучении



и учении школьников положительная динамика и в чем ее причина? Происходит ли переход обучающихся на более высокий уровень в освоении предметного содержания?» (Цыбулько, 2020: 13). Данный подход вполне соответствует антропоцентрической парадигме, в центре которой находится человек с его запросами и потребностями. С данной позиции дизайн е-обучения строится по лично-ориентированной траектории, что характерно традиционному формату.

Многочисленные исследования позволяют выделить ключевые позиции смешанного обучения:

Персонализация обучения. Обучающиеся самостоятельно определяют темп, время, виды работы в соответствии со своими запросами;

Обучение, основанное на мастерстве. Этот критерий соответствует одному из положений теории полного усвоения знаний, разработанной американским психологом Б. Блумом. Оно гласит, что для перехода к новой теме дети должны продемонстрировать идеальное владение изучаемым материалом;

Среда высоких ожиданий. Такая среда должна быть индивидуализированной по отношению к каждому ученику. У каждого ребёнка есть цель, к которой он стремится;

Личная ответственность. Дети должны понимать, что они принимают решения сами, а результаты — это их зона ответственности.

В качественном смешанном обучении персонализация связана с постановкой целей и развитием личной ответственности. Когда учитель помогает ученику построить путь к поставленным целям через доступные возможности, школьное образование приобретает личный смысл для каждого, что позволяет сформировать устойчивую мотивацию учащихся (Мангутова & Куоик, 2021).

Применение онлайн-платформы Акелиус, направленное на организацию обучения детей, не владеющих языком, но знание которого необходимо в силу различных жизненных обстоятельств, способствует преобразованию учебного процесса в смешанный формат. Программа обучения позволяет охватить всех детей, в том числе с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей. Обучение языку в смешанном формате может применяться в городских, сельских, малокомплектных школах. Приложение разработано с учетом современных научных и методических разработок; материалы успешно применяются в школьной практике разных стран.

### **Результаты и обсуждение**

Привлечение платформы Акелиус позволяет учащимся самостоятельно определять объем и темп изучаемого материала. Роль учителя заключается в возможности реализовать свой творческий потенциал при подготовке поурочного плана. Учитель самостоятельно определяет формы и методы работы на уроке, чем шире его познания и кругозор, тем интереснее занятия, что повышает результат обучения.

Платформа Акелиус продуманная, яркая, познавательная и удобная, но разобраться в ней и правильно выполнять задания помогает учитель. Важное место в учебном процессе с применением предлагаемого приложения занимает



живое общение с одноклассниками, здоровая конкуренция, опыт коллективной работы, что поможет изучить язык. Приобретаемые в классе языковые навыки позволяют говорить на изучаемом языке вне школы. Форма проверки знаний определяется учебной программой и включает устные опросы, письменные, творческие и тестовые задания.

Преимущество смешанного формата обучения, и приложения Акелиус, в частности, на современном этапе развития дидактики заключается в том, что в образовательный процесс можно вовлекать детей с ограниченными возможностями (инклюзивная среда).

Программа Акелиус работает без интернета – достаточно ее установить на планшет. Роль учителя заключается в определении уровня сформированности навыков для подготовки индивидуальных, групповых заданий. Так, «работа в классе должна быть продолжением работы обучающихся в интернете и наоборот. Задача учителя – соединить воедино эти две составляющие. Результаты работы онлайн привнести в класс и на их основе построить занятия. А затем, пообщавшись с детьми лицом к лицу, поняв их проблемы, направить их работу в онлайн» (Блохина & Кобелева, 2020: 30). Далее учитель строит образовательную технологию е-обучения поэтапно:

1. Проектировочный этап – это этап проектирования и конструирования образовательной деятельности в условиях цифровой образовательной среды.

2. Реализационный этап предполагает осуществление проекта образовательной деятельности, построенного на первом этапе, с учетом возможностей и особенностей цифровой образовательной среды.

3. Аналитический этап требует анализа поступающей информации об образовательных достижениях обучающихся, ее интерпретации и формирования баз данных для дальнейшего исследования.

4. Исследовательский этап направлен на усиление прикладной целесообразной направленности научно-исследовательской дидактической деятельности в эпоху цифрового общества (Лельчицкий и др., 2020: 251).

Важной составляющей учебного процесса является система обратной связи – контроль успеваемости можно организовать посредством тестирования на платформе Акелиус (частоту и объем учитель определяет в соответствии с учебным планом).

Основная стратегия обучения иностранному языку обусловлена его направленностью на коммуникацию. От этого зависит и планирование урока, и его методическое наполнение. Учитывая концепцию обучения – язык как средство социальной адаптации детей, оказавшихся в зонах конфликта, применение приложения Акелиус как инструмента эффективной коммуникации на иностранном языке - педагоги создают комфортную среду, позволяющую погрузиться в новое окружение, прежде всего языковое. Данный аспект включает в себя понимание учащимися практической пользы от уроков (например, как познакомиться, начать диалог со сверстниками, быть инициаторами разговора и т.д.); создание атмосферы



заинтересованности в изучении нового языка; оценивание достижений учащихся, прогресса во всех видах речевой деятельности, а не строгий контроль.

В приложении Акелиус затронуты социально и психологически значимые для детей, оказавшихся в новой языковой среде, ситуации общения: социально-бытовая сфера (школа, поликлиника, магазин, транспорт и т.д.) и социально-культурная сфера (театр, кино, спорт). При этом, как показала практика, классы поликультурные, разноуровневые. Такой социолингвистический контекст преподавания обуславливает специфику её методики – дифференцированный подход (в одном классе учатся дети разного возраста и разного уровня обученности); построение урока с разными уровнями сложности заданий (выполнение в парах или мини-группах должно быть нацелено на достижение единой цели); интерактивное обучение (игровые технологии, творческие задания, междисциплинарные связи).

Специалисты в области русского языка как иностранного единодушно выделяют важные моменты обучения, которыми должен руководствоваться учитель, работающий в поликультурном классе:

Коммуникативная направленность урока, которая выражается в практической направленности, т.е. в умении пользоваться языком как средством общения. Знания по грамматике являются вспомогательным и необходимым фактором для развития и формирования речевых умений и навыков.

Гуманистический подход к обучению, когда учащиеся получают возможность свободного выражения своих мыслей и чувств в процессе общения; участники общения чувствуют себя в безопасности от критики, учитель и ученики являются речевыми партнерами.

Единство целей. При планировании урока РКИ выделяется одна основная практическая цель. Все остальные цели трансформируются в задачи, за счет решения которых обеспечивается достижение основной практической цели.

Новизна как компонент методического содержания урока иностранного языка является одним из главных факторов, обеспечивающих интерес учащихся. Здесь имеется в виду как новизна содержания учебных материалов, так и новизна формы урока (урок-экскурсия, урок - пресс-конференция и др.)

В методике преподавания иностранного языка сложились определённые формы и методы организации урока. Однако внешние факторы — стремительно меняющиеся реалии (миграционные процессы, глобализация в области образования), а также концепция обучения в смешанном формате, необязательный характер обучения, разноуровневый контингент обучающихся, сподвигают творчески работающих педагогов (и именно они, мы думаем, используют на уроках онлайн-инструменты, одним из которых является Акелиус) отойти от «трафаретного» характера такой структуры.

В организации урока выделяются инвариантные, т.е. стабильные моменты (начало, центральная часть и завершение урока). При этом в методике русского языка как иностранного имеются определённые аспекты, отличающиеся от



традиционной школы. Сочетание традиционных и инновационных форм взаимодействия обеспечивает высокое качество образовательных результатов. Причем чем разнообразнее и богаче по содержанию формы организации образовательного процесса, тем он эффективнее. И наоборот, постоянное применение одних и тех же форм работы снижает эффективность обучения и воспитания.

Формы организации учебного процесса в смешанном формате с привлечением приложения Акелиус.

Смешанный формат обучения, и Акелиус как онлайн-инструмент в частности, предоставляет широкие возможности в использовании интерактивных форм обучения (от англ. interaction – взаимодействие, воздействие друг на друга), когда все участники обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблемы. Одним из главных преимуществ такого взаимодействия является эмоциональное единение участников (Мухина, 2013).

Ниже представлен перечень современных инновационных форм организации учебного процесса, составленный с учетом концепции обучения в смешанном формате, коммуникативно-деятельностного подхода, практического опыта применения приложения Акелиус. Они могут применяться и варьироваться в зависимости от уровня обучения, возраста учащихся, являясь ориентиром для учителя, нацеливая его на поиски путей эффективного обучения.

*Воркшоп* (от англ. workshop — мастерская, практикум) – это форма организации учебной деятельности, участники которой получают новые знания и навыки в процессе динамической групповой работы; интерактивность, эффективное общение – важнейший принцип воркшопа. Главная цель – получение индивидуального опыта; в воркшопе нет слушателей и наблюдателей, все участники высказываются и общаются свободно; подразумевает минимум или даже полное отсутствие теории и максимум практики.

*Геймификация* — использование в обучении игровых элементов, таких как игра с уровнями, соревновательность, возможность набирать опыт и делиться им, получать награды; эмоциональная включенность в процесс обучения позволяет успешно решать учебные задачи и позитивно влияет на качество образовательных результатов.

*Диалоговая лекция* (от греч. Διάλογος — разговор, беседа; от лат. lectio — чтение) — это работа двух учителей, ведущих урок по одной и той же теме и взаимодействующих на проблемно-организованном материале как между собой, так и с аудиторией. Возможно, что один из учителей будет присутствовать на уроке в режиме онлайн.

*Кванториум* (от лат. Quantum satis — сколько потребуется; столько, сколько достаточно) – это форма организации обучения, предусматривающая различное содержание инновационной деятельности (квантов) по интересам, включает



реализацию как индивидуальных, так и групповых (командных) проектов. Возможно организовать творческую учебную среду, используя материалы Акелиус: разделить учащихся на группы по интересам «Футболисты», «Любители кино», «Книгочеи» и т.д.

*Квест* (от англ. quest — поиск) — разновидность игрового обучения (пришедшая из компьютерных игр), способ построения сюжета: путешествие персонажей к определенной цели через преодоление трудностей. Квест представляет собой интерактивную историю с главным героем, который на своем пути к цели встречает множество персонажей, они могут помогать либо, наоборот, мешать прохождению; важнейшими элементами игры в жанре квест являются решения учебных задач, а ключевую роль играет решение головоломок (кроссворды, квизы, игры в приложении Акелиус).

*Кейс-стади* (case-study, от англ. case — случай, ситуация, study — изучение, обучение) — метод интерактивного обучения, предполагающий осмысление реальной жизненной ситуации, отражающей не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирующей определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы; цель — совместными усилиями участников группы проанализировать конкретную ситуацию и выработать практическое решение, метод кейс-стади эффективен для формирования коммуникативных компетенций.

*Коворкинг* (co-working) — определенное пространство (среда), оборудованное необходимым инвентарем, которое используется для совместной работы и/или взаимодействия с целью поделиться полученными знаниями, совместно поработать над выполнением заданий. Как правило, коворкинг-центр представляет собой помещение, разделенное на три зоны (интерактивную, презентационную и выставочную), где ученики могут подготовиться, принять участие в квесте, поработать с онлайн-ресурсами.

*Коллаборация* (от англ. Collaborative learning — включение, сотрудничество, участие) — смещение акцента от коммуникации с учителем и получения знаний от него в аудитории к широкому использованию разнообразных источников информации (книг, Интернета и т. д.); сетевое взаимодействие.

*Краудсорсинг* (англ. crowdsourcing; crowd — толпа и sourcing — использование ресурсов) — это новый подход в методологии решения комплексных задач (процесс разбивается на составляющие — более мелкие части) с мобилизацией ресурсов учеников из обычных классов (носителей языка) и использованием их интеллектуального потенциала и координацией деятельности посредством информационных технологий, за счет чего время достижения результата радикально снижаются.

*Открытый микрофон* — порядок и процедура свободного пользования микрофоном всеми желающими; на уроках иностранного языка используется для развития монологического самостоятельного высказывания; выступления участников должны быть лаконичными по форме, конструктивными по своей сути;



часто используемые обороты: «Я хочу сказать...», «У меня возникла мысль...» и др.; формирует умение выступать перед аудиторией, высказывать свое мнение на изучаемом языке.

*Скетчинг* (от англ. sketching — набросок, зарисовка, эскиз) — способ визуализации мыслей и чувств с помощью рисунка, что позволяет несколькими штрихами передать самую суть изображаемого явления, образно отразить основные идеи и передать эмоции. Применение данного способа самовыражения в процессе взаимодействия снимает напряжение, развивает наблюдательность, творческие способности, умение видеть главное в объекте, понимать его суть.

*Форсайт* (от англ. foresight — видение будущего) — это технология, которая позволяет участникам группового взаимодействия договориться по поводу какого-либо вопроса; участники форсайта оценивают вероятности и риски возникновения тех или иных условий (например, «Что будет, когда я научусь хорошо говорить по-русски?»); результатом форсайт-сессии является карта будущего, т. е. визуализация с помощью образов и схем, позволяющая увидеть различные способы и пути достижения желаемого результата.

*Эдьютейнмент* (edutainment, от англ. education — образование и entertainment — развлечение) — формат организации обучения, который предусматривает сочетание обучения и развлечений; образование посредством развлечения. Это способ научить чему-либо учащихся, слабо мотивированных на получение знаний; одновременное обучение и удовлетворение любопытства, ведущее к глубокому увлечению изучаемым предметом; форма учебного процесса в условных ситуациях, направленная на воссоздание и усвоение социального опыта во всех его проявлениях: знаниях, навыках, умениях, эмоционально-оценочной деятельности (Лексические темы Акелиуса: Я и мои увлечения; Мои друзья, что ты видишь и др.). Эффективность обеспечена тем, что снимает нежелательное давление на психику, поскольку серьезные темы обсуждаются в несерьезном тоне.

Особенность описанных форм в том, что каждая из них организует учебную деятельность учащихся, направленную на удовлетворение не только знаний и навыков изучаемого языка, но и на социализацию с помощью изучаемого языка, а также на развитие определенных личностных качеств (Ряписова, 2017).

Рассмотрим модель построения урока в смешанном формате с использованием приложения Акелиус. Используя разнообразные техники, учитель может творчески преобразовывать учебную среду, моделировать уроки, плавно включая в структуру онлайн-инструмент — приложение Акелиус, которое, как показала практика, вносит элементы новизны, геймификации, соревновательности и наглядности.

Модель построения урока в смешанном формате — определенный набор и типичная последовательность обучающих действий учителя и учебных действий учащихся на уроке в процессе овладения иноязычными навыками и умениями. В начале урока рекомендуется сообщать детям цель урока и задачи, при этом акцентировать внимание на «нужности» изучаемого материала. Например,



«Сегодня мы научимся совершать покупки в продуктовом магазине», «Сегодня мы узнаем, чем увлекаются дети в нашем классе».

Основная часть урока построена на речевой деятельности, в организации которой учителю поможет приложение Акелиус. На заключительном этапе для создания благоприятной атмосферы, закрепления доброжелательного восприятия пройденного урока используются занимательные упражнения. Для этих целей приложение Акелиус имеет в своем арсенале такие разделы, как Квиз, Игры, Песни.

Анализ методической литературы и педагогической практики показывает, что в арсенале учителей имеется большое количество разнообразных подходов. Смешанный формат помогает учителю «выйти» за рамки класса, сделать урок ярче, так как способствует эффективной реализации общей цели обучения иностранному языку — обучение иноязычной культуре, в частности адекватному речевому поведению в формальных и неформальных ситуациях, и обучение вербальной коммуникации, понимаемой как обмен информацией, мыслями, чувствами.

Интерактивному характеру занятия способствует и размещение учеников в классе для определенных видов деятельности (полукруг, круг, ряды напротив друг друга и т.д.), формы взаимодействия учащихся (групповая, командная, индивидуальная или фронтальная). Этот момент способствует привлечению внимания школьников к иноязычному общению, пробуждению их интереса к теме урока и деятельности в основной части урока.

Общепринятым считается, что каждый урок должен обеспечивать достижение практической, образовательной, воспитательной и развивающей целей через решение конкретных задач. Например, усвоение речевого этикета на иностранном языке: знакомство, приветствие, выражение благодарности и т.д. — оказывает воспитательное воздействие на ребят, учит их вежливости и тактичности. Чтение текстов способствует решению не только практической задачи, но и оказывает благотворное влияние на умения интеллектуального труда. Чтение иноязычных текстов в приложении Акелиус (на уровне В) обеспечивает расширение кругозора учащихся в области искусства, географии, литературы, и тем самым достижение образовательной цели. Образовательная цель предполагает использование языка для повышения общей культуры, расширения кругозора, знаний лингвострановедческого характера. Данная цель достигается в процессе анализа используемых на занятиях тем и материалов приложения Акелиус. Воспитательная цель обусловлена материалом, который представлен в контексте Акелиуса (инклюзия, идеи межконфессионального и межэтнического согласия) и реализуется через отношение обучающегося к языку и культуре его носителей, формирование уважительного и доброжелательного отношения к другим людям, понимания важности изучения иностранного языка, чувства справедливости, толерантности.

Языковой материал подбирается учителем и дополняется материалами онлайн-



приложения Акелиус в зависимости от коммуникативных потребностей учащихся. Управление классом в смешанном формате включает аудиовизуальные средства («Грамматика», «Упражнения» на Акелиусе), раздаточный материал, карточки, наглядные пособия, различного рода напоминания, а также виды работ для релаксации, закрепления атмосферы успеха (разделы «Песня», «Игра», «Квиз»).

Предполагаемая модель урока.

Начало урока — личностное общение (вопросы каждому ученику).

Аудирование — пересказ преподавателем заранее подготовленного текста. В практике преподавания иностранного языка, в особенности в необязательном, факультативном формате, не требуется постоянной проверки домашних заданий, это помогает избежать напряжения в обучении. Однако обсуждение в самом начале урока настроит учащихся на освоение нового материала. Реализацией этой цели станет раздел «Угадай» на Акелиусе (повторение известных слов, узнавание, прогнозирование).

Основная часть урока: а) Введение нового материала начинается с текста (диалог, полилог, монолог), т.е. материал дается в контексте, и учитель стремится к тому, чтобы учащиеся поняли текст. После текста задаются вопросы на понимание. Например, Сколько человек разговаривает? Кто говорит? и т.д.) После этого учитель обращает внимание на новые формы — лексические или грамматические единицы. Объяснение строится от значения к форме. Например, вводя винительный падеж учитель обращает внимание на то, как говорят, когда указывают направление движения: — Куда они идут? — Они идут в школу (объяснение употребления предлогов В-НА). Желательно, чтобы ученики сами сделали вывод, т.е. развивать лингвистическую догадку. в) Упражнения для тренировки. Главная цель — введение реальных ситуаций, решение проблем, т.е. выход в коммуникацию. Например, после введения нового диалога учащиеся прослушивают его в магнитофонной записи, повторяют хором и индивидуально, добиваясь легкости произношения (разделы «Песня», «Игра»). Затем отрабатываются типовые предложения. Работа по парам. В конце работы учащимся предлагаются ситуации, требующие творческого решения: построить маршрут, узнать о том, что его интересует и т.д.

Обучение чтению и письму. Постановка цели чтения: прочитаем текст, чтобы узнать о/про; найдите в тексте...; и т.д. Письменная речь связана с теми ситуациями, которые разыгрываются на уроке.

Подведение итогов урока. Учитель спрашивает, что было на уроке; рефлексия; оценка достижений учеников с помощью дескрипторов.

Таким образом, структура любого урока по иностранному языку включает: начало, центральную часть и завершение. Продолжительность составляющих урока может варьироваться.

### **Заключение**

Цифровое приложение Акелиус основан на «обратном проектировании», при котором определяются конечные образовательные результаты, способы оценивания



знаний, а затем разрабатывается блок заданий, который направлен на получение конкретного результата. В русле данного подхода активно разрабатывается модель «Понимание через проектирование», в рамках которого «учитель выступает в роли наставника по пониманию, а не информатора или тренера по решению задач. Основная цель модели — сформировать понимание учащихся, а это означает, что учащийся сможет самостоятельно применять свои знания и навыки в других сферах и различных практико-ориентированных ситуациях, а также будет уметь делать выводы, интерпретировать смыслы, устанавливать связи, видеть главное и многое другое. Другими словами, акцент в данной модели делается не только на получении знаний, а именно на формировании понимания, осознанного обучения». При данном подходе преодолеваются недостатки традиционного формата обучения, предполагающего на системе упражнений выработать определенный навык.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

Блохина Н.Ю., Кобелева Г.А. (2020). Современные образовательные технологии в рамках реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда» [Текст]: Учебно-методическое пособие / Авт.-сост. Н.Ю. Блохина, Г.А. Кобелева, КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2020. – 70 с.

Габдрахманова П.Л., Богатова Е.Н., Мустафина Л.Р. (2017). Развитие коммуникативной компетенции в онлайн-среде обучения РКИ: возможности и перспективы // ОТО. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-kommunikativnoy-kompetentsii-v-onlayn-srede-obucheniya-rki-vozmozhnosti-i-perspektivy> (дата обращения: 15.03.2022).

Калинкина Е.Г. (2019). Технологии смешанного обучения в современном школьном образовании: учебно-методическое пособие / Е.Г. Калинкина, Т.И. Каянина, Е.П. Круподерова, И.Н. Лескина, Е.И. Пономарева. - Нижний Новгород: НИРО, 2019. – 110 с.

Лельчицкий И.Д., Сильченко А.П., Щербакова С.Ю. (2020). Теоретические основы проектирования структуры цифровой образовательной среды// Вестник ТвГУ. Серия "Педагогика и психология". Выпуск 3(52). – 2020. – С. 249-257.

Мангутова А., Кулик Н. (2021). Рекомендации по реализации педагогами смешанного обучения на уроках. Авт. сост. А.

Мангутова Н. Кулик (2021). [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.yaklass.ru>. (дата обращения: 03.03.2023) – Москва, –23 стр.

Мухина Т.Г. (2013). Активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий) в высшей школе: учебное пособие / сост. Т. Г. Мухина. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. – 97 с.

Ряписова А.Г. (2017). Инновационные формы организации образовательного процесса// Вестник педагогических инноваций// Вестник Новосиб. гос. Ун. № 1 (45), 2017. – С. 5–14.

Цыбулько И.П. (2020). Русский язык: Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности. – Москва, 2020. – 34 с.

#### REFERENCES

N.Yu. Blokhina, G.A. Koblewa (2020). Sovremennyye obrazovatel'nye tekhnologii v ramkakh realizatsii federal'nogo proekta "Tsifrovaya obrazovatel'naya sreda" [Tekst]: Uchebno-metodicheskoye posobiye / Avt.-sost. N.Yu. Blokhina, G.A. Koblewa, KOGOAU DPO "IRO Kirovskoy oblasti". – Kirov, 2020. – 70 p.

P.L. Gabdrakhmanova, E.N. Bogatova, L.R. Mustafina. (2017). Razvitiye kommunikativnoy kompetentsii v onlayn-srede obucheniya RKI: vozmozhnosti i perspektivy // OTO. 2017. №2. URL:



<https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kommunikativnoy-kompetentsii-v-onlayn-srede-obucheniya-rki-vozmozhnosti-i-perspektivy> (data obrashcheniya: 15.03.2022).

E.G. Kalinkina (2019). Tekhnologii smeshannogo obucheniya v sovremennom shkol'nom obrazovanii: uchebno-metodicheskoye posobiye / E.G. Kalinkina, T.I. Kanyanina, E.P. Krupoderova, I.N. Leskina, E.I. Ponomareva. - Nizhniy Novgorod: NIRO, 2019. – 110 p.

I.D. Lel'chitskiy, A.P. Sil'chenko, S.Yu. Shcherbakova (2020). Teoreticheskiye osnovy proektirovaniya struktury tsifrovoy obrazovatel'noy sredy // Vestnik TvGU. Seriya "Pedagogika i psikhologiya". Vypusk 3(52). – 2020. – Pp. 249–257.

A. Mangutova, N. Kulik (2021). Rekomendatsii po realizatsii pedagogami smeshannogo obucheniya na urokakh. Avt. sost. A.

N. Mangutova, Kulik – (2021) [Elektronnyy resurs] // Rezhim dostupa: <http://www.yaklass.ru>. (data obrashcheniya: 03.03.2023) Moskva, – 23 p.

T.G. Mukhina (2013). Aktivnyye i interaktivnyye obrazovatel'nye tekhnologii (formy provedeniya zanyatiy) v vysshey shkole: uchebnoye posobiye / sost. T. G. Mukhina. – N. Novgorod: NNGASU, 2013. – 97 p.

A.G. Ryapisova (2017). Innovatsionnyye formy organizatsii obrazovatel'nogo protsessa // Vestnik pedagogicheskikh innovatsiy // Vestnik Novosib. gos. Un. № 1 (45), 2017. – Pp. 5–14.

I.P. Tsybulko (2020). Russkiy yazyk: Metodicheskiye rekomendatsii dlya uchiteley po prepodavaniyu uchebnykh predmetov v obrazovatel'nykh organizatsiyakh s vysokoy doley obuchayushchikhsya s riskami uchebnoy neuspekhnosti. – Moskva, 2020. – 34 p.



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 41–52

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.004>

УДК 14.05017

## DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCE “AUYL-SCHOOL.KZ”

*A.T. Onalbayeva, A. Berlinova\**

**Onalbayeva Aigul Tynybekovna** — Doctor of Philology, Acting Professor of the Department of Russian Language and Literature, Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan  
<https://orcid.org/0000-0002-6267-1104>. E-mail: [Aigul4814@gmail.com](mailto:Aigul4814@gmail.com);

**Berlinova Akbota** — Master student of the 2nd year of study, Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan  
<https://orcid.org/0000-0003-3373-0061>. E-mail: [berlinova98@bk.ru](mailto:berlinova98@bk.ru).

© A.T. Onalbaeva, A. Berlinova, 2023

**Abstract.** The use of digital content and Internet resources in education has recently become relevant. Literature analysis has shown that the use of digital content in education allows you to personalize the learning space for deepening knowledge, instilling critical thinking skills. The digital transformation of education is conditioned by modern reality and the transition of the education system to online learning. During the period of online learning, there is an increasing need to create digital educational resources – DER that contain video, audio, and text material. The purpose of this study is to identify the most effective ways of designing, developing and compiling tasks on types of speech activity for the Russian language and literature Center in secondary schools. The article summarizes the points of view of researchers on this problem, in particular, a brief review of the scientific literature is conducted, tasks are described by types of speech activity for the DER: writing, speaking, listening, reading. Interesting forms of designing interactive tasks in the Russian language and literature are offered. The value of the research is that the results obtained can be applied in the practice of teaching Russian language and literature in secondary schools.

**Keywords:** Russian language and literature, digital educational resources, online lesson, writing, speaking, listening, reading, types of speech activity.

**For citation:** A.T. Onalbaeva, A. Berlinova. Digital educational resource “Auył-school.kz”//international journal of information and communication technologies. 2023. Vol.4. No.2. Pp.41–52 (In Russ.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.004>



## “AUYL-SCHOOL.KZ” ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСЫ

*А.Т. Оналбаева, А. Берлинова\**

**Оналбаева Айгуль Тыныбековна** — филология ғылымдарының докторы, орыс тілі мен әдебиеті кафедрасының профессор м.а., Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0002-6267-1104>. E-mail: [Aigul4814@gmail.com](mailto:Aigul4814@gmail.com);

**Берлинова Акбота** — Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің 2 курс магистранты, Алматы, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0003-3373-0061>. E-mail: [berlinova98@bk.ru](mailto:berlinova98@bk.ru).

© А.Т. Оналбаева, А. Берлиноват, 2023

**Аннотация.** Білім беруде цифрлық контентті, интернет ресурстарды қолдану соңғы уақытта өзекті болып отыр. Әдебиеттерді талдау білім беруде сандық мазмұнды қолдану білімді тереңдету, сыни ойлау дағдыларын қалыптастыру үшін оқу кеңістігін жекелендіруге мүмкіндік беретінін көрсетті. Білім беруді цифрлық трансформациялау қазіргі заманғы шындыққа және білім беру жүйесінің онлайн оқытуға көшуіне негізделген. Онлайн оқыту кезеңінде бейне — және аудио, мәтіндік материалдары бар ЦОР-цифрлық білім беру ресурстарын құру қажеттілігі артады. Бұл зерттеудің мақсаты жалпы білім беретін мектептердегі орыс тілі мен әдебиеті бойынша ЦБР үшін сөйлеу әрекетінің түрлері бойынша тапсырмаларды жобалау, әзірлеу және құрастырудың ең тиімді әдістерін анықтау болып табылады. Мақалада осы мәселе бойынша зерттеушілердің көзқарастары жалпыланады, атап айтқанда, ғылыми әдебиеттерге қысқаша шолу жасалады, орталық білім беру орталығына арналған сөйлеу әрекетінің түрлері бойынша тапсырмалар сипатталады: жазу, сөйлеу, тыңдау, оқу. Орыс тілі мен әдебиеті бойынша интерактивті тапсырмаларды жобалаудың қызықты формалары ұсынылған. Зерттеудің құндылығы-алынған нәтижелерді жалпы білім беретін мектептерде орыс тілі мен әдебиетін оқыту тәжірибесінде қолдануға болады.

**Түйінді сөздер:** орыс тілі мен әдебиеті, сандық білім беру ресурстары, онлайн сабақ, жазу, сөйлеу, тыңдау, оқу, сөйлеу әрекетінің түрлері

**Дәйексөз үшін:** А.Т. Оналбаева, А. Берлиноват. “AUYL-SCHOOL.KZ” цифрлық білім беру ресурсы//Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023. Т.4. №2. 41–52 бб. (Орыс.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.004>



## ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС “AUYL-SCHOOL.KZ”

*А.Т. Оналбаева, А. Берлинова\**

**Оналбаева Айгуль Тыныбековна** доктор филологических наук, и.о. профессора кафедры русского языка и литературы, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

ORCID 0000-0002-6267-1104. E-mail: Aigul4814@gmail.com;

**Берлинова Акбота** магистрант 2-го года обучения, Казахский национальный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан

ORCID 0000-0003-3373-0061. E-mail: berlinova98@bk.ru.

© А.Т. Оналбаева, А. Берлиноват, 2023

**Аннотация.** Применение цифрового контента, интернет ресурсов в образовании в последнее время становится актуальным. Анализ литературы показал, что использование цифрового контента в образовании позволяет персонализировать учебное пространство для углубления знаний, привитию навыков критического мышления. Цифровая трансформация образования обусловлена современной реальностью и переходом системы образования в онлайн обучение. В период онлайн обучения возрастает необходимость создания ЦОР — цифровых образовательных ресурсов, которые содержат видео- и аудио-, текстовый материал. Целью данного исследования является выявление наиболее эффективных способов проектирования, разработки и составления заданий по видам речевой деятельности для ЦОР по русскому языку и литературе в общеобразовательных школах. В статье обобщаются точки зрения исследователей по данной проблеме, в частности, проводится краткий обзор научной литературы, описываются задания по видам речевой деятельности для ЦОР: письмо, говорение, аудирование, чтение. Предлагаются интересные формы проектирования интерактивных заданий по русскому языку и литературе. Ценность проведенного исследования состоит в том, что полученные результаты можно применять в практике преподавания русского языка и литературы в общеобразовательных школах.

**Ключевые слова:** русский язык и литература, цифровые образовательные ресурсы, онлайн урок, письмо, говорение, аудирование, чтение, виды речевой деятельности

**Для цитирования:** А.Т. Оналбаева, А. Берлинова. Цифровой образовательный ресурс “AUYL-SCHOOL.KZ” // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т.4. № 2. Стр. 41–52 (На рус.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.004>.

### **Введение**

Применение цифрового контента, интернет ресурсов в образовании в последнее время становится актуальным. В эпоху цифровизации образования происходит



глобальный сдвиг в сторону онлайн обучения. Цифровая трансформация образования обусловлена современной реальностью и переходом всей системы образования в онлайн формат.

Без использования ИКТ мы не можем представить онлайн образовательный процесс. Использование ИКТ позволяет улучшить качество онлайн обучения, так же способствует развитию познавательного интереса учащихся. В данное время ЦОР — это важнейшая составляющая часть дистанционного образования. Дополняя учебный процесс, ЦОР становятся важнейшим составляющим звеном деятельности учителя. Используемые в образовательном процессе ЦОР активно выполняют работу не только инструментария, но и способствуют созданию новых форм обучения.

Целью данного исследования является выявление наиболее эффективных способов проектирования, разработки и составления заданий по видам речевой деятельности для ЦОР по русскому языку и литературе в общеобразовательных школах.

Объектом исследования данной научной работы является методика составления заданий по видам речевой деятельности для ЦОР по русскому языку и литературе в общеобразовательных школах.

Предметом исследования является структура и сервисные возможности ЦОР по русскому языку и литературе в общеобразовательных школах.

В работе использовались результаты, полученные в ходе реализации проекта: «Создание цифрового контента для методической поддержки казахстанских сельских учителей русского языка и литературы в организации образовательного процесса в дистанционном формате». В рамках проекта был создан цифровой образовательный ресурс <https://auyl-school.kz/> по предмету «Русский язык и литература».

### **Материалы и методы**

В разработке «The Virtual University: Models and Messages» (экспертов ЮНЕСКО) отмечается, что «...цифровые технологии открывают широчайшие возможности для новых форм налаживания связей и сотрудничества, поскольку знания и информация могут оцифровываться и передаваться по электронным каналам связи. Они трансформируют обучение и преподавание, повседневную жизнь ученых и студентов» (D'Antoni, 2006). По мнению Н. Карра «...будущее знаний и культуры заключено в цифровых файлах, разлетающихся по всему нашему всемирному средству связи со скоростью света» (Carri, 2010: 41).

Вопросы по поводу применения интернет ресурсов в образовании рассматривались в работах Н.С. Крамаренко, Н.Г. Малошонок, С.М. Авдеевой, П. Келли, Х. Коутса, Дж. Кларк и т.д. Так, в своей работе Н.С. Крамаренко пишет, что «интернет - это социокультурное пространство жизни и развития человека» (Крамаренко, 2016). Н.Г. Малошонок изучает взаимосвязь использования преподавателями мультимедийных технологий и участие студентов (Малошонок, 2016). Исследование С.М. Авдеевой посвящено оценке информационной компетентности учащихся (Авдеевой & Уваров, 2016). П. Келли и Х. Коутс в



своих работах отмечают, что онлайн-образование открывает новые возможности для обогащения образовательного опыта и улучшения академических результатов каждого студента (Келли & Коутс, n.d.).

### **Результаты и обсуждение**

Анализ литературы показал, что использование цифрового контента в образовании позволяет персонализировать учебное пространство для углубления знаний, а также позволяет обучающимся при изучении материала мыслить критически.

Как отмечает Ж.К. Киынова, «создание гибкой онлайн-среды обучения, в которой вовлечены учащиеся и обеспечивающей эффективное обучение, представляет собой сложный процесс, требующий тщательного анализа, вдумчивого планирования и постоянного мониторинга, и пересмотра для обеспечения достижения студентами поставленных целей. Реализация полноценного обучения невозможна без образовательных ресурсов, сервисов и инструментов для организации продуктивной работы в цифровой среде» (Киынова и др., 2021).

В эпоху цифровизации образования происходит глобальный сдвиг в сторону онлайн-обучения. Цифровая трансформация образования обусловлена современной реальностью и переходом всей системы образования на онлайн обучение. Применение цифрового контента, интернет ресурсов в образовании в последнее время становится актуальным. Продолжается работа по разработке и апробации цифровых ресурсов во всех образовательных учреждениях республики. В связи с этим особую значимость приобретают вопросы создания качественных цифровых образовательных ресурсов для обучения, соответствующих предъявляемым требованиям.

ЦОР (цифровые образовательные ресурсы) — это учебные материалы, представленные в цифровом формате. То есть это учебный материал, необходимый для организации процесса обучения, который представляется в виде фотографий, видео, звукозаписей, графического материала, текстового документа в цифровом формате.

Основная задача электронных ресурсов — это помощь педагогу и ученику.

Педагог может использовать ЦОР в работе, например при подготовке к уроку:

*- составление в цифровом формате контрольные и самостоятельные работы по вариантам, по уровням;*

*- творческие задания, групповые и индивидуальные;*

*Так же ЦОР помогает при анализе результатов работы учащихся; при использовании на уроке аудио-визуального материала;*

Педагог также может очень эффективно использовать ЦОР во время урока:

*Это и демонстрация готового материала через проектор, компьютерное тестирование учащихся при подведении итогов урока, быстрый подсчет результатов в оценивании знаний и т.д.*

ЦОР неотъемлемый помощник учащегося при выполнении домашнего задания. Это:



- большая база дополнительного и справочного материала, которую ученик может использовать при подготовке к уроку;

- быстрый доступ для получения дополнительной информации энциклопедического характера;

Как показывает практика, использование ЦОР учащимися повышает интерес к предмету за счет новой формы представления материала. Так же работа с ЦОР приобщает учащихся к современным информационным технологиям, формирует потребность в овладении ИКТ.

Обычно ЦОР содержат несколько комплектов заданий, которые разделены по рубрикам:

Глоссарий, Словарь, часто используемых терминов, законов;

Справочные материалы: художественные произведения, биографии писателей, ученых, ссылки на их труды и т.д.

Контрольно-измерительные материалы: тесты, вопросы, задания.

Видео-галерея: фильмы, анимации, звуковые объекты.

Лаборатория цифровая: интерактивные задания, интерактивные анимации, интерактивная лаборатория.

Информационный блок: тексты первоисточников, научные статьи, учебники, презентации к урокам, планы-конспекты уроков и т.д.

Анализ действующих ЦОР по языковым предметам показывает, что они в большинстве случаев, выстраивают задания по принципу тренажеров, где интерактивные задания идут с проверкой ответов. Ученик может моментально пройти задание и получить ответ. Такие тренажеры с автоматической проверкой ответов очень эффективны при самостоятельном изучении материала.

Основные требования к цифровым образовательным ресурсам:

Цифровые образовательные ресурсы должны соответствовать нормативным актам МОН РК, содержанию учебника для общеобразовательных школ, программам;

Цифровые образовательные ресурсы должны разрабатываться на проверенном материале;

Цифровые образовательные ресурсы должны быть интерактивными и мультимедийными;

Цифровые образовательные ресурсы должны учитывать возрастные особенности учащихся, давать возможность индивидуализации обучения;

Цифровые образовательные ресурсы должны давать возможность использования как самостоятельной, так и групповой работы;

Цифровые образовательные ресурсы должны иметь удобный интерфейс;

Цифровые образовательные ресурсы иметь встроенную контекстную помощь.

В процессе обучения, когда цифровой контент выполняет большую часть работы, у учителя появляется возможность наблюдать проявление таких качеств у учащихся, как: интерес и самостоятельный поиск. Через выполнение интерактивных учебных заданий, через самокоррекцию учебно-познавательной деятельности можно постепенно обучать учащихся самоконтролю.



При моделировании этапов онлайн уроков учебный материал выстраивается в соответствии с целями обучения по всем видам речевой деятельности: письмо, чтение, говорение, слушание.

Задания для цифрового образовательного ресурса <https://auyl-school.kz/> по предмету «Русский язык и литература» были созданы в соответствии с темами разделов на основе художественных произведений согласно Долгосрочному плану по реализации Типовой учебной программы по предмету «Русский язык и литература» для 5–9 классов общеобразовательной школы.

В Типовой учебной программе по предмету «Русский язык и литература» для 5-9 классов общеобразовательной школы содержание изучаемых художественных произведений определяется темами разделов: «Климат и природа», «Семья», «Ценности: дружба и любовь», «Кем я хочу стать», «Жизнь и творчество» и т.д.

Например, раздел «Климат и природа» состоит из следующих художественных произведений: А. Некрасов «Дедушка Мазай», М.Ю. Лермонтов «Гроза», С. Есенин «Буря», Ф.Тютчев «Весенняя гроза», Абай «Лето».

На основе одного произведения участниками проекта были подготовлены разные виды заданий по видам речевой деятельности.

*Задание 1. Слушаем и повторяем. Вставляем пропущенные слова.*

Старый ... разболтался в сарае:

«В нашем ... , низменном крае

Впятеро больше бы ... велось,

Кабы ... ее не ловили,

Кабы силками ее не давили;

... вот тоже, — их жалко до слез!

Слова для вставок: *Мазай, болотистом, дичи, сетями, Зайцы*

*Задание 2. Соотнеси слова из стихотворения с их современными синонимами.*

Слова из текста

пуделять

выпалить

подманить

хохотать

Синонимы

Выстрелить

промахнуться

смеяться.

Подозвать

целиться

отбежать

Веселиться



*Задание 3. Составь словосочетания.*

Разболтался            подбирались            командовал  
очутились            причалил  
скрестивши            копошится  
зацепился            сбесились            не попадайтесь

Слова для вставок: в сарае, из мешка, к бедным зверькам, за сучок, в реке, Лапки

*Задание 4. Ответьте на вопросы. Тема «Дед Мазай и зайцы».*

Как звали деда охотника? Ответ Мазай, Матвей, Иван

В какое время года происходили события? Ответ весной, летом, осенью

На кого охотился дед Мазай? Ответ: на зайцев, на волков, на лис

Где в первый раз увидел дед Мазай зайцев? Ответ: на островке, на поле, на станции

Где ещё нашёл зайчишек дед Мазай? Ответ: на бревне, на воде, на стуле

*Задание 5. Ответьте на вопросы. Тема «Дед Мазай и зайцы». ДА/НЕТ*

Дед Мазай добрый и великодушный человек

Зайцы попали в беду и-за наводнения

Дед Мазай укрывает зайчиху зипуном, чтобы согреть

Дед Мазай вылавливает и складывает в лодку дрова

Вода в реке поднялась из-за тающего снега

Данные задания подготовлены в программе «Выпадающий список» (dropdown), где ученику нужно вставить предлагаемые слова из выпадающего списка в специальное «гнездо».

Следующие задания подготовлены по программе с перетаскиванием элементов (drag n drop).

Задания подготовлены так, чтобы объекты можно было бы перенести в соответствующую правильную ячейку. В качестве объектов могут быть не только слова из текста, но и числа, картинки, схемы.

*Задание 1. Соотнеси слова и значения данных слов.*

Резвяся	чистое и блестящее
Гам	быстрый
Проворный	гул голосов
Перлы	подвижный

*Задание 2. Сочетание каких звуков передает звучание грозы?*

Гроза гремит,

Гремит гроза,

Гроза гремит пока грозна **(г)** **(р)**



**Задание 3. Укажи верные (В) или неверные (Н) ответы.**

Стихотворение «Весенняя гроза» относится к художественному стилю.

Явление природы происходит летом.

Ф.И. Тютчев использует в стихотворении ОЛИЦЕТВОРЕНИЕ.

Слово «ПЕРЛ» означает — ЖЕМЧУГ.

Стихотворение является речью нескольких людей.

**Задание 4. Интерактивная форма задания:**

СОПОСТАВЛЕНИЕ <https://wordwall.net/ru/resource/11036930/>



**Задание 5. Беседа по содержанию стихотворения. Выберите правильный вариант**

- О чем говорится в этом стихотворении

А. В стихотворении говорится о профессиях

В. В стихотворении говорится о детях

С. В стихотворении говорится о домах

- А что обозначает слово «профессия»

А. Профессия обозначает стол, стул, кресло

В. Профессия обозначает дело, работа, занятие

С. Профессия обозначает цветы, горшок, корень

- Назовите профессии, которые вы знаете. (Воспитатель, шофер, рабочий, продавец, врач, строитель).

А. Хлеб, соль, мясо

В. Деньги, тенге, рубль

С. Воспитатель, шофер, рабочий

Контрольные задания в ЦОР для самопроверки, проверки могут использоваться на всех этапах учебного процесса. Контрольные работы для самопроверки в ЦОР чаще всего подготавливаются в виде тестов. Тесты представляют собой



подобранную последовательность из 5–15 вопросов по пройденным темам. Обучающийся может отвечать на вопросы последовательно или вставлять ответы в специальные «гнезда». В специальном окне отмечается количество пройденных заданий и количество правильных ответов. Эти интерактивные компоненты в ЦОР позволяют учащимся и преподавателям проверить знания по изученной теме.

Использование интерактивных технологий, внедрение в сферу образования на всех его уровнях технических средств стало необходимым инструментом, позволяющим повысить результаты обучения. В русле данного направления казахстанскими педагогами проводится большая работа. В частности, определяются направления и способы включения компьютерных средств в учебный процесс, апробируются новые методики, так как «различные формы применения информационных технологий в современной школе на сегодняшний день не экспериментальная инновация, а объективная необходимость, приобретающая статус образовательной парадигмы» (Сивинский и др., 2019: 306). Высокие требования предъявляются как к современным педагогам, так и к их подготовке. В настоящее время идет разработка новой стратегии в образовании — smart education, так как «подготовка специалистов новой формации требует усилий уже не одного, а нескольких образовательных учреждений или научно-исследовательских институтов, а в отдельных случаях и производств» (Ускенбаева и др., 2020: 62). Дистанционный формат в обучении можно трансформировать в «пространство творчества, именно через него объяснять теорию, показывать на практике, как применяется, как работает русский язык в реалиях жизни» (Алиева & Жумагулова, 2021: 216). С учетом новых тенденций, назревшей необходимости пересмотра существующих образовательных траекторий, разрабатывается новый цифровой образовательный ресурс <https://auyl-school.kz/> по предмету «Русский язык и литература», призванный объединить педагогический потенциал школ и вузов нашей страны. Данная позиция обеспечивает как актуальность, так и новизну представленного материала. Отдельные вопросы разрабатываемой проблематики обсуждались на конференциях разного уровня — в Казахстане на IX Международной научно-теоретической конференции «Проблемы поэтики и стиховедения», посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан и 90-летию выдающегося казахского поэта Мукагали Макатаева (20–21 мая 2021 г.); на XII Международной конференции «Казахстан в международном образовательном пространстве», посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан 7 апреля 2021 г.; в Киргизии на Международной научной конференции «Свободная дискуссия о языке и динамика развития языковых процессов», посвященной 130-летию гениального русского тюрколога Евгения Дмитриевича Поливанова (Бишкек, 2021); в Молдове на Международной научно-практической конференции «Наука, образование, культура», посвященной 29-ой годовщине Комратского государственного университета и др.

### **Заключение**

Таким образом, внедрение ЦОР в учебный процесс — это необходимый шаг в развитие образования. Цифровая трансформация образования



обусловлена современной реальностью и переходом системы образования в онлайн обучение.

Анализ учебного материала по теме исследования показывает, что при подборе заданий для ЦОР по предмету «Русский язык и литература» необходимо учитывать возрастные и психологические особенности учащихся. Материал в ЦОР должен содержать задания, которые требуют от ученика нестандартные способы решения. Задания предоставляются в различной форме: таблицы, тексты, аудио-видеоматериал, схемы и т.д.

Использование ЦОР в учебном процессе дает положительные результаты: внедрение цифрового контента на уроке позволяет персонализировать учебное пространство для углубления знаний, способствует привитию навыков критического мышления.

### ЛИТЕРАТУРЫ

Авдеевой С.М., Уваров А.Ю. (2016). О разработке квалификационных требований к икт-компетенциям педагогов // Наука и Школа -2016. -№ 6.

Алиева Д.А., Жумагулова Б.С. (2021). Организация творческой деятельности студентов на занятиях по русскому языку в онлайн-формате // Свободная дискуссия о языке и динамика развития языковых процессов. – Бишкек, 2021. – С. 211- 216.

Вайндорф-Сысова, М.Е., Субочева, М.Л. (2018). «Цифровое образование» как системообразующая категория: подходы к определению // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2018. № 3. с. 25–36.

Крамаренко Н.С. (2016). Интернет как социокультурное пространство жизни и развития человека // Педагогика. – 2016. – № 3. – С. 39–47.

Келли П., Коутс Х. Онлайн-образование: путь от участия к успеху // [https://econpapers.repec.org/article/scnpvoprob/2016\\_3ai\\_3a3\\_3ap\\_3a34-58.htm](https://econpapers.repec.org/article/scnpvoprob/2016_3ai_3a3_3ap_3a34-58.htm)

Кийнова Ж.К. и др. (2021). Роль педагогического дизайна с использованием модели ADDIE в проектировании компонентов онлайн уроков // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия педагогическая. - Том 69. - №4. – 2021. – С. 52–62.

Малошенок Н.Г. Модели организации обучения студентов в университете: основные представления, преимущества и ограничения // <https://doi.org/10.15826/umpra.2020.02.017>

Сивинский А.М., Куламбаева К.К., Таргамадзе В. (2019). Программно-аппаратные средства поддержки педагогического процесса в современной школе // Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Педагогические науки», № 2 (62), 2019. - С. 302–307.

Ускенбаева Р.К., Шарипов Б.Ж., Джусубалиева Д.М. (2020). Виртуальная кафедра как основа информационно-методического пространства smart-обучения // Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Педагогические науки», № 4 (68), 2020. – С. 60–67.

Carr N. (2010). *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. New York and London, W.W. Norton and Co, с. 41

D’Antoni S. (2006). *The Virtual University: Models and Messages. Lessons from Case Studies*. – Paris, 2006. – 451 p.

Dick W., Carey L. & Carey O. (2005). *The Systematic Design of Instruction*, 6 th ed. Allyn & Bacon, 2015. – Pp.1–12.

Oshanova N.T., Bukanova A.K., Kazhiakparova Z.S., Salbyrova M.T. & Sharmukhanbet S.R. (2021). Training future computer science teachers in the context of digitalisation based on the “History of informatics” course. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(3), 354–369. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i3.5919>

Reinmann G, Florian Häuptle E., Metscher J. (2009). *Wissenschaftliche Begleitung von Blended Learning in der Lehrerfortbildung. Konzept, Methodik, Ergebnisse, Erfahrungen und Empfehlungen am Beispiel "Intel® Lehren – Aufbaukurs Online"*. Münster: MV-Wissenschaft, 2019. 180 p.



## REFERENCES

- S.M. Avdeevoy, A. Yu. Uvarov (2016). O razrabotke kvalifikatsionnykh trebovaniy k ikt-kompetentsiyam pedagogov // *Nauka i Shkola* -2016. -№ 6.
- D.A. Aliyeva, B.S. Zhumagulova (2021). Organizatsiya tvorcheskoy deyatelnosti studentov na zanyatiyakh po russkomu yazyku v onlayn-formate // *Svobodnaya diskussiya o yazyke i dinamika razvitiya yazykovykh protsessov*. – Bishkek, 2021. – Pp. 211–216.
- M.E. Vayndorf-Sysoeva, M.L. Subocheva (2018). "Tsifrovoye obrazovaniye" kak sistemooformlyayushchaya kategoriya: podkhody k opredeleniyu // *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika*. 2018. № 3. Pp. 25–36.
- N.S. Kramarenko (2016). Internet kak sotsiokul'turnoye prostranstvo zhizni i razvitiya cheloveka // *Pedagogika*. – 2016. – № 3. – Pp. 39–47.
- P. Kelly, Kh. Kouts (2016). Onlayn-obrazovaniye: put' ot uchastiya k uspekhu // [https://econpapers.repec.org/article/scnvoprob/2016\\_3ai\\_3a3\\_3ap\\_3a34-58.htm](https://econpapers.repec.org/article/scnvoprob/2016_3ai_3a3_3ap_3a34-58.htm)
- Zh.K. Kiynova et al. (2021). Rol' pedagogicheskogo dizayna s ispol'zovaniyem modeli ADDIE v proektirovaniy komponentov onlayn urokov // *Vestnik KazNU im. al-Farabi. Seriya pedagogicheskaya*. - Tom 69. - №4. – 2021. – Pp. 52–62.
- N.G. Maloshonok (2020). Modeli organizatsii obucheniya studentov v universitete: osnovnyye predstavleniya, preimushchestva i ogranicheniya // <https://doi.org/10.15826/umpa.2020.02.017>
- A.M. Sivinskiy, K.K. Kulambayeva, V.Targamadze (2019). Programmno-apparatnyye sredstva podderzhki pedagogicheskogo protsessa v sovremennoy shkole // *Vestnik KazNPU im. Abaya, seriya «Pedagogicheskiye nauki»*, № 2 (62), 2019. - Pp. 302–307.
- R.K. Uskenbayeva, B.Zh. Sharipov, D.M. Dzhusubaliyeva (2020). Virtual'naya kafedra kak osnova informatsionno-metodicheskogo prostranstva smart-obucheniya // *Vestnik KazNPU im. Abaya, seriya «Pedagogicheskiye nauki»*, № 4 (68), 2020. – Pp. 60–67.
- N. Carr (2010). *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. New York and London, W.W. Norton and Co, 41 p.
- S. D'Antoni (2006). *The Virtual University: Models and Messages. Lessons from Case Studies*. – Paris, 2006. – 451 p.
- W. Dick, L. Carey & O. Carey (2005). *The Systematic Design of Instruction*, 6 th ed. Allyn & Bacon, (2015). – Pp.1–12.
- N.T. Oshanova, A.K. Bukanova, Z.S. Kazhiakparova, M.T. Salbyrova & S.R. Sharmukhanbet (2021). Training future computer science teachers in the context of digitalisation based on the “History of informatics” course. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(3). Pp. 354–369. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i3.5919>
- G. Reinmann Florian, E. Häuptle, J. Metscher (2009). *Wissenschaftliche Begleitung von Blended Learning in der Lehrerfortbildung. Konzept, Methodik, Ergebnisse, Erfahrungen und Empfehlungen am Beispiel "Intel® Lehren – Aufbaukurs Online"*. Münster: MV-Wissenschaft, 2019. 180 p.



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 53–60

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.005>

UDC 372.881.111

## APPLICATION OF THE EDUCATIONAL INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR TEACHING FOREIGN LANGUAGES TO STUDENTS MAJORING IN INFORMATION TECHNOLOGIES

*P.S. Palubinski*

**Pavel S. Palubinski** - Master of Arts (Philology), Lecturer at the Department of Cross-Cultural Professional Communication of the Faculty of Engineering and Economics, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

<https://doi.org/0000-0001-6209-0687>. E-mail: [pasha.polubinsky@gmail.com](mailto:pasha.polubinsky@gmail.com).

© P.S. Palubinski, 2023

**Abstract.** The article presents the overview of cutting-edge educational information and communication technologies used by the lecturers of the Department of Cross-Cultural Professional Communication of the Faculty of Engineering and Economics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics for teaching foreign languages to the undergraduate students of the first stage of higher education receiving a bachelor's degree in information technologies. The article also analyses the effectiveness of the *Telegram*-based information channels used by the lecturers of foreign languages as an alternative to sending materials to students via e-mail. The author outlines an interactive web-based resource *slido.com* for visualising the results of brainstorming sessions instead of using the traditional ways of presenting the results of this teamwork format. The article describes a non-standard way of introducing new vocabulary with the help of rebuses created on a web-based resource *rebus.club* which does not require any prior registration. The author also presents an additional way of assessment of the level of proficiency in oral examination topics and revision of their content within the final classes after completing the study of a module or section in the format of an interactive *Jeopardy* game created with the help of a template based on a web-based resource *jeopardylabs.com*. To conduct current and final lexical and grammar tests on the topics covered within the course of practical classes of a foreign language, as well as to allow students to evaluate their success in the classroom, a web-based resource *onlinetestpad.com* is offered to replace traditional methods of assessment of the undergraduate students of the first stage of higher education receiving a bachelor's degree in information technologies.



**Keywords:** foreign languages teaching, educational information and communication technologies, interactive resources, students majoring in information technologies

**For citation:** P.S. Palubinski. Application of the educational information and communication technologies for teaching foreign languages to students majoring in information technologies//INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2023. Vol. 04. No. 02. Pp.53–60 (In Russ.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.005>

## **IT-МАМАНДЫҚ СТУДЕНТТЕРІ ҮШІН «ШЕТ ТІЛІ» ПӘНІ БОЙЫНША САБАҚТАРДА БІЛІМ БЕРУ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ ПРАКТИКАСЫ**

*П.С. Полубинский*

**Полубинский Павел Сергеевич** - филология ғылымдарының магистрі, инженерлік-экономикалық факультеттің мәдениетаралық кәсіби коммуникация кафедрасының оқытушысы, Беларусь мемлекеттік информатика және радиоэлектроника университеті  
<https://doi.org/0000-0001-6209-0687>. E-mail: [pasha.polubinsky@gmail.com](mailto:pasha.polubinsky@gmail.com).

© П.С. Полубинский, 2023

**Аннотация.** Мақалада Беларусь мемлекеттік информатика және радиоэлектроника университетінің инженерлік-экономикалық факультетінің мәдениетаралық кәсіби коммуникация кафедрасы бойынша жоғары білімнің бірінші сатысы (бакалавриат) IT-мамандықтарының студенттерін шет тілдеріне оқытуда қолданылатын заманауи білім беру ақпараттық-коммуникациялық технологияларына шолу жасалған. Студенттерге қажетті материалдарды электрондық пошта арқылы жіберудің баламасы ретінде *Telegram* мессенджері базасында шет тілдері оқытушыларының ақпараттық арнаны пайдалану тиімділігі талданған. Командалық жұмыстың осы форматының қорытындысын таныстырудың классикалық тәсілдерінің орнына миға шабуылды көрсету үшін *slido.com* интерактивті ресурсы ұсынылды. Алдын ала тіркеуді қажет етпейтін *rebus.club* ресурсы негізінде жасалған ребустардың көмегімен жаңа лексиканы енгізудің стандартты емес әдісі сипатталған. *Jeopardylabs.com* үлгісі ресурсында орналастырылу көмегімен құрылған, *Jeopardy* интерактивті ойын форматында модульді немесе бөлімді оқып болғаннан кейін қорытындылау сабақтарында ауызша емтихан тақырыптары мен олардың мазмұнын қайталауды меңгеру деңгейлерін тексерудің қосымша тәсілдері ұсынылған. «Шет тілі» пәні бойынша практикалық сабақтар курсы шеңберінде өткен тақырыптар аясында ағымдағы және қорытынды лексика-грамматикалық тестілерді өткізу үшін, сондай-ақ студенттердің сабақтағы жұмыстың жетістіктерін бағалауды жүзеге асыру үшін жоғары білімнің бірінші сатысындағы (бакалавриат) IT-мамандықтар



студенттерін тестілеудің дәстүрлі тәсілдерін алмастыратын *onlinetestpad.com* ресурсы ұсынылды.

**Түйін сөздер:** шет тілін үйрену, білім беруші ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, интерактивті ресурстар, IT-мамандық студенттері

**Дәйексөз үшін:** П.С. Полубинский. It-мамандық студенттері үшін «шет тілі» пәні бойынша сабақтарда білім беру ақпараттық-коммуникациялық технологияларын қолдану практикасы//Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023. Т. 04. № 2. 53–60 бб. (Орыс.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.005>

## **ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» ДЛЯ СТУДЕНТОВ IT-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*П.С. Полубинский*

**Полубинский Павел Сергеевич** - магистр филологических наук, преподаватель кафедры межкультурной профессиональной коммуникации инженерно-экономического факультета, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
<https://doi.org/0000-0001-6209-0687>. E-mail: [pasha.polubinsky@gmail.com](mailto:pasha.polubinsky@gmail.com).

© П.С. Полубинский, 2023

**Аннотация.** В статье представлен обзор современных образовательных информационно-коммуникационных технологий, используемых в обучении студентов IT-специальностей первой ступени высшего образования (бакалавриат) иностранным языкам по кафедре межкультурной профессиональной коммуникации инженерно-экономического факультета Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. Проанализирована эффективность использования преподавателями иностранных языков информационного канала на базе мессенджера *Telegram* в качестве альтернативы рассылке необходимых для студентов материалов посредством электронной почты. Предложен интерактивный ресурс *slido.com* для визуализации результатов мозгового штурма вместо использования классических способов представления итогов данного формата командной работы. Описан нестандартный способ введения новой лексики с помощью ребусов, созданных на базе не требующего предварительной регистрации ресурса *rebus.club*. Представлен дополнительный способ проверки уровня владения устными экзаменационными темами и повторения их содержания на результирующих занятиях после окончания изучения модуля или раздела в формате интерактивной игры *Jeopardy*, созданной с помощью размещенного на ресурсе *jeopardylabs.com* шаблона. Для проведения текущих и итоговых лексико-грамматических тестов по пройденным в рамках курса практических занятий по



дисциплине «Иностранный язык» темам, а также для осуществления студентами оценки успешности работы на занятии предложен ресурс *onlinetestpad.com*, заменяющий традиционные способы тестирования студентов IT-специальностей первой ступени высшего образования (бакалавриат).

**Ключевые слова:** обучение иностранному языку, образовательные информационно-коммуникационные технологии, интерактивные ресурсы, студенты IT-специальностей.

**Для цитирования:** П.С. Полубинский. Практика использования образовательных информационно-коммуникационных технологий на занятиях по дисциплине «иностранному языку» для студентов it-специальностей// *Международный журнал информационных и коммуникационных технологий*. 2023. Т. 04. № 2. Стр. 53–60 (На рус.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.005>

## **Introduction**

Up-to-date methodology outlines three models of information and communication technologies (ICT) application in teaching foreign languages.

According to the first model, ICT is integrated into a foreign language lesson and applied as required. Inquiry/response systems, multimedia training courses, electronic textbooks, simulators, control and demonstration software have become an essential part of an integrated lesson (Harmer, 2007: 288). All of them are used at a particular stage of a lesson to achieve specific methodological goals and objectives: demonstration of speech samples, presentation of audio/video materials and other visuals, automation of speech skills activation and development, management of students' oral or written interaction in a foreign language, organisation of control, mutual control or self-control in the classroom.

Within the second model, a lecturer combines students' independent work with ICT and their work in the classroom without the use of computers or other devices. The lecturer can offer students to find information on the topic of the lesson on their own, using information search software (online encyclopaedias, multimedia learning portals, etc.); perform language and speech relative exercises at home; complete communication tasks in a blog, chat, on a student group page in a social network or on a wiki service (based on Web 2.0 technology) (Mayer, 2009: 320).

Within the third model, computer programs and web-based resources are used for distance learning of foreign languages. Learning Management Systems (LMS) are constantly being improved to create and manage web-based training courses, as well as technologies that allow lecturers to develop, store and modify the content of information resources for educational purposes (Learning Content Management Systems or LCMS) (Motteram, 2013: 197).

This article presents the overview of cutting-edge educational information and communication technologies used by the lecturers of the Department of Cross-Cultural Professional Communication of the Faculty of Engineering and Economics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics for teaching foreign



languages to the undergraduate students of the first stage of higher education receiving a bachelor’s degree in information technologies.

**Methods and materials**

*Usage of Telegram-channels by lecturers of foreign languages*

Very often lecturers of foreign languages face the challenge of effective sharing course-related materials with their students. And there are several reasons why doing that via e-mail does not seem to be the best idea. Firstly, due to a huge amount of letters sent by university lecturers to various student groups, their e-mails tend to end up in students’ spam folders. So, they might not even find those letters in their inbox folder. Secondly, students receive lots of e-mails from their professors of other subjects. And if there are no subject-related filters activated, it sometimes makes it truly hard to search for the required materials dedicated to the classes of a foreign language. Thirdly, an individual student may also notice a new e-mail from a lecturer, read it and leave it without making it unread to let everyone else also notice it and get acquainted with its content.

As an alternative to sending materials to students via e-mail, a *Telegram*-based information channel may be used by the lecturers of foreign languages. For example, as depicted in Figure 1, a private *Telegram*-channel “English by P.S. Palubinski” features a list of hyperlinks to all the necessary materials for teaching a foreign language to the first-year students: exam requirements (components, topics and questions), English grammar (both theory and practice), and materials related to general English and English for specific purposes (books, worksheets and handouts). This is a much more convenient way of not only sharing the information materials but also of notifying and reminding students of updates and news at one place.



Figure 1. Private Telegram-Based Channel “English by P.S. Palubinski”

**Results and discussion**

*Main features of a web-based resource slido.com*

As shown in Figure 2, an interactive web-based resource *slido.com* may be used



by lecturers of foreign languages for visualising the results of brainstorming sessions instead of using the traditional ways of presenting the results of this teamwork format with sticky notes or posters put on a board (Slido, n.d.). The resource templates may be used not only for word clouds but also for live multiple choice and open text questions, for example, as a part of warm-up activities at the beginning of a class.

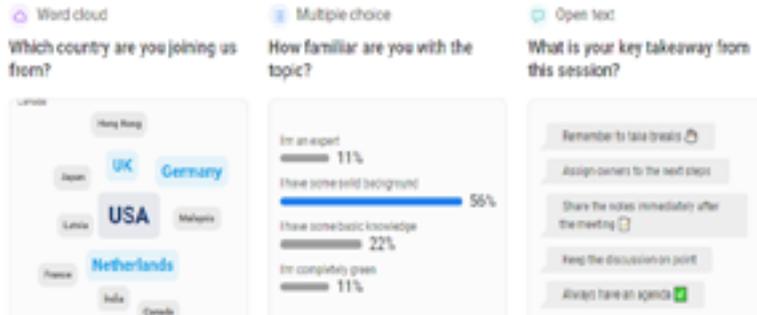


Fig. 2. Templates of a Web-Based Resource Slido.com

### *Application of a web-based resource rebus.club*

Instead of introducing active vocabulary in a box or a list of expressions, rebuses may be used by lecturers of foreign languages to make this process more creative and non-standard. Figure 3 highlights two examples of rebuses with active vocabulary related to the topic “Computer Networks: Tracking Technologies” — ‘intrusion’ and ‘illicit’ — created on a web-based resource *rebus.club* which does not require any prior registration (Rebus Club, n.d.). A plethora of rebuses can be created and printed in advance or sent to students as images or documents, for example, via a *Telegram*-based channel of a lecturer.

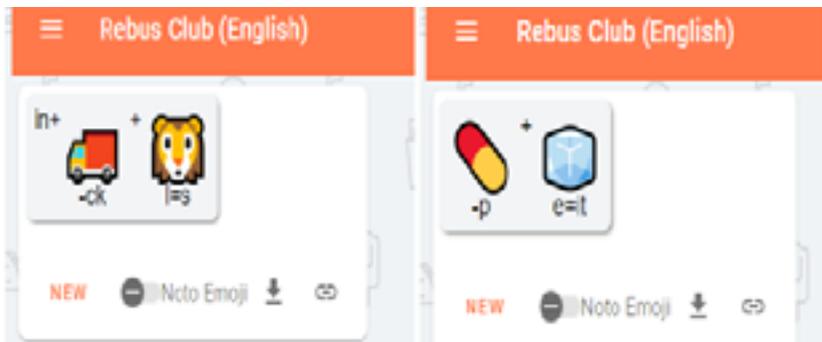


Fig. 3. Examples of Rebuses Created on a Web-Based Resource Rebus.club

### *Peculiarities of interactive Jeopardy games for teaching a foreign language*

A lecturer of foreign languages also faces the challenge of effective distribution of time within a lesson. As a part of the English language examinations at the the Department of Cross-Cultural Professional Communication of the Faculty of Engineering and

Economics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, students have to discuss one of the ten oral topics studied within an academic year which makes a lecturer of English assess the level of proficiency in oral examination topics and revise their content at the final classes after completing a module or section. An interactive *Jeopardy* game created with the help of a template based on a web-based resource *jeopardylabs.com* is one of the most time-effective ways to deal with this challenge (JeopardyLabs, n.d.).

As depicted in Figure 4, a lecturer divides students into 3 teams to play the *Jeopardy* game by choosing the articles-related, video-related or active vocabulary questions to answer after completing the topic “Computer Networks: Tracking Technologies”. The team that scores the most points wins.

ARTICLES-RELATED QUESTIONS	VIDEO-RELATED QUESTIONS	ACTIVE VOCABULARY QUESTIONS
100	100	100
200	200	200
300	300	300
400	400	400

Team 1	Team 2	Team 3
0	0	0

Fig. 4. Jeopardy Game Created on a Web-Based Resource Jeopardylabs.com

*Usage of a web-based resource onlinetestpad.com for students’ assessment*

To create crosswords, conduct surveys, current and final lexical and grammar tests on the topics covered within the course of practical classes of a foreign language, as well as to allow students to evaluate their success in the classroom, a web-based resource *onlinetestpad.com* is offered to replace traditional methods of assessment of the undergraduate students of the first stage of higher education receiving a bachelor’s degree in information technologies (Online Test Pad, n.d.).

For example, Figure 5 presents students’ self-evaluation form to reflect on their in-class experience by answering 10 questions online.



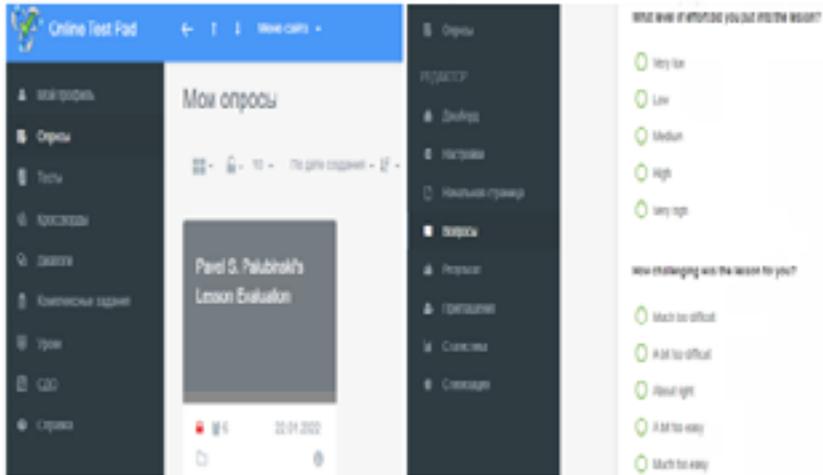


Fig. 5 – «Interface of a Web-Based Resource Onlinetestpad.com»

## Conclusion

The above-mentioned educational information and communication technologies actively used by the lecturers of the Department of Cross-Cultural Professional Communication of the Faculty of Engineering and Economics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics for teaching foreign languages to the undergraduate students of the first stage of higher education receiving a bachelor's degree in information technologies can also be applied by the university lecturers teaching foreign languages to both undergraduate and graduate students majoring in information technologies and other fields of study worldwide.

## REFERENCES

- J. Harmer, (2007). How to Teach English, Pearson Education Limited, 2007, 288 p.  
JeopardyLabs – Online Jeopardy Template [Electronic resource] URL: <https://jeopardylabs.com/> (accessed: 14.03.2023).  
R.E. Mayer, (2009). Multimedia Learning, Cambridge University Press, 2009, 320 p.  
G. Motteram, (2009). Innovations in Learning Technologies for English Language Teaching, British Council, 2013, 197 p.  
Online Test Pad (2023). Online Tests, Surveys, Crosswords [Electronic resource] URL: <https://onlinetestpad.com/en> (accessed: 15.03.2023).  
Rebus Club (2023). [Electronic resource] URL: <https://rebus.club/> (accessed: 13.03.2023).  
Slido (2023). Audience Interaction Made Easy [Electronic resource] URL: <https://www.slido.com/> (accessed: 12.03.2023).



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 61–72

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.006>

УДК 37.013.75

## "SCHOOL-BASED DIGITAL ENVIRONMENT" GUIDELINES FOR APPLICATION AND IMPLEMENTATION IN SCHOOLS

*A.I. Tazhigulova\*, G.B. Akhmetova*

**Tazhigulova Almira Izbasarovna** PhD, Acting Professor, Zh. Tashenova, Shymkent, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0003-0598-1365>. E-mail: [almira.tazhigulova@gmail.com](mailto:almira.tazhigulova@gmail.com);

**Akhmetova Gulnara Batyrbekovna** PhD, Acting Professor, Zh. Tashenova, Shymkent, Kazakhstan,

<https://orcid.org/0000-0002-9426-2284>. E-mail: [ahmetovagulnara305@gmail.com](mailto:ahmetovagulnara305@gmail.com).

© A.I. Tazhigulova, 2023

**Abstract.** This guide describes the digital environment based on the analysis of the state of Kazakhstan schools. There are determined criterias and indicators of creating a digital environment in schools based on the results of studying international experience. The mechanism of implementation of the digital environment will allow each educational organization to implement the entire arsenal of the existing infrastructure. The guide is addressed to the heads of the educational organization, teachers and the general public.

**Keywords:** Digital environment based on schools, informatization, computerization, digitalization of education, digital educational content, electronic textbooks, student workplace, distance learning, content support

**For citation:** A.I. Tazhigulova, G.B. Akhmetova. "School-based digital environment" guidelines for application and implementation in schools. INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES 2023. Vol. 4. No. 2. Pp.61–72 (In Russ.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.006>

## МЕКТЕПТЕРДЕ ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ЕНГІЗУ БОЙЫНША НҮСҚАУЛЫҚТАР «МЕКТЕБІНДЕГІ ЦИФРЛЫҚ ОРТА»

*A.I. Тәжіғұлова\*, Г.Б.Ахметова*

**Тәжіғұлова Альмира Избасарқызы** п.ғ.д., профессор м.а., Ж. Ташенова, Шымкент, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0003-0598-1365>. E-mail: [almira.tazhigulova@gmail.com](mailto:almira.tazhigulova@gmail.com);

**Ахметова Гүлнар Батырбекқызы** п.ғ.д., профессор м.а., Ж. Ташенова, Шымкент, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0002-9426-2284>. E-mail: [ahmetovagulnara305@gmail.com](mailto:ahmetovagulnara305@gmail.com),

© A.I. Тәжіғұлова, 2023



**Аннотация.** «Бұл нұсқаулықта қазақстандық мектептердің жағдайын талдау негізінде цифрлық ортаның сипаттамасы берілген. Мектепте цифрлық ортаны құрудың критерийлері мен көрсеткіштері халықаралық тәжірибені зерделеу нәтижелері бойынша анықталады. Цифрлық ортаны енгізу механизмі әрбір білім беру ұйымына қолданыстағы инфрақұрылымның барлық арсеналын енгізуге мүмкіндік береді. Нұсқаулық білім беру басшыларына, тәрбиешілерге және жалпы жұртшылыққа арналған».

**Түйін сөздер:** Мектептегі цифрлық орта, ақпараттандыру, компьютерлендіру, білім беруді цифрландыру, цифрлық білім беру мазмұны, электронды оқулықтар, оқушылардың жұмыс орны, қашықтықтан оқыту, контентпен қамтамасыз ету және т.б.

**Дәйексөз үшін:** А.И. Тәжіғұлова, Г.Б. Ахметова. «Мектепке негізделген цифрлық орта» мектептерде қолдану және енгізу бойынша нұсқаулық // Ақпараттық және коммуникациялық технологиялардың халықаралық журналы. 2023. 4-том № 2. 61-72 бет (орыс тілінде), <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.006>.

## «ЦИФРОВАЯ СРЕДА НА БАЗЕ ШКОЛЫ» РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ВНЕДРЕНИЮ В ШКОЛАХ

*А.И. Тажигулова\*, Г.Б. Ахметова*

**Тажигулова Альмира Избасаровна** — д.п.н., и.о.профессора, университет имени Ж. Ташенова, Шымкент, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0003-0598-1365>. E-mail: [almira.tazhigulova@gmail.com](mailto:almira.tazhigulova@gmail.com);

**Ахметова Гульнара Батырбековна** — д.п.н., и.о.профессора, университет имени Ж. Ташенова, Шымкент, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0002-9426-2284>. E-mail: [ahmetovagulnara305@gmail.com](mailto:ahmetovagulnara305@gmail.com).

© А.И. Тажигулова, 2023

**Аннотация.** «В настоящем руководстве дана характеристика цифровой среды на основе анализа состояния казахстанских школ. Определены критерии и показатели создания цифровой среды в школе по результатам изучения международного опыта. Механизм внедрения цифровой среды позволит каждой организации образования реализовать весь арсенал имеющейся инфраструктуры. Руководство адресовано руководителям организации образования, педагогам и широкой общественности».

**Ключевые слова:** Цифровая среда на базе школ, информатизация, компьютеризация, цифровизация образования, цифровой образовательный контент, электронные учебники, рабочее место ученика, дистанционное обучение, контентное обеспечение и др.

**Для цитирования:** А.И. Тажигулова, Г.Б. Ахметова. «Цифровая среда на базе школы» руководство по применению и внедрению в школах // Международный



журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т. 4 № 2. Стр. 61-72 (на рус.), <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.006>.

## **Введение**

Цифровая среда (ЦС) является специально организованной системой, которая включает высокоскоростной интернет в школах, обеспечение организаций образования современной техникой с широким набором сервисов, расширяющих интерактивность процесса обучения и обеспечивающих высокое качество обучения.

Создание цифровой среды обусловлено необходимостью улучшения качества казахстанского образования, т.е. знание во ориентированная парадигма постепенно вытесняется личностно-ориентированной парадигмой. Цифровая парадигма должна быть направлена на обеспечение равного доступа к качественному казахстанскому образованию детей с особыми потребностями (преимущественно с физическими и психологическими проблемами) в общеобразовательных (массовых) школах, детей, временно проживающих за пределами Казахстана в силу различных причин.

Социальная значимость цифровизации среднего образования заключается в том, что ее целью является подготовка школьников к полноценной жизни в современном информационном обществе. Однако, как свидетельствует опыт, до сих пор ожидания, возлагаемые на цифровизацию и применение ЦС на базе школ в образовании, не оправдались в полной мере. Цифровая среда должна быть реализована для формирования гибкости и мобильности, которые являются приоритетными образовательными свойствами личности, дающих ей возможность быть конкурентоспособными на рынке труда.

## **Материалы и методы**

Для Казахстана, имеющего большую территорию и отдаленность населенных пунктов, развитие ЦС очень актуально на рисунке 1.

Изучение состояния цифровизации школ указывает на необходимость создания специальных педагогических условий через применение возможностей цифровых технологий в процессе обучения. В таком случае педагогу дается возможность педагогического творчества и технологизации урока, что сформирует у обучающихся интерес к знаниям.

Вместе с тем, анализ научной литературы по проблеме цифровизации общества и образования, а также исследование реальной педагогической практики позволили выявить ряд противоречий, которые обусловили постановку проблемы, в целом:

\* в условиях перехода к информационному обществу назрела объективная потребность в новой социотехнологической парадигме образования, основанной на современных достижениях в области ЦС на базе школ, и их интеграции с педагогическими технологиями, однако стратегические документы развития среднего образования не ориентированы на цифровизацию образования как педагогическую систему в единстве ее составляющих подсистем;

\* за последнее десятилетие осуществляется широкомасштабный процесс



цифровизации всех уровней образования, однако педагогическая эффективность программ и проектов остается низкой, так как разработка технико-экономических обоснований, технических заданий и спецификаций как совокупность требований к цифровой образовательной продукции (услугам) не основывается на методологических и концептуальных подходах педагогической науки;

\* активное внедрение информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс носит в основном директивный характер, не учитывающий актуальные потребности субъектов образовательного процесса, степень осознания ими педагогических возможностей ЦС на базе школ и мотивированного их участия в развитии цифровизации образования.



Рис. 1. Архитектура цифровой среды на базе школ (одно ПО)

Проблема состоит в том, что цифровизация среднего образования в Казахстане не отвечает в полной мере потребностям школы и субъектов образовательного процесса, так как цифровизация образования не осмыслена как целостное педагогическое явление с присущими ей категориями, закономерностями и особенностями, отсюда вытекает фрагментарный репродуктивный перенос зарубежного опыта и отсутствие научно-обоснованной стратегии цифровизации среднего образования как совокупности педагогических целей и задач, направленных на обеспечение педагогической эффективности капиталовложений на цифровизацию школы.

*Цель* ЦС в организациях образования состоит в создании специальной среды, характеризующейся совокупностью нормативного и правового, технологического, программного, контентно-методического, кадрово-управленческого обеспечения.

Значимость показателей повышается, если они разрабатываются путем деления общих целей и приоритетов на более конкретные признаки (результаты), чтобы потом можно было использовать их для получения индикаторов прогресса.

### Результаты и обсуждение

В ведущих странах поддержке цифровизации школьного образования на государственном уровне придается большое значение. На международной арене

устойчивое положение занимают именно те государства, которые осознают первостепенное значение развития и внедрения ЦС на базе школ во все сферы жизнедеятельности общества, понимая зависимость благосостояния, а также своего положения в будущем мире от прогресса в области высоких технологий.

В государственных программах других стран ЦС рассматриваются не как самостоятельные изолированные сферы деятельности, а как интегрированная среда, представляющая собой единый фундамент для перехода к цифровой экономике, информационному обществу.

На школьном уровне внедрение ЦС должно отражаться в образовательной программе школы, учебно-тематических планах, целевых программах. Кроме этого, на уровне школы могут формироваться правила формирования электронных портфолио учителей и учащихся, должностные инструкции учителей, библиотекарей, административных, технических и других работников и т.д.

Критерии нормативно-правового обеспечения включают показатели, которые помогают, поддерживают или содействуют развитию цифровизации среднего образования. Это наличие документов, регламентирующих финансовую и техническую поддержку внедрения ЦС на государственном и школьном уровнях.

На школьном уровне критерии нормативно-правового обеспечения включают правила электронного мониторинга учебных достижений школьников, правила электронного мониторинга цифрового содержания и сетевых приложений, требования к уровню подготовки выпускника, предполагающие полный доступ к информационным ресурсам.

Показателями эффективности цифровизации образования по критерию нормативно-правовое обеспечение является наличие документов, фиксирующих отдачу, результаты воздействия и эффективности ЦС на базе школ. Такими документами могли бы быть правила аккредитации школ, учитывающие показатели цифровизации.

Развитие инфокоммуникационной инфраструктуры является мощнейшим фактором цифровизации школьного образования. Благодаря модели «1 ученик: 1 компьютер» обучение становится лично-ориентированным, а программное обеспечение и технологии – доступными в любое время. Новый вид применения цифровых технологий открывает совершенно новые возможности для обучения, позволяя достичь более глубокого понимания и изучения материала, так как доступ к точным и детальным данным по теме становится почти мгновенным.

Одним из основных критериев в области цифровизации образования Министерства просвещения Республики Казахстан является количество учащихся на 1 компьютер.

По состоянию на 28 ноября 2022 года сеть организаций среднего образования составляет 7694. Количество учащихся на 1 компьютер по дневным государственным общеобразовательным школам, согласно официальным сведениям, составляет 4 ученика.

В рамках решения вопросов материально-технического обеспечения, необходимо продумать проблему оснащения современной техникой рабочего места



каждого учителя. Это минимум — компьютер с периферийными устройствами (сканер, принтер, колонки и др.), мультимедийный проектор или интерактивная доска.

Для эффективного внедрения ЦС на базе школ необходим широкий набор устройств, соединяемых с компьютером и иногда называемых периферийными. Наличие широкого спектра внешних устройств для общего и учебного использования даже более важно для школы, чем число компьютеров.

Особую важность имеют *показатели инфраструктуры, характеризующие доступ школ к Интернету*. Педагогические возможности Интернета, которые обеспечивают эффективное решение задач обучения на расстоянии, доступности качественного образования независимо от географического расположения субъектов образовательного процесса. Но сам по себе факт подключения школ к Интернету еще не определяет эффективность использования Интернет-ресурсов и коммуникационных возможностей Интернета для образовательных целей. Медленный трафик и ненадежные каналы не способны обеспечить адекватную поддержку для интерактивного процесса взаимодействия субъектов образовательного процесса или использования всего диапазона мультимедийных средств.

Использование информационно-коммуникационных технологий позволяет обеспечить доступность, открытость и системность, что обеспечивает прямую и обратную связь и делает систему управления целостной. В этих условиях становится возможным овладение практическими умениями: поиска и выбора информации; проведения анализа полученного массива информации; выявление негативных отклонений.

Большинство исследователей считают, что практическое влияние использования компьютера в качестве средства обучения ниже ожидаемого. Одна из причин такого положения, на наш взгляд, заключается в том, что компьютер как инструмент дифференцированного обучения используется недостаточно эффективно (Тажигулова, 2021)

Показателем эффективности инфокоммуникационной инфраструктуры может служить европейский индикатор доли педагогов, использующих цифровизацию для преподавания учебного предмета.

В большинстве школ выражается беспокойство по поводу того, что в связи с большим количеством компьютерного оборудования в школах необходимо достаточное количество технических работников. Техническое обслуживание чаще всего осуществляется учителями информатики и лаборантами кабинетов информатики при их других прямых функциях, инженером по ИКТ, в некоторых школах имеется позиция заместителя директора по цифровизации.

Проблема заключается не только в обслуживании, но и в финансировании в закупе запасных частей для замены.

Учителями РК при опросе отмечалось, что в институтах повышения квалификации педагогических кадров отсутствуют компьютерные кабинеты, оборудованные системами CRMS, LMS, CMS для обучения учителей и их консультирования по возникающим проблемам в ходе использования CRMS, LMS, CMS.



Контентно-методическое обеспечение направлено на содержание образования, выделение которого в самостоятельный критерий обусловлено нашей позицией о том, что информационно-образовательные ресурсы — это национальное достояние, которое обеспечивает системное накопление контента образования в цифровом формате как банк педагогического опыта, который в дальнейшем будет передаваться следующим поколениям (Г.К. Нургалиева).

Создание содержания образования в цифровом формате обеспечивает новый подход к образовательной парадигме, трансформируя источники получения знаний.

Содержательный компонент, включающий взаимопроникающее содержание обучения и воспитания, является важнейшим компонентом педагогического процесса.

Цифровизация школы приводит к осознанию необходимости разработки цифрового (электронного) образовательного контента (ЦОК), соответствующего ГОСО и типовым учебным программам (ТУП). Помимо оснащения школ технической инфраструктурой внимание начинает уделяться разработке ЦОК, так как сочетание педагогического и технического начала эффективно формирует образное творческое мышление обучающихся.

Цифровизация предоставляет возможности изменить стиль обучения за счет введения в содержание образования ЦС, что будет гармонизировать «технологичности» современного поколения.

Современный мультимедийный цифровой образовательный контент, соединяющий в себе возможность одновременного представления объекта в графике, звуке, видео, в динамике создает условия для повышения объема восприятия, развития памяти и интеллекта, усиления внимания. Система педагогических принципов конструирования электронных учебников адекватна системе дидактических принципов обучения, реализуемых в разной степени в зависимости от функций системообразующих компонентов: мотивационно-целевого, содержательного, операционно-деятельностного и оценочно-результативного (Тажигулова, 2000: 152)

Содержательный компонент, включающий взаимопроникающее содержание обучения и воспитания, является важнейшим компонентом педагогического процесса. Содержание обучения, отражающее цели и задачи педагогической системы, определяется учебным стандартом, учебным планом, программой, учебниками, дидактическим учебным материалом и средствами обучения, что при поддержке информационно-коммуникационными технологиями приобретает новое звучание и реализует новые возможности в развитии личности ученика (Тажигулова, 2009: 267).

Во многих исследованиях научно обоснована эффективность использования мультимедийных технологий для повышения объема восприятия, усиления внимания, развития памяти и интеллекта, активизации мыслительной деятельности путем вовлечения образной сферы человека в процесс обучения.

Если в традиционном обучении преобладали словесные, вербальные источники



информации и методы обучения, а образное творческое мышление чаще всего бездействовало.

Возможность воздействовать на оба полушария головного мозга, включить дополнительный источник повышения объема восприятия и интенсификации обучения, развития памяти и интеллекта, усиления внимания, активизации мыслительной деятельности, дают нам современные мультимедийные ЦОК, соединяющие в себе возможность одновременного представления объекта в графике, звуке, видео, а также реализации динамизма движения, преобразования объектов в виде анимации.

По нашему убеждению, перевод содержания и технологий образовательного процесса на современные электронные носители может осуществляться только при условии сохранения достижений педагогической науки и ее методологии, как фундаментальной основы проектирования современных педагогических технологий с использованием ЦС.

*Концептуальная особенность цифрового образовательного контента (ЦОК) предусматривает не сканирование учебного материала в \*.pdf, \*.doc форматах, а программирование учебного процесса, целью которого является взаимодействие субъектов образовательного процесса.*

Цифровой образовательный контент (ЦОК) состоит из электронных учебников, цифровых образовательных ресурсов, виртуальных игр, виртуальных тренажеров, виртуальных экскурсий.

*Электронные учебники (ЭУ) – это компьютерные обучающие программы по всем предметам для детей дошкольного и школьного возраста. Содержание ЭУ соответствует государственному общеобязательному стандарту среднего общего образования и типовой учебной программе (ТУП) по предмету, в ЭУ присутствуют все темы, уроки по конкретному классу (по ТУП) без исключения. Содержание ЭУ разрабатывается с учетом национальных традиций и возрастной периодизации, ориентировано на самостоятельное усвоение учащимися учебного материала в интерактивном режиме на рисунке 2.*



Рис. 2. Фрагмент ЭУ по учебному предмету «Қазақ тілі»



*Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР)* — это программа, которая включает одну тему, представленной в цифровой форме. Бытует ошибочное мнение о том, что ЦОР может содержать только одну картинку или даже их коллекцию. ЦОР должен полностью обеспечить проведение урока по этой теме, включая изложение нового материала, организацию индивидуальной познавательной деятельности, закрепление и повторение учебного материала, возможность использовать ЦОР как на уроке, под руководством учителя, так и дома, при самостоятельной работе ученика. Исходя из этого, каждый цифровой образовательный ресурс должен представлять собой интегративный комплекс в виде мультимедийных озвученных презентаций, интерактивных заданий и тестирующих программ по представленной теме на рисунке 3.

*Компьютерные игры (КИ)* — это мультимедийные интерактивные обучающие программы, обеспечивающие развивающее обучение через игровую деятельность. КИ направлены на познавательное развитие ребенка, формирование у него способов интеллектуальной деятельности, целостной картины окружающего мира, ценностных ориентаций на рисунке 4.

*Виртуальные тренажеры (ВТ)* — это компьютерные прикладные программные продукты, направленные на формирование практических первоначальных *умений и навыков* по предмету. Проектно-ориентированный метод обучения позволяет выполнять учебные задания на примере различных прикладных задач, эффективен при обучении программированию микророботов, способствует развитию у учащихся творческих способностей и коммуникативных навыков (Тажигулова, 2019: 292–307).



Рис. 3. Фрагмент ЦОР по учебному предмету «Қазақстан тарихы»





Рис. 4. Фрагмент КИ для дошкольников «Наурыз»

*Виртуальные экскурсии (ВЭ)* по музеям мира, РК, путешествия по городам, странам и континентам, издания, посвященные классикам мировой культуры, шедеврам архитектуры, живописи, музыки. Их цель — предоставить равные возможности воспитания общей культуры личности, широты мировоззрения всем учащимся на рисунке 5.

Мультимедиа технологии позволяют гармонично интегрировать многие виды информации, представляя ее в различных формах (звук, видео, анимации), что очень важно для школьного обучения; могут применяться в контексте самых различных стилей обучения и соответствовать психологическим особенностям разных групп учеников (аудиал, визуал и др.).

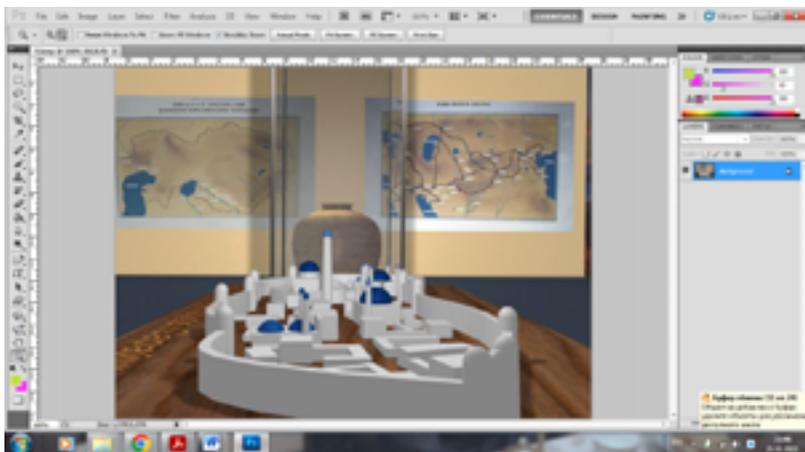


Рис. 5. Фрагмент ВЭ музей «Сарайшык»

ЦОК вызывают у школьников большой интерес:

\* объяснения уроков сопровождаются мультимедийными анимациями, видеопольмиами, голосом диктора;



\* закрепление материала осуществляется через виртуальные лабораторные работы, интерактивные, практические задания, где ученик с помощью мышки сам решает и отвечает на задания и сразу видит правильно или неправильно он ответил. Интерактивные задания вовлекают ученика в активную работу. Реализация интерактивности принцип через обратную связь и элементы живого общения, а также адекватное реагирование на действия учащихся, является существенным преимуществом организации диалога между субъекты образования в информационно-образовательной среде (Nurgalieva et al., 2019: 27).

\* оценивает свой труд через тестирующие программы и видит диаграмму своих достижений: сколько всего вопросов было, на сколько вопросов он ответил и на сколько он не ответил.

Современный ЦОК, соединяющий в себе возможность одновременного представления объекта в графике, звуке, видео, в динамике создает условия для повышения объема восприятия, развития памяти и интеллекта, усиления внимания, Самое главное, ученик может прослушивать объяснения учебного материала столько раз, сколько ему необходимо для усвоения. Также имеет возможность многократно тестироваться, при плохом результате может повторно вернуться к объяснениям, интерактивным заданиям.

ЦОК имеет большую социальную значимость, так как предоставляет равные возможности для обучения ученикам сельским и городских школ независимо от их географического расположения. Новый вид применения цифровых технологий открывает совершенно новые возможности для обучения, позволяя достичь более глубокого понимания и изучения материала, так как доступ к точным и детальным данным по теме становится почти мгновенным (Ахметова, 2009: 37; Ахметова, 2022: 133–143).

В Казахстане, где более половины школ являются сельскими и малокомплектными, использование цифрового образовательного контента (ЦОК) будет способствовать повышению качества успеваемости учащихся, сделав доступным общение сельских школьников с лучшими и ведущими учеными страны.

ЦОК относятся к средствам поддержки и сопровождения образовательного процесса, которые обеспечивают мгновенную обратную связь, возможность в короткое время найти нужную информацию, экономит время, позволяет быстро проверить знания и может обновить учебную информацию через глобальную сеть Интернет.

### **Заключение**

Таким образом, для формирования цифровой среды на базе школ создаются условия, которые позволяют обеспечить трансформацию образовательного процесса, внедрить в педагогическую практику

- цифровые технологии,
- модели смешанного обучения;
- автоматизировать процессы управления качеством образования;
- сформировать цифровые навыки педагогов и обучающихся.



## ЛИТЕРАТУРЫ

Ахметова Г.Б. (2009). Методология и технология формирования сетевой готовности будущих специалистов: автореф. ... докт.пед.наук: 13.00.02. Алматы, (2009) страница: 37.

Ахметова Г.Б. и др. (2022). Сетевое взаимодействие будущих педагогов в условиях онлайн обучения// Известия КазУМОиМЯ имени Абылай хана – 3(66) 2022 – с. 133–143

Тажигулова А.И. (2000). Педагогические принципы конструирования электронных учебников в условиях информатизации профессионального образования: дисс. ... канд. пед. наук:13.00.08. – Алматы, 2000. – 152 с.

Тажигулова А.И. (2009). Методология и технология информатизации среднего образования: дисс. ... доктор пед. наук:13.00.02. – Алматы, 2009. – 267 с.

Тажигулова А.И. и др. (2019). Project-oriented training experience in micro-robot programming in college and its features. *Opción*, Año 35, Especial No. 22 (2019): 292-307 ISSN 1012-1587. ISSN: 2477-9385. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/29446>

Тажигулова А.И. и др. (2021). Problems of Inconsistency and Didactic Functions of ICT Tools in Computer Science Courses July 20, 2021. ISSN: 1735-188X. DOI: 10.14704/WEB/V18I2 /WEB18321 <https://www.webology.org/data-cms/articles/20211223042347pmWEB18321.pdf>

Nurgalieva G., Tazhigulova A., Artykbayeva E., Akhmetova G., Arystanova A. (2019). Pedagogical technology of using ebooks in Kazakhstan *Tecnología pedagógica del uso de libros-e en Kazajastán// Espacios*. – Vol.40 (Number 12), 2019. P. 27.

## REFERENCES

G.B. Akhmetova (2009). Metodologiya i tekhnologiya formirovaniya setevoy gotovnosti budushchikh spetsialistov: avtoref. ... dokt.ped.nauk: 13.00.02. Almaty, (2009) 37 p.

G.B. Akhmetova, et al. (2022). Setevoy vzaimodeystviye budushchikh pedagogov v usloviyakh onlayn obucheniya // *Izvestiya KazUMOiMY imeni Abylay khana* – 3(66)2022 – Pp. 133–143.

A.I. Tazhigulova (2000). Pedagogicheskiye printsipy konstruirovaniya elektronnykh uchebnikov v usloviyakh informatizatsii professionalnogo obrazovaniya: diss. ... kand.ped.nauk: 13.00.08. – Almaty, 2000. – 152 p.

A.I. Tazhigulova (2009). Metodologiya i tekhnologiya informatizatsii srednego obrazovaniya: diss. ... doktor.ped.nauk: 13.00.02. – Almaty, 2009. – 267 p.

A.I. Tazhigulova, et al. (2019). Project-oriented training experience in micro-robot programming in college and its features. *Opción*, Año 35, Especial No.22 (2019): Pp. 292–307. ISSN 1012-1587. ISSN: 2477-9385. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/29446>

A.I. Tazhigulova et al. (2021). Problems of Inconsistency and Didactic Functions of ICT Tools in Computer Science Courses July 20, 2021: ISSN: 1735-188X. DOI: 10.14704/WEB/V18I2/WEB18321 <https://www.webology.org/data-cms/articles/20211223042347pmWEB18321.pdf>

G. Nurgalieva, A. Tazhigulova, E. Artykbayeva, G. Akhmetova, A. Arystanova (2019). Pedagogical technology of using ebooks in Kazakhstan *Tecnología pedagógica del uso de libros-e en Kazajastán// Espacios*. – Vol. 40. (Number 12), 2019. 27 p.



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 73–82

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.007>

UDC 621.396.93:614.8

## APPROACHES OF IMPLEMENTATION CHATGPT IN A SOFTWARE TESTING AUTOMATION PROCESS

*A.N. Myrzakulova*

**Myrzakulova Altynshash** - master student of the «School of Information Technology and Engineering» department, Kazakh-British Technical University

<https://orcid.org/0000-0001-9268-1429>. E-mail: [amyrzakulova@kbtu.kz](mailto:amyrzakulova@kbtu.kz).

© A.N. Myrzakulova, 2023

**Abstract.** Automation of software testing is a crucial aspect of the software development process. It helps to improve the accuracy, speed, and efficiency of testing, and reduce the cost and effort associated with manual testing. With the advent of artificial intelligence (AI) and recently released Chat Generative Pre-trained Transformer (ChatGPT), new opportunities for automating software testing have emerged. The use of AI in software testing has the potential to revolutionize the quality assurance process, enabling organizations to deliver high-quality software to their customers. Along with implementing ChatGPT into an ad hoc testing process we can implement the following into CI/CD. This article aims to explore the potential of ChatGPT in software testing and examine how it can be applied in a software development process - both manual and automation - along with describing benefits of using ChatGPT3 in software quality assurance in order to encourage its adoption in the software development community.

**Keywords:** ChatGPT; software testing; quality assurance; Artificial Intelligence; software testing automatization

**For citation:** A.N. Myrzakulova. Approaches of implementation chatgpt in a software testing automation process//International journal of information and communication



technologies. 2023. Vol.4. No.2. Pp.73–82 (In eng.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.007>.

## **БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІ ТЕКСЕРУДІ АВТОМАТТАНДЫРУ ПРОЦЕСІНДЕ CHATGPT ЕНГІЗУ ТӘСІЛДЕРІ**

*А.Н. Мырзакулова*

**Мырзакулова Алтыншаш Нальпановна** - «Ақпараттық технологиялар және инженерия мектебі» кафедрасының магистранты, Қазақстан-Британ техникалық университеті  
<https://orcid.org/0000-0001-9268-1429>. E-mail: [a\\_myrzakulova@kbtu.kz](mailto:a_myrzakulova@kbtu.kz).

© А.Н. Мырзакулова, 2023

**Аннотация.** Бағдарламалық қамтамасыз етуді тексеруді автоматтандыру бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу процесінің маңызды аспектісі болып табылады. Бұл тестілеудің дәлдігін, жылдамдығын және тиімділігін арттыруға, сондай-ақ қолмен тестілеуге байланысты шығындар мен күш-жігерді азайтуға көмектеседі. Жасанды интеллект (AI) және жақында шығарылған Pre-Trained Chat Generator (ChatGPT) пайда болуымен бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеуді автоматтандырудың жаңа мүмкіндіктері пайда болды. Бағдарламалық жасақтаманы тестілеуде AI пайдалану сапаны қамтамасыз ету процесінде төңкеріс жасау мүмкіндігіне ие, бұл ұйымдарға өз тұтынушыларына жоғары сапалы бағдарламалық қамтамасыз етуді жеткізуге мүмкіндік береді. ChatGPT-ті пайдаланушы тестілеу процесіне енгізумен қатар, біз CI/CD ішіне келесілерді енгізе аламыз. Бұл мақала бағдарламалық жасақтаманы тестілеудегі ChatGPT әлеуетін зерттеуге және оны бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу процесіне (қолмен де, автоматты түрде де) қалай қолдануға болатынын зерттеуге және оны алға жылжыту үшін бағдарламалық құрал сапасын қамтамасыз етуде ChatGPT3 пайдаланудың артықшылықтарын сипаттауға бағытталған. әзірлеушілер қауымдастығы.

**Түйін сөздер:** ChatGPT; бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеу; сапа кепілдігі; Жасанды интеллект; бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеуді автоматтандыру

**Дәйексөз үшін:** А.Н. Мырзакулова. Бағдарламалық қамтамасыз етуді тексеруді автоматтандыру процесінде ChatGPT енгізу тәсілдері//Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023. Т.4. №2. 73–82 бб. (ағылш.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.007>.



## ПОДХОДЫ ВНЕДРЕНИЯ CHATGPT В ПРОЦЕСС АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*А.Н. Мырзакулова*

**Мырзакулова Алтыншаш Нальпановна** - магистрант кафедры «Школа информационных технологий и инженерии», Казахстанско-Британский технический университет  
<https://orcid.org/0000-0001-9268-1429>. E-mail: [a\\_myrzakulova@kbtu.kz](mailto:a_myrzakulova@kbtu.kz).

© А.Н. Мырзакулова, 2023

**Аннотация.** Автоматизация тестирования программного обеспечения является важным аспектом процесса разработки программного обеспечения. Это помогает повысить точность, скорость и эффективность тестирования, а также снизить затраты и усилия, связанные с ручным тестированием. С появлением искусственного интеллекта (ИИ) и недавно выпущенного предварительно обученного генератора чатов (ChatGPT) появились новые возможности для автоматизации тестирования программного обеспечения. Использование ИИ в тестировании программного обеспечения может революционизировать процесс обеспечения качества, позволяя организациям поставлять высококачественное программное обеспечение своим клиентам. Наряду с внедрением ChatGPT в процесс специального тестирования мы можем внедрить следующее в CI/CD. Эта статья направлена на изучение потенциала ChatGPT в тестировании программного обеспечения и изучение того, как его можно применять в процессе разработки программного обеспечения — как в ручном, так и в автоматическом режиме — наряду с описанием преимуществ использования ChatGPT3 в обеспечении качества программного обеспечения, чтобы способствовать его внедрению в программное обеспечение. сообщество разработчиков.

**Ключевые слова:** ChatGPT; тестирование программного обеспечения; гарантия качества; Искусственный интеллект; автоматизация тестирования программного обеспечения;

**Для цитирования:** А.Н. Мырзакулова. Подходы внедрения ChatGPT в процесс автоматизации тестирования программного обеспечения//Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т.4. №2. Стр. 73–82 (На рус.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.007>.

### Introduction

Artificial Intelligence (AI) has the potential to revolutionize the software quality assurance process. AI-based systems can automate various tasks, reduce manual effort, and improve accuracy, speed, and efficiency in software testing. AI algorithms can be trained to perform automated testing, report bugs and other issues, create test cases along with other test artifacts and can also be integrated into the software development pipeline to automate tasks such as code quality checks, testing, and deployment. By utilizing AI in software quality assurance, organizations can achieve faster and more



effective testing, improve software reliability and usability, and reduce the cost and effort associated with manual testing. One of the recent innovations in an artificial intelligence field is a Generative Pre-trained Transformer (ChatGPT-3) (ChatGPT, n.d.) provided by OpenAI.

ChatGPT, as a product of advanced artificial intelligence and language processing, can be used in the software testing process in several ways. In 2019 Gao, Tao, Jie and Lu held a two year experiment, based on their Software Quality Assurance (SQA) class where students have been involved in testing projects for various mobile apps that incorporate machine learning. They have employed traditional testing methods and tools and during the testing process, they encountered numerous questions, not only for manual testing, but also for AI based (Gao et al., 2019). Some of the questions, arised in that research, could be solved by ChatGPT. To begin with, it can be handy while generating new or optimizing already existing test cases. Moreover, in perspective it could provide generated test data and even write automated test cases applying a hybrid approach which is formed from combined use of ChatGPT with more traditional testing methods and techniques, such, for example - manual testing, can help to maximize the benefits of ChatGPT while also mitigating its potential limitations. Training how to use ChatGPT more efficiently can help to maximize the impact of the technology while also minimizing the need for additional staffing.

This paper will focus mainly on approaches of how ChatGPT-3 functionality could be applied in everyday SQA pipeline in both manual and automation routine. Section 2 would discuss advantages and disadvantages of AI generated test cases. Section 3 and Section 4 would observe methodology, where former would focus on implementation manual test cases to a native mobile app based on production design and latter would be about implementation from the automation perspective.

#### *Pros and Cons of AI Generated Test Cases*

Attempts to implement AI generated test data have already been done (Memon et al., 2001). At the very beginning, it was presented in a form of UML-diagram (Von Mayrhauser et al., 2000). Later, more advanced approaches have been developed, for example, Yalla and Sunil (Yalla % Sunil, 2020) have created a sentence generator powered by Natural Language Processing (NLP), which can be utilized as a test input for conversational AI bots. This can be done through the use of automated testing tools or frameworks like Selenium, which are popular in the testing industry. Dipti Belsare and Manasi Bhate (Belsare & Manasi, 2020) provided a literature review for the same NLP topic.

Implementing AI generated test cases in a real life project can have both advantages and disadvantages. On the positive side, using a language model like ChatGPT can significantly increase the speed and efficiency of creating test cases, as it eliminates the need for manual effort in writing and verifying test scenarios. Furthermore, it can provide a large number of test cases in a short amount of time, thus improving test coverage and reducing the likelihood of software bugs going unnoticed. On the other hand, there is a risk that the generated test cases may not cover all possible edge cases, or may contain inaccuracies or errors. In addition, the interpretability and maintenance



of test cases generated by a machine learning model can be challenging, as it can be difficult to understand the reasoning behind the generated test scenarios. Therefore, it is important to carefully evaluate the trade-offs and to continuously monitor the results of using ChatGPT generated test cases in a work project.

Additionally, it is important to consider the expertise and resources required to implement and use ChatGPT effectively. Proper training of the model and ensuring its compatibility with the software being tested can be time-consuming and may require specialized skills. Furthermore, the quality of the generated test cases depends heavily on the quality and quantity of data used to train the model, and may require regular maintenance and updating. Despite these challenges, the benefits of using ChatGPT generated test cases can be substantial, particularly in terms of increasing efficiency and improving the overall quality of the testing process. In general, the decision to implement ChatGPT generated test cases in a work project should be based on a careful consideration of both the potential benefits and the costs, and a thorough evaluation of the project's specific needs and resources.

Another consideration is the potential ethical implications of using ChatGPT generated test cases. As the model is being trained on large amounts of data, there is a risk that it may pick up biases or inaccuracies present in the training data, thus training data should be of high quality and free of inaccuracies. This can result in generated test cases that are unfair, discriminatory, or otherwise unethical. Therefore, it is important to carefully evaluate the data used to train the model and to monitor its outputs regularly to ensure that they align with ethical and cultural norms.

### **Methods and materials**

For a manual QA test cases engage a major role and make a deep integration into the Agile process, therefore they couldn't be neglected and in a long term run could save a bunch of time, not only in development, but also as onboarding for newcomers. Test case actualization and prioritization usually took at least one day for QA (depends on project and sprint). According to Agile everyone writes tests (Talby et al., 2006). Test cases itself are commonly implemented in a requirements analysis step before development and along with or after a design review and eventually used also as a test documentation. Main approach here is to test how convenient and reliable ChatGPT3 would be in this step.

### **Creating a test case with ChatGPT**

Since now ChatGPT3 is unable to process images, one of the possible solutions is to simply describe the design on your own. On Figure 1 could be observed an example user interface design of a car profile in a user's garage. The aim here is to imitate user behavior as he wants to enter a service history.

Design of the whole user flow won't be provided, but the entering point will be to open the app, preconditions: user should have at least one car in the garage and should be authorized. Then we "feed" these instructions to ChatGPT requesting to write a test case according to our instructions. So the request was: write a test case to enter the service history of the auto preconditions - user should be authorized and has at least one car in the garage. Received output was the follows:



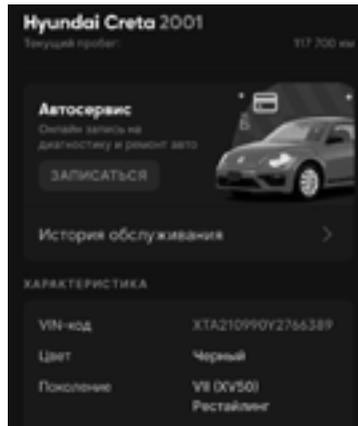


Fig. 1 – «Example of a UI design»

Test Case: Entering Service History for a Car

Preconditions:

The user must be authorized and have an active account.

The user must have at least one car added to their garage.

Test Steps:

Log in to the system using a valid username and password.

Navigate to the "Garage" section of the application.

Select the car for which you want to enter the service history.

Click on the "Service History" button.

Enter the details of the service, including the date, type of service, and description.

Click on the "Save" button to submit the service history information.

Expected Result:

The user should be successfully logged in to the application.

The garage section should display the list of cars owned by the user.

The selected car should be displayed on the "Service History" page.

The service history information should be successfully entered and saved.

The updated service history information should be displayed for the selected car.

### Results and discussion

#### *Creating an autotest with ChatGPT3*

The utilization of test automation is a common method to lower the expenses of manual software testing. However, if the automation process is not well-planned or executed, it may not necessarily result in cost savings compared to manual testing. Determining which parts of the System Under Test (SUT) should be automated and which parts should be left manual is a common and difficult question for practitioners in the testing field. There are studies which highlight challenges of test automation (e.g., (Rice et al., 2003; Mosley and Posey, 2002)) and one in particular which is focused on impact on ROI (Ammannejad et al., 2014). Test automatization mainly begins on the



implementation or testing step after the backend is already done, and could also be held after release as a part of the maintenance process.

ChatGPT can write test cases in multiple programming languages, including Python, Java, and JavaScript (BrowserStack, 2023), among others. Let's consider an example of an automated test case, created artificially. Figure 2 illustrates code written on Python provided by ChatGPT by request "write an automation test with python and selenium framework on a Chrome browser which will open wikipedia.org and find an article about ChatGPT". However, it should be taken into consideration that the actual language in which ChatGPT can write test cases would depend on the specific implementation of the tool and the testing framework being used. To write automated tests, ChatGPT would need to have been trained on examples of code written in the desired programming language, or it would need to be integrated with a testing framework that supports the desired language.

```
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.common.keys import Keys
import time

# Initialize a Chrome web driver
driver = webdriver.Chrome()

# Navigate to Wikipedia
driver.get("https://www.wikipedia.org")

# Find the search bar and enter "ChatGPT"
search_bar = driver.find_element_by_id("searchInput")
search_bar.send_keys("ChatGPT")
search_bar.send_keys(Keys.RETURN)

# Wait for the results to load
time.sleep(5)

# Verify that the correct article was found
assert "ChatGPT" in driver.title

# Close the web driver
driver.close()
```

Fig. 2 – «Automated case provided by CgatGPT»

### *Test Automation with ChatGPT*

AI-based software testing approaches became a hot-topic in recent years (Lima et al., 2020), at present, only ChatGPT can be used in a so-called "public" way, since it does not require much prior knowledge or pre installment of a particular software: all necessities here are input data, based on which it generates test cases and test scenarios with future automatization. The language model can analyze the software requirements and generate test cases that cover different aspects of the software, including functional requirements, performance, and security. This can save significant time and effort compared to manual test case generation, as well as increase the efficiency and accuracy of the testing process. It is important to note that while ChatGPT can generate test cases, it is not a replacement



for human testers. The generated test cases still need to be reviewed, executed, and validated by human testers to ensure their accuracy and effectiveness. In addition, ChatGPT may not be able to consider all the unique characteristics and constraints of a specific software project, so it is important to continually monitor and evaluate its generated test cases to ensure their relevance and quality. Furthermore, potential for bias in the generated test cases should also be taken into account when using ChatGPT in software testing. Despite these limitations, ChatGPT can still provide significant value in the automation of software testing, especially when used as a complement to human testing efforts.

This code wouldn't run from the first time since the path to ChromeWebDriver is not provided and should be written manually, plus since ChatGPT was trained mainly up to 2021, some functions names are deprecated and were changed to another. For example, the `find_element_by_id` method is no longer in use and replaced by `find_element`. Although IDE continues throwing some deprecation warnings (Figure 3) in the terminal, the code is executed and tests are finished successfully.

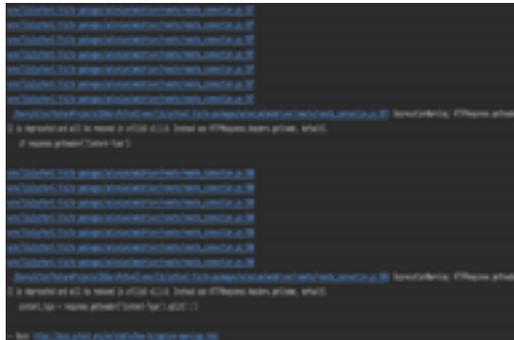


Fig. 2 – «Deprecation warnings in terminal»

Implementation of ChatGPT generated test cases in a work project can provide significant benefits, but also involves some challenges and potential risks, but overall, ChatGPT is a great tool for easing manual test labor, such as test case writing, although it requires human supervision, AI generated test cases could be used almost instantly with minor changes, saving a lot of time and along with this - money. Careful consideration of the pros and cons, as well as the expertise and resources required, is essential in determining whether it is the right choice for a specific project. It is also important to continuously monitor and evaluate the use of ChatGPT generated test cases to ensure their effectiveness and maintain ethical standards.

### Conclusion

In conclusion, ChatGPT has shown great potential in the field of software testing by providing a more efficient and cost-effective approach to generating test cases. However, it is important to note that the technology is still developing and has its limitations, such as not being able to fully understand the nuances and specificity of a particular software. The integration of ChatGPT into the testing process should be carefully planned and



executed in conjunction with traditional manual testing methods to ensure accurate and comprehensive testing. As the technology continues to advance, ChatGPT has the potential to greatly enhance and streamline the software testing process. Overall, the implementation of ChatGPT in software testing has the potential to revolutionize the testing industry and bring a new level of efficiency and accuracy to the testing process.

## REFERENCES

- ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue. 2022. In OpenAI. <https://openai.com/blog/chatgpt/>
- D. Belsare & B. Manasi (2020). A review of NLP oriented automated test case generation framework in testing. *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, 13(2). Pp. 14–16.
- J. Gao, C. Tao, D. Jie & S. Lu (2019). Invited Paper: What is AI Software Testing? and Why. 2019 IEEE International Conference on Service-Oriented System Engineering (SOSE), San Francisco, CA, USA. Pp. 27–2709.
- R. Lima, A.M. R. da Cruz & J. Ribeiro (2020). Artificial Intelligence Applied to Software Testing: A Literature Review. 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Seville, Spain. Pp. 1–6.
- A.M. Memon, M.E. Pollack & M.L. Soffa (2001). Hierarchical GUI test case generation using automated planning. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 27(2). Pp. 144–155.
- D.J. Mosley & B.A. Posey (2002). *Just Enough Software Test Automation*: Prentice Hall Professional.
- R.W. Rice & L. Rice Consulting Solutions (2003). Surviving the top ten challenges of software test automation. *CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering*. Pp. 26–29.
- D. Talby, A. Keren, O. Hazzan & Y. Dubinsky (2006). Agile software testing in a large-scale project. *IEEE Software*, 23(4). Pp. 30–37.
- A. Von Mayrhauser, R. France, M. Scheetz & E. Dahlman (2000). Generating test-cases from an object-oriented model with an artificial-intelligence planning system. *IEEE Transactions on Reliability*, 49(1). Pp. 26–36.
- M. Yalla & A. Sunil (2020). Ai-driven conversational bot test automation using industry specific data cartridges. In *Proceedings of the IEEE/ACM 1st International Conference on Automation of Software Test (AST '20)*, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. Pp. 105–10.
- Y. Amannejad, V. Garousi, R. Irving & Z. Sahaf (2014). A Search-Based Approach for Cost-Effective Software Test Automation Decision Support and an Industrial Case Study. 2014 IEEE Seventh International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops, Cleveland, OH, USA. Pp. 302–311.
- Mastering Test Automation with ChatGPT (Browser Stack, 2023). In *Browser Stack*. <https://browserstack.wpengine.com/guide/mastering-test-automation-with-chatgpt/>



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES  
ISSN 2708–2032 (print)  
ISSN 2708–2040 (online)  
Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 82–93  
Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>  
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.008>

UDC 530.1, 681.3.06

## OPTIMIZING NODE.JS APPLICATION PERFORMANCE THROUGH MAIN THREAD OFFLOADING

*D. Otynshin*

**Daniyar Otynshin** Master's at the Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan  
E-mail: [daniyar.otynshin@gmail.com](mailto:daniyar.otynshin@gmail.com).

© D. Otynshin, 2023

**Abstract.** Node.js is a JavaScript runtime environment that allows you to run JavaScript code outside of a web browser. It works by using a single thread to handle multiple requests using a callback-based event loop. This means that Node.js operates in an event-driven, non-blocking I/O model. One potential weak point of Node.js is that it is designed to be a single-threaded runtime environment, which means that it may not be the best choice for applications that require a high degree of parallelism or multi-threading. While Node.js can handle multiple I/O operations simultaneously through its event-driven architecture, it can struggle with CPU-bound tasks that require heavy computation. This academic article investigates the concept of "offloading" the main thread in Node.js, which refers to the process of delegating heavy computational tasks to worker threads to improve the overall performance and responsiveness Node.js application. The article provides a comprehensive analysis of different techniques for offloading the main thread, such as using worker threads, child processes, and cluster modules. It also explores the potential trade-offs and performance implications of each technique, and provides recommendations for selecting the most suitable approach for different use cases. The article highlights the importance of optimizing the use of CPU resources and avoiding blocking the event loop, which can lead to degraded performance and poor user experience. It also emphasizes the need for careful monitoring and profiling of Node.js applications to identify performance bottlenecks and optimize the use of available resources. Overall, this article provides valuable insights and practical recommendations for developers and system architects who want to improve the performance and scalability of their Node.js applications by unloading the main thread.

**Keywords:** Node.js, JavaScript runtime, I/O operations, child processes, parallel processing



**For citation:** D. Otyunshin. Optimizing node.js application performance through main thread offloading//International journal of information and communication technologies. 2023. Vol.4. No.2. Pp.82–93 (In Russ.). <https://doi.org/10.54309/IJCT.2023.14.2.008>.

## НЕГІЗГІ ЖІПТІ ТҮСІРУ АРҚЫЛЫ NODE.JS ҚОЛДАНБАСЫН ОҢТАМАНДЫРУ

*Д. Отыншин*

**Данияр Отыншин** Қазақ-Британ техникалық университетінің магистрі, Алматы, Қазақстан  
E-mail: [daniyar.otynshin@gmail.com](mailto:daniyar.otynshin@gmail.com).

© Д. Отыншин, 2023

**Аннотация.** Node.js — JavaScript кодын веб-шолғыштан тыс іске қосуға мүмкіндік беретін JavaScript орындау ортасы. Ол кері қоңырауға негізделген оқиғалар циклін пайдаланып бірнеше сұрауларды өңдеу үшін бір ағынды пайдалану арқылы жұмыс істейді. Бұл Node.js оқиғаға негізделген, блокталмаған енгізу/шығару үлгісінде жұмыс істейтінін білдіреді. Node.js бағдарламасының әлеуетті әлсіз тұсы оның бір ағынды орындалу ортасы болу үшін жасалғандығы болып табылады, яғни ол параллелизмнің жоғары дәрежесін немесе көп ағынды талап ететін қолданбалар үшін ең жақсы таңдау болмауы мүмкін. Node.js оқиғаға негізделген архитектурасы арқылы бірнеше енгізу/шығару әрекеттерін бір уақытта орындай алатынымен, ол күрделі есептеулерді қажет ететін процессорға байланысты тапсырмалармен күресуі мүмкін. Бұл академиялық мақала Node.js қолданбасының жалпы өнімділігі мен жауап беру қабілетін жақсарту үшін жұмысшы ағындарына ауыр есептеу тапсырмаларын беру процесіне сілтеме жасайтын Node.js жүйесіндегі негізгі ағынды «жүктеу» тұжырымдамасын зерттейді. Мақалада жұмысшы ағындарын, еншілес процестерді және кластерлік модульдерді пайдалану сияқты негізгі ағынды түсірудің әртүрлі әдістерін жан-жақты талдау қарастырылған. Ол сондай-ақ әрбір техниканың әлеуетті айырбастары мен өнімділік салдарын зерттейді және әртүрлі пайдалану жағдайлары үшін ең қолайлы тәсілді таңдау бойынша ұсыныстар береді. Мақалада процессорлық ресурстарды пайдалануды оңтайландырудың және оқиғалар циклін блоктауды болдырмаудың маңыздылығы көрсетілген, бұл өнімділіктің төмендеуіне және пайдаланушы тәжірибесінің нашарлауына әкелуі мүмкін. Ол сондай-ақ өнімділік кедергілерін анықтау және қолжетімді ресурстарды пайдалануды оңтайландыру үшін Node.js қолданбаларын мұқият бақылау және профильдеу қажеттілігін атап көрсетеді. Тұтастай алғанда, бұл мақала негізгі ағынды босату арқылы Node.js қолданбаларының өнімділігі мен масштабтағыштығын жақсартқысы келетін әзірлеушілер мен жүйелік сәулетшілер үшін құнды түсініктер мен практикалық ұсыныстар береді.

**Түйінді сөздер:** Node.js, JavaScript орындалу уақыты, енгізу/шығару операциялары, еншілес процестер, параллель өңдеу.



**Дәйексөз үшін:** Д. Отыншин. Негізгі ағынды түсіру арқылы node.js қолданбасының өнімділігін оңтайландыру//Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023. 4-том. № 2. Рр.82–93 (Орыс тілінде). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.008>.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ NODE.JS ПОСРЕДСТВОМ РАЗГРУЗКИ ОСНОВНОГО ПОТОКА**

*Д. Отыншин*

**Данияр Отыншин** Магистр Казахстанско-Британского технического университета, Алматы, Казахстан  
E-mail: [daniyar.otynshin@gmail.com](mailto:daniyar.otynshin@gmail.com).

© Д. Отыншин, 2023

**Аннотация.** Node.js — это среда выполнения JavaScript, которая позволяет запускать код JavaScript вне веб-браузера. Он работает, используя один поток для обработки нескольких запросов, используя цикл обработки событий на основе обратного вызова. Это означает, что Node.js работает в управляемой событиями неблокирующей модели ввода-вывода. Одним из потенциальных слабых мест Node.js является то, что он разработан как однопоточная среда выполнения, а это означает, что он может быть не лучшим выбором для приложений, требующих высокой степени параллелизма или многопоточности. Хотя Node.js может обрабатывать несколько операций ввода-вывода одновременно благодаря своей архитектуре, управляемой событиями, он может бороться с задачами, связанными с ЦП, которые требуют тяжелых вычислений. В этой академической статье исследуется концепция «разгрузки» основного потока в Node.js, которая относится к процессу делегирования тяжелых вычислительных задач рабочим потокам для повышения общей производительности и скорости отклика приложения Node.js. В статье представлен всесторонний анализ различных методов разгрузки основного потока, таких как использование рабочих потоков, дочерних процессов и модулей кластера. В нем также рассматриваются потенциальные компромиссы и влияние на производительность каждого метода, а также даются рекомендации по выбору наиболее подходящего подхода для различных вариантов использования. В статье подчеркивается важность оптимизации использования ресурсов ЦП и недопущения блокировки цикла обработки событий, что может привести к снижению производительности и ухудшению пользовательского опыта. В нем также подчеркивается необходимость тщательного мониторинга и профилирования приложений Node.js для выявления узких мест в производительности и оптимизации использования доступных ресурсов. В целом, эта статья содержит ценную информацию и практические рекомендации для разработчиков и системных архитекторов, которые хотят



повысить производительность и масштабируемость своих приложений Node.js, разгрузив основной поток.

**Ключевые слова:** Node.js, среда выполнения JavaScript, операции ввода-вывода, дочерние процессы, параллельная обработка.

**Для цитирования:** Д. Отыншин. Оптимизация производительности приложения node.js за счет разгрузки основного потока // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Том 4. №2. С. 82–93 (на русск.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.008>

## **Introduction**

Over the past decade, the growth of the internet and the increasing dependence on web applications has led to a significant rise in web development. With more and more users accessing websites on a daily basis, there is now an increased focus on optimizing web applications to provide a faster and smoother experience for users. Node.js is a popular open-source JavaScript runtime environment that has gained significant attention from developers since its release in 2009. One of the main reasons for its popularity is its ability to handle large-scale, data-intensive web applications efficiently. When it was first introduced, it was considered a breakthrough in web development as it used a single-threaded event loop model, which made it more memory-efficient and eliminated the need to create a new process for every request, unlike traditional web servers. However, with the ever-increasing demands of web applications, there have been debates about the efficiency of Node.js, and whether it can still meet the demands of modern web development. Developers are trying to explore runtime performance optimization strategies (Patrou, Kent, Siu, & Dawson, 2021). As computer technology has evolved, and programs can now run on multiple threads, Node.js is no longer the top choice for web servers. Despite its benefits, including its non-blocking I/O, there are now other languages and frameworks that can handle multiple threads more efficiently. As a result, developers are looking into alternative options for building high-performance web servers.

This study aims to explore and identify the most effective strategies for unloading the main thread in Node.js, comparing and contrasting various threading techniques employed in Node.js and other programming languages. According to Challapalli et al. (2021), a performance comparison was conducted between web development technologies in Node.js and Python. Additionally, Karlsson (2021) compared the performance between ASP.NET Core and Express.js for creating Web APIs. The research seeks to identify the advantages and limitations of different approaches to offloading the main thread, and provide insights on how to optimize performance in Node.js applications.

## **Methods and materials**

### *Aim of the study*

The aim of this study is to investigate the current capabilities of Node.js in terms of multithreading and determine whether it is possible for it to compete with other



programming languages using existing tools. The study seeks to contribute to the ongoing discussion around the suitability of Node.js for high-performance web servers in light of advancements in computer technology.

According to Yeager and McGrath (1996), when a client makes a request to a web server, the server receives and processes the request, parsing the information to determine the appropriate action. The request contains information such as the requested resource (e.g., a webpage or a file), headers, and other data. The server then parses the request and determines what action needs to be taken. For example, if the request is for a static file, the server may simply read the file from disk and send it back to the client. If the request is for a dynamic resource, such as a web page that requires server-side processing, the server may execute code to generate the response. Once the server has generated the response, it sends it back to the client. The response contains headers and data, such as the requested resource, and may also include other information such as cookies or session data. During this process, the server may use threads or processes to handle multiple requests simultaneously. In a multithreaded server, each request is handled by a separate thread, allowing multiple requests to be processed at the same time. In a multiprocess server, each request is handled by a separate process. The server may also use event-driven programming techniques to handle multiple requests using a single thread. Memory management is also an important aspect of web server performance. The server must manage memory usage to ensure that it has enough memory to handle incoming requests and generate responses, while also avoiding excessive memory usage that can cause the server to slow down or crash. Techniques such as garbage collection and memory pooling can be used to manage memory effectively.

Node.js is a JavaScript runtime environment built on top of the Chrome V8 JavaScript engine (Node.js, n.d.). It is designed to run on the server-side, allowing developers to build highly scalable and efficient applications. Node.js follows an event-driven, non-blocking I/O model, which means that it can handle multiple requests simultaneously without blocking the execution of the code.

This is achieved through the use of a single event loop that manages all the incoming requests and delegates them to separate threads when necessary. When a request comes in, the event loop checks if there is an available thread to handle the request. If not, the request is added to a queue, waiting for a thread to become available. This approach allows Node.js to handle a large number of requests with a small number of threads, reducing memory usage and increasing efficiency. Node.js also has built-in support for asynchronous programming, which further enhances its ability to handle multiple requests simultaneously. It allows developers to write non-blocking code that can execute in parallel without the need for threads, further reducing memory usage. In terms of memory management, Node.js uses a garbage collector to automatically free up memory that is no longer needed by the application. It also provides APIs for developers to manage memory usage, including the ability to allocate memory on the heap, which can be useful for handling large data structures. Node.js use techniques to work with multiple threads indirectly such as child processes, worker threads and clusters.



In Node.js, child processes are separate processes spawned from a parent process. Child processes allow parallel processing and help in avoiding the blocking of the main event loop, which is crucial for applications that require high scalability and performance. The `child_process` module in Node.js provides the `spawn()` method, which creates a new process and executes a command in a shell. The `fork()` method is another way to create child processes that run separate instances of the Node.js runtime. Interprocess communication (IPC) is essential for communication between parent and child processes. The `send()` and `on('message')` methods are used to send and receive messages between processes. The child process can also communicate with the parent process using the `process` object. The `cluster` module is another way to work with multiple processes in Node.js. The `cluster` module helps to manage multiple workers that can share the same port and handle requests concurrently. The `cluster` module uses the `child_process` module to create worker processes. When using child processes in Node.js, memory management is essential to ensure that the system resources are used optimally. Each child process has its own memory space, and care must be taken to avoid memory leaks and excessive memory usage. In summary, child processes in Node.js provide a powerful mechanism for running tasks in parallel and improving the scalability and performance of Node.js applications. Proper management of child processes, including interprocess communication and memory management, is crucial for the efficient operation of Node.js applications.

#### *Methodology*

Measuring the advantages of using multithreading in Node.js can be done through various performance metrics. One common metric is response time, which is the time it takes for the web server to respond to a client request. By using multithreading, the response time can be reduced as the workload is distributed among multiple threads. Another metric is throughput, which is the number of requests that the web server can handle within a given time period. Multithreading can increase the throughput as more threads can handle more requests simultaneously. Memory usage is also an important metric to consider when using multithreading in Node.js. With multiple threads running, the memory usage can increase significantly. Therefore, it is important to monitor the memory usage and optimize the code to avoid memory leaks. Finally, the CPU utilization is another metric that can be used to measure the advantages of using multithreading in Node.js. By using multiple threads, the CPU can be utilized more efficiently, resulting in faster processing times.

All measurements were conducted under uniform conditions, including consistent CPU speeds, identical core counts, equivalent RAM sizes, and the same network latency, to ensure that all the data collected would be relevant and accurate for comparative analysis.



```

const http = require('http');
const cluster = require('cluster');
const numCPUs = require('os').cpus().length;

const requestHandler = (req, res) => {
  // Work simulation
  for (let i = 0; i < 100000000; i++) {}
  res.end('Handled by worker ${cluster.worker.id}');
};

if (cluster.isMaster) {
  // Fork workers
  for (let i = 0; i < numCPUs; i++) {
    cluster.fork();
  }

  // Measure response time without clustering
  http.createServer(requestHandler).listen(3000, () => {
    console.log('Server without clustering running on port 3000');
    const startTime = process.hrtime();

    // Send requests to server without clustering
    for (let i = 0; i < 10; i++) {
      http.get('http://localhost:3000', (res) => {
        res.on('data', () => {});
        res.on('end', () => {
          console.log('Response time without clustering: ${process.hrtime()ms}');
        });
      });
    }
  });
} else {
  // Workers can share any TCP connection
  // In this case, it is an HTTP server
  http.createServer(requestHandler).listen(0, 'localhost');
}

```

In the code above, firstly server is created without clustering to measure its response time. Web server work is simulated by running a for loop and then send 10 requests to the server using the http module. We measure the response time using process.hrtime(). After that clustering is implemented using the cluster module in Node.js. Workers are forked and server is created using the http module in each worker. Response time is measured again by sending 10 requests to the server using the http module.

```

Server without clustering running on port 3000
Response time without clustering: 101.881338ms
Response time with clustering: 15.970443ms

```

In Node.js, the main thread can get overloaded when a long-running operation is executed, such as a large file being read or a complex database query being performed. When the main thread is blocked, it cannot process any new requests, which can result in decreased performance or even a complete stoppage of the web server.

To detect when the main thread is overloaded and potentially causing issues with the web server, there are a few techniques that can be used:

**Monitoring CPU usage:** By monitoring the CPU usage of the Node.js process, you can see if the main thread is using a lot of CPU resources. If it is, it could be an indication that it is overloaded.

**Profiling:** Profiling can help identify the specific operations or functions that are causing the main thread to become overloaded. This information can then be used to optimize the code and offload the heavy processing to other threads or processes.



Timeout events: Setting timeout events can help detect when a request has taken too long to process and is potentially causing the main thread to become overloaded. By setting a timeout, you can then take action to prevent further requests from being processed until the main thread has had time to catch up.

To measure a web server's CPU usage, various tools and techniques could be used. One common approach is to use system monitoring tools such as `top` or `htop`, which can display the current CPU usage and load averages of the server. Another option is to use testing tools like Apache JMeter or Siege to simulate high traffic on the web server and measure the CPU usage under different levels of load. This can help to identify bottlenecks and performance issues in the code or infrastructure. It's important to note that CPU usage alone is not always a reliable indicator of web server performance. Other factors such as I/O operations, network latency, and memory usage can also impact the overall performance of your web server. Therefore, it's important to consider multiple metrics and performance indicators when evaluating the performance of a web server.

Profiling is a technique used to measure the performance of a program by analyzing its behavior during runtime. It involves gathering data about the program's execution, such as the amount of time spent on each function or method call, the number of times each function is called, and the amount of memory used. This information can then be used to identify bottlenecks or areas of the program that could be optimized to improve performance. Profiling can be done using various tools and techniques, such as sampling and tracing, and can help developers to optimize their code for better performance.

Here's an example of profiling for a simple Node.js application:

```
function fibonacci(n) {  
  if (n <= 1) return n;  
  return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2);  
}  
function main() {  
  for (let i = 0; i < 10; i++) {  
    fibonacci(35);  
  }  
}  
main();
```

We can use Node.js's built-in profiling tools to profile the performance of this application. First, we need to start the Node.js process with the `--prof` flag to enable profiling:

```
node --prof fibonacci.js
```

This will generate a `isolate-0xXXXXXX-v8.log` file in the current directory, which contains profiling information. We can use the `--prof-process` flag to process this file into a human-readable format:

```
node --prof-process isolate-0xXXXXXX-v8.log > processed.txt
```



This will generate a `isolate-0xXXXXXX-v8.log` file in the current directory, which contains profiling information. We can use the `--prof-process` flag to process this file into a human-readable format. This will generate a `processed.txt` file, which contains a detailed breakdown of the Node.js application's performance, including CPU usage, memory usage, and function call counts.

For example, the output might show that the `fibonacci` function is responsible for the majority of CPU usage in the application, and we might consider optimizing this function to improve overall performance. Profiling can help us identify performance bottlenecks and make informed decisions about where to focus our optimization efforts.

[Summary]:		
ticks	total	name
2709	9.9%	JavaScript
25351	92.4%	C++
968	3.5%	GC
158	0.6%	Shared library bindings
108	0.4%	Internal
[JavaScript]:		
ticks	total	name
752	27.7%	Fibonacci
[C++]:		
ticks	total	name
24054	88.2%	fib
[Shared library bindings]:		
ticks	total	name
158	0.6%	node
[Internal]:		
ticks	total	name
108	0.4%	LoadIC

This file contains a summary of the profiling data, broken down by the different types of code being executed (JavaScript, C++, GC, etc.). It also includes detailed information on the specific functions or methods being executed, along with the amount of CPU time (in ticks) that was spent in each one.

In the context of Node.js, a "tick" refers to the smallest unit of work that can be scheduled by the event loop. When Node.js starts up, it initializes the event loop, which is responsible for managing the execution of asynchronous tasks. The event loop works by checking the event queue for new tasks to execute, and each time it processes a task, it is considered a "tick". Ticks are important because they allow Node.js to efficiently manage the execution of asynchronous tasks without blocking the main thread. By breaking up tasks into small, discrete units of work, Node.js can ensure that each task gets a fair amount of processing time and that the system remains responsive even when there are a large number of tasks to execute.

### Results and Discussion

When it comes to comparing multithreaded Node.js and Go lang servers, there are several factors to consider. Firstly, Node.js uses an event-driven, non-blocking I/O model that operates using a single thread to handle multiple requests. This means that Node.js can handle a high number of connections with relatively low system resources. On the other hand, Go uses a multithreaded approach to handle incoming requests,



allowing it to handle a higher number of concurrent requests. Secondly, Go has built-in support for concurrency, allowing it to create lightweight threads, or goroutines, that can be used to handle multiple tasks simultaneously. This means that Go can easily handle CPU-bound tasks in parallel, which can improve its performance in certain use cases. Thirdly, Go's standard library includes support for channels, which can be used to pass messages between goroutines. This makes it easy to coordinate and synchronize tasks, which can simplify the process of writing concurrent code.

I constructed a more practical situation for the purpose of comparing Node.js and Go.

```
CREATE TABLE goods (id BIGSERIAL NOT NULL PRIMARY KEY, name VARCHAR (255) NOT NULL);
```

```
INSERT INTO goods (name, description, price)
VALUES ('Apple', 'Red fruit', 100)
```

```
const cluster = require('cluster');
const numCPUs = require('os').cpus().length;

if (cluster.isMaster) {
  console.log(`Master ${process.pid} is running`);
  for (let i = 0; i < numCPUs; i++) {
    cluster.fork();
  }

  cluster.on('exit', (worker, code, signal) => {
    console.log(`worker ${worker.process.pid} died`);
  });
}
```

```
} else {
  const express = require('express')
  const app = express()
  const port = 8080

  const { Pool } = require('pg')
  const pool = new Pool({
    host: 'localhost',
    port: 5432,
    ...
  })

  const getGoods = (request, response) => {
    pool.query('SELECT * FROM goods', (_, results) => {
      response.status(200).json(results.rows)
    })
  }

  app.get('/goods', getGoods)
  pool.connect(_, client, done) => {
    app.listen(port, () => console.log(`Worker ${process.pid} is running`))
  })
}
```

```
package main
import (
  "database/sql"
  "fmt"
  "github.com/labstack/echo/v4"
  _ "github.com/lib/pq"
  "log"
  "net/http"
)

const (
  host = "localhost"
  port = 5432
```



```

)
var db *sql.DB

type Good struct {
ID      int   `json:"id"`
...
}

func getAllGoods(c echo.Context) error {
rows, err := db.Query("SELECT id, name, description, price FROM goods")
defer rows.Close()

goods := make([]Good, 0)
for rows.Next() {
var good Good
goods = append(goods, good)
}

return c.JSON(http.StatusOK, goods)
}

func main() {
psqlInfo := fmt.Sprintf("host=%s port=%d user=%s "+
"password=%s dbname=%s sslmode=disable",
host, port, user, password, dbname)
db.SetMaxOpenConns(50)

e := echo.New()
e.GET("/goods", getAllGoods)
e.Logger.Fatal(e.Start(":8080"))
}

```

Based on the provided data, the Go Echo server outperforms Node.js in terms of requests per second, with 13,545.86 requests per second compared to Node.js' 3,233.38 requests per second. Additionally, the Go Echo server used less memory than Node.js, with 72.1MB compared to 105MB. However, it should be noted that Node.js still performed relatively well and the difference in performance may not be critical depending on the specific needs and requirements of the project.

### Conclusion

Node.js is a highly efficient technology for building server-side applications, with many built-in tools for improving performance, such as clustering and worker threads. While it may not always outperform other languages like Go in terms of raw speed, it still holds its own, especially when you consider its ease of use and the large number of available libraries and frameworks. Additionally, its event-driven, non-blocking I/O model makes it particularly well-suited for handling large numbers of connections simultaneously. With careful attention to architecture and optimization, Node.js applications can deliver high performance even under high loads. Ultimately, the choice of technology will depend on the specific requirements of the project and the skills and preferences of the development team. However, it is clear that Node.js remains a powerful and efficient option for many use cases, and its popularity in the web development community is a testament to its ongoing relevance and usefulness.

Performance of any technology depends on various parameters, not just on the number of threads. Node.js and Go are fundamentally different languages. Node.js is an interpreted language, while Go is compiled. This difference in execution can influence



the performance in various ways. However, both languages are trying to optimize their performance to the highest extent possible. Node.js has come a long way in optimizing its V8 engine. On the other hand, Go is known for its speed and efficiency, particularly in high-concurrency applications. In conclusion, while Node.js may not be as fast as Go in certain scenarios, it is still a very efficient technology. Ultimately, the choice of technology depends on the specific requirements of each project and its unique parameters.

#### REFERENCES

- S.S.N. Challapalli, P. Kaushik, S. Suman, B.D. Shivahare, V. Bibhu & A.D. Gupta (2021). Web Development and performance comparison of Web Development Technologies in Node. js and Python. In *2021 International Conference on Technological Advancements and Innovations. ICTAI*. Pp. 303–307. IEEE.
- O. Karlsson, (2021). A Performance comparison Between ASP. NET Core and Express. js for creating Web APIs.
- Node.js Foundation. (2021). Node.js. Retrieved from <https://nodejs.org>.
- M. Patrou, K.B. Kent, J. Siu & M. Dawson (2021). Energy and runtime performance optimization of node. js web requests. In *2021 IEEE International Conference on Cloud Engineering. IC2E*. Pp. 71–82. IEEE.
- N.J. Yeager & R.E. McGrath (1996). *Web server technology*. Morgan Kaufmann.



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES  
ISSN 2708–2032 (print)  
ISSN 2708–2040 (online)  
Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 94–101  
Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>  
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.009>  
УДК 615.035.4

## ON THE MILLENNIUM PROBLEM FOR P & NP CLASSES

*B.K. Sinchev<sup>1</sup>, O. Danchenko<sup>2</sup>*

**Sinchev Bakhtgeryy Kuspanovich** — Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of "Information Systems" of the International Information Technology University (Kazakhstan)  
<https://orcid.org/0000-0001-8557-8458>. E-mail: [sinchev@mail.ru](mailto:sinchev@mail.ru).

**O. Danchenko** — d.tech.science, professor, CHERKASY STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY (Ukraine)

© B.K. Sinchev, O. Danchenko, 2023

**Abstract.** The problem of equality of classes P and NP is reduced to solving the problem of the sum of subsets  $\subseteq$ , set of positive integers without repetitions. Linear (or quadratic) solvability of the formulated problem, which belongs to the NP-complete class, is proved. The required space is . Thus, the linear solvability and completeness of the subset sum problem confirm the equality of the classes P and NP.

**Keywords:** classes P, NP, NP-complete, set, subset, cardinality, time, space

**For citation:** B.K. Sinchev, O. Danchenko. On the Millennium Problem for P & NP Classes // International Journal of Information and Communication Technologies. 2023. V. 4. No. 2. Pp. 94–101 (In Russian). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.009>.

## P & NP СЫНЫПТАРЫНА АРНАЛҒАН МЫҢЖЫЛДЫҚ МӘСЕЛЕ ТУРАЛЫ

*Б.К. Синчев<sup>1</sup>, О. Данченко<sup>2</sup>*

**Синчев Бахтгерей Куспанович** — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық желілер» кафедрасының профессоры (Қазақстан)  
<https://orcid.org/0000-0001-8557-8458>. E-mail: [sinchev@mail.ru](mailto:sinchev@mail.ru).

**O. Danchenko** — техника ғылымдарының докторы, ғылым, профессор, ЧЕРКАССЫ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ (Украина)

© Б.К. Синчев, О. Данченко, 2023

**Аннотация.** P және NP кластарының теңдігі мәселесі ішкі жиындардың  $\leftrightarrow S$  қосындысының есебін шешуге келтірілді:  $\subseteq$ , қайталанбайтын натурал сандар жиыны. NP-толық класына жататын тұжырымдалған есептің сызықтық (немесе квадраттық) шешілетіндігі дәлелденді. Қажетті кеңістік. Осылайша, жиынтық қосынды есебінің сызықтық шешілетіндігі және толықтығы P және NP кластарының теңдігін растайды.



**Түйін сөздер:** P, NP, NP кластары-толық, жиынтық, ішкі жиын, кардиналдық, уақыт, кеңістік

**Дәйексөз үшін:** Б.К. Синчев, О. Danchenko. P & NP сыныптарына арналған мынжылдық мәселесі туралы // Ақпараттық және коммуникациялық технологиялардың халықаралық журналы. 2023. V. 4. № 2. Б. 94–101 (орыс тілінде). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.009>.

## О ПРОБЛЕМЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ ДЛЯ КЛАССОВ P & NP Б.К. Синчев<sup>1</sup>, О. Danchenko<sup>2</sup>

**Синчев Бахтгерей Куспанович** — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық желілер» кафедрасының профессоры (Қазақстан) <https://orcid.org/0000-0001-8557-8458>. E-mail: [sinchev@mail.ru](mailto:sinchev@mail.ru).

**О. Danchenko** — Данченко Елена, доктор технических наук, профессор, ЧЕРКАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (Украина)

© Б.К. Синчев, О. Danchenko, 2023

**Аннотация.** Проблема равенства классов P и NP сведена к решению задачи о сумме подмножеств  $\subseteq$ , множество целых положительных чисел без повторений. Доказана линейная (либо квадратичная) разрешимость поставленной задачи, которая принадлежит классу NP-complete. Требуемое пространство равно. Таким образом, линейная разрешимость и полнота subset sum problem подтверждают равенство классов P и NP.

**Ключевые слова:** классы P, NP, NP-complete, множество, подмножество, мощность, время, пространство

**Для цитирования:** Б.К. Синчев, О. Danchenko. О проблеме тысячелетия для классов P & NP // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т. 4. № 2. Стр. 94–101 (На рус.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.009>.

### Введение

Проблема равенства классов P и NP является центральной открытой проблемой не только в теории алгоритмов (классов сложности), но и всей математики. Эта задача была сформулирована Стивеном Куком в 1971 году и до сих пор остается нерешенной. Класс NP характеризуется как «трудно решить, легко проверить». Важным подходом исследования проблемы тысячелетия является анализ задач из класса NP-complete, «самых сложных» в классе NP. В 2000 году за доказательство утверждения P=NP или за доказательство его опровержения математическим институтом Клэя назначена премия в один миллион долларов США. Во-первых, задача о сумме подмножеств принадлежит классу NP-complete. Во-вторых, известная теорема, если некоторая NP-полная задача разрешима за полиномиальное время, то P = NP. В-третьих, многие ученые хотят доказать общее утверждение, что любая быстро проверяемая проблема также может быть решена быстро. Эти отмеченные утверждения открывают широкие границы достижения поставленной проблемы. Основными методами исследования этой проблемы являются



экспоненциальные алгоритмы, которые просматривают подмножества исходного множества с мощностью от единицы до длины входа (Horowitz & Sanni, 1974; Schroepel & Shamir 1981), и метод полного перебора исследует подмножества мощности от единицы до некоторой константы, меньшей и не зависящей от длины входа. Вычислительная сложность задачи о сумме подмножеств зависит от двух параметров — мощности и точности  $p$  (определяется как число двоичных разрядов в числах, составляющих множество).

В работах (Sinchev et al., 2019; Sinchev et al., 2020) уменьшены в два раза эта константа и время выполнения алгоритма, а в (Синчев, 2021) установлена верхняя граница мощности подмножества. Получен патент США (Sinchev, 2019b). Таким образом, основной характеристикой при расчете времени является мощность исходного множества и их непосредственно выбираемых подмножеств для решения поставленной проблемы.

Вопрос о равенстве классов P и NP до сих пор не решен, многие специалисты склонны считать, что они не равны. В поддержку этого мнения приводится довод, что уже на протяжении более чем пяти десятилетий не было найдено алгоритма с полиномиальным временем выполнения ни для одной из более 3000 известных NP-complete задач. Окончательную точку в споре поставит лишь строгая математическая оценка сверху мощности выбираемых подмножеств.

**Постановка задач.** Дано отсортированное (не обязательное условие) множество положительных целых чисел  $X^n$  мощности  $n = |X^n|$  без повторений и целое число  $S$ . Требуется выяснить, во-первых, возможно ли выбрать хотя бы одно подмножество  $x^k$  мощности  $k = |X^k|$ , сумма элементов которого была равна сертификату  $S$  во-вторых, выбрать все подмножества, сумма элементов каждого из подмножеств была равна сертификату  $S$ .

Тогда формальная постановка задачи о сумме подмножеств в параметризованной форме имеет вид:

$$S: \exists X^k \subseteq X^n, X^k \neq \emptyset, \sum_{x_i \in X^k} x_i = S. \quad (1)$$

Введем отсортированное (не обязательное условие) множество натуральных чисел  $N^n = \{1, 2, 3, \dots, n\}$  мощности  $n = |N^n|$ , которое является частным случаем множества  $N^n$  задачи о сумме подмножеств и обозначения. Без потерь общности в множество можно включить число ноль, тогда  $N^n = \{0, 1, 2, 3, \dots, n-1\}$ . Справедлива следующая постановка о сумме подмножеств  $N^k \subseteq N^n$  мощности  $k = |N^k|$  с заданным индексным сертификатом  $S_k$  в параметризованной форме:

$$s_k: \exists N^k \subseteq N^n, \sum_{n_i \in N^k} n_i = s_k, q = q(s_k, N^k), \quad (2)$$

где функция-счетчик  $q = q(s_k, N^k)$  вычисляет количество подмножеств  $N_k$  при заданных значениях индексного сертификата нижний индекс которого связан с мощностью  $k$ .



Задача (2) исключает из вычислительной сложности задачи (1) параметр точности  $p$ , и тем самым, облегчает решение задачи (1). Набор элементов подмножества  $N^k$  определяется на основе функции сочетания  $k$ .

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} \tag{3}$$

Каждое подмножество  $N^k$  состоит из  $k$  элементов множества  $N^n$ .

**Методы решения поставленных задач.** Предлагается новый подход по решению поставленной задач (1) и (2) и формированию аппарата работы с индексами множества  $X^n$  на основе множества  $N^n$  с целью нахождения полного набора подмножеств  $X^k$ , которые полностью описываются с помощью подмножества  $N^k$  мощности  $k$ . Согласно функции сочетания(3) найдем диапазон

$$s_k \in [s_k^{min}, s_k^{max}], \tag{4}$$

где  $s_k^{min} = \frac{(k+1)k}{2}, s_k^{max} = kn - \frac{(k-1)k}{2}$ . Здесь переменная  $m_k = s_k^{max} - s_k^{min} + 1$  определяет количество уникальных индексных сертификатов.

**Лемма1.** Пусть  $k = 2$  и задано множество  $N^n$ . Тогда  $\exists s_2 = s_2^*$  такое, что

$$q^* = \max_{s_2} q(s_2, N^2), T \leq O(\max_{s_2} q(s_2, N^2)) \leq O\left(\frac{n}{2}\right) < \\ < O(m_k), S = O\left(\frac{(n-1)n}{2}\right) < O(n^2),$$

Доказательство. Положим  $N^n = N^9 = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$  мощности  $n=9$ . Для построения треугольной матрицы порядка  $8 \times 8$  ( $(n-1) \times (n-1)$ ) без скобок:

$$\begin{matrix} 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 \\ & 23 & 24 & 25 & 26 & 27 & 28 & 29 \\ & & 34 & 35 & 36 & 37 & 38 & 39 \\ & & & 45 & 46 & 47 & 48 & 49 \\ & & & & 56 & 57 & 58 & 59 \\ & & & & & 67 & 68 & 69 \\ & & & & & & 78 & 79 \\ & & & & & & & 89 \end{matrix} \tag{5}$$

(достаточно применить оператор конкатенации  $\oplus$ ) присоединить цифру 1 к элементам

множества  $N^9$  (данное множество представляет собой одномерный массив) начиная со второго элемента и до конца; затем присоединить цифру 2 к элементам этого множества, начиная с третьего элемента и до конца, и так далее- пока не получим последний элемент (89). Количество подмножеств  $N^2$  совпадает с значением функции сочетания  $C_n^2 = 36$ . Матрица(5) описывает все необходимые индексы, по которым можно найти все подмножества но и определяет индексные



сертификаты  $s_2 = n_i + n_j, n_i, n_j \in N^n$ . Поэтому можем перейти к следующему шагу доказательства и определяем диапазон(4), то есть,  $s_2 \in [s_2^{min}, s_2^{max}] = [3, 17]$  и таких уникальных индексных сертификатов будет  $m_2 = 15$ . Далее задаем текущее значение  $s_2$ , представляющее собой сумму индексов, и определяем принадлежность этого значения элементу той или иной диагонали треугольной матрицы(5), а именно:  $s_2 = 3 \rightarrow (12)$ ,  $s_2 = 4 \rightarrow (13)$ ,  $s_2 = 5 \rightarrow (14\ 23)$ ,  $s_2 = 6 \rightarrow (15\ 24)$ ,  $s_2 = 7 \rightarrow (16\ 25\ 34)$ ,  $s_2 = 8 \rightarrow (17\ 26\ 35)$ ,  $s_2 = 9 \rightarrow (18\ 27\ 36\ 45)$ ,  $s_2 = 10 \rightarrow (19\ 28\ 37\ 46)$ ,  $s_2 = 11 \rightarrow (29\ 38\ 47\ 56)$  и так далее  $s_2 = 17 \rightarrow (89)$ . В свою очередь, функция-счетчик удовлетворяет неравенству  $q = q(s_2, N^2) < m_2$  и определяет повторяемость заданного значения индексного сертификата другими словами, определяет принадлежность этого значения элементу той или иной диагонали треугольной матрицы(5), а решение задачи максимизации запишем в виде:

$q^* = \max_{s_2} q(s_2, N^2) = q(s_2^*, N^2) = \binom{n}{s_2} = 4$  для  $s_2^* = 9 \rightarrow (18\ 27\ 36\ 45)$ ,  $s_2^* = 10 \rightarrow (19\ 28\ 37\ 46)$ ,  $s_2^* = 11 \rightarrow (29\ 38\ 47\ 56)$ . Следовательно, максимальное количество подмножеств  $N^2$ , удовлетворяющих индексному сертификату  $s_2^*$  в наборе равно 4. Последнее определяет максимальное количество подмножеств  $X^2$ . Действительно, для других значений индексного сертификата  $s_2$  значение  $q < 4$  для множества  $N^9$ . И, наконец, обобщая полученные результаты для множества  $N^n$  достаточно треугольную матрицу(5) порядка  $(n-1) \times (n-1)$  представить в виде:

$$\begin{matrix}
 12\ 13\ \dots\dots\dots 1\ n-1\ 1\ n \\
 23\ 24\ \dots\dots\dots 2\ n-1\ 2\ n \\
 \dots\dots\dots \\
 n-2\ n-1\ n-1\ n \\
 n-1\ n
 \end{matrix} \tag{6}$$

Тогда время работы алгоритма  $T = O(n)$ , полученное в работе, уменьшится в два раза:  $T \leq O\left(\frac{n}{2}\right)$  требуемое пространство  $S = O\left(\frac{(n-1)n}{2}\right) < O(n^2)$ .

Для  $k \geq 3$  на основе леммы1 и оператора конкатенации  $\oplus$  разработаны алгоритмы генерации двумерных треугольных матриц с учетом равенства  $C_n^k = C_n^{n-k}$  более эффективные по сравнению в [7] и далее можем сформулировать в общем виде с оценкой сверху на время выполнения алгоритма выборки подмножеств  $N^k, X^k$

**Лемма 2.** Пусть заданы множество  $N^n$  и параметр  $m_k$ . Тогда время выборки подмножества  $N^k \subseteq N^n$  и требуемое пространство удовлетворяют условиям  $T < O(kn)$ ,  $S \leq O\left(\frac{(n-1)*n}{2}\right)$ .

Доказательство. Согласно лемме1 найдем  $m_k = s_k^{max} - s_k^{min} + 1 = kn - \frac{(k-1)k}{2} - \frac{k(k+1)}{2} + 1$ . Из этих формул имеем оценку  $m_k < kn$ . Согласно предложенному выше подходу получим  $T < O(k(n-k) + 1) < O(kn)$ ,  $S \leq O\left(\frac{(n-1)*n}{2}\right)$ . С другой стороны, более точные оценки на время  $T$  можем получить через функцию-счетчик  $q = q(s_k, N^k)$ , которая определяет повторяемость заданного значения индексного сертификата  $s_k$  и удовлетворяет условию:  $q^* = \max q(s_k, N^k) = q(s_k^*, N^k) < m_k$ . Поэтому время выполнения алгоритма равно  $T \leq O\left(q(s_k^*, N^k)\right)$ ,



требуемое пространство берется из леммы 1. Таким образом, время  $T$  и требуемое пространство  $S$  удовлетворяют условиям:

$$T \leq O(q(s_k^*, N^k)) < O(kn) < O(n^2), S \leq O\left(\frac{(n-1)*n}{2}\right) < O(n^2) \tag{7}$$

Остается открытым вопрос о связи сертификата задачи (1) с индексным сертификатом  $s_k$  задачи (2).

**Теорема 1.** Пусть выполнено условие  $\sum_{x_i \in X^k} x_i = S$ . Тогда существуют подмножества  $X^k \subseteq X^n$ ,  $N^k \subseteq N^n$  мощности и индексный сертификат  $s_k$  такие, что  $q(S, X^k) \leq q(s_k, N^k)$ .

Доказательство. Выполнение первого условия теоремы означает, что сумма всех  $k$  элементов подмножества  $X_k$  определяется так

$$x_i + x_j + \dots + x_g + x_h = S, i \neq j \neq \dots \neq g \neq h; x_i, x_j, \dots, x_g, x_h \in X^k \subseteq X^n \tag{8}$$

Из соотношения (9) легко находится индексный сертификат

$$n_i + n_j + \dots + n_g + n_h = s_k; n_i, n_j, \dots, n_g, n_h \in N^k \subseteq N^n \tag{9}$$

На основе выше доказанных лемм при известных значениях мощности  $k$  и индексного сертификата  $s_k$  находятся все возможные подмножества  $N_k$  такие, что  $\sum_{n_i \in N^k} n_i = s_k$ . Помимо последнего условия(9) должно выполняться ограничение(8), поэтому  $q(S, X^k) \leq q(s_k, N^k)$ .

Следующая теорема показывает связь между произвольным сертификатом  $S$  задачи (1) и произвольным индексным сертификатом  $s$  задачи (2). Поэтому введем следующие величины:

$$\sum_{n_i \in N^n} n_i = N \tag{9}$$

$$\sum_{x_i \in X^n} x_i = S \tag{10}$$

**Теорема 2.** При заданном сертификате задачи о сумме подмножеств (1) индексный сертификат задачи (2) находится по формуле

$$s = \left\lfloor \frac{NS}{S} \right\rfloor - 1 \vee \left\lfloor \frac{NS}{S} \right\rfloor \vee \left\lfloor \frac{NS}{S} \right\rfloor + 1. \tag{11}$$

Доказательство. Первая формула (9) определяет сумму всех индексов множества  $N^n$ , а вторая (10)–сумму всех элементов множества  $X^n$ . Тогда справедливо соотношение  $\frac{s}{S} \approx \frac{N}{N}$ , которое следует из теорем о среднем. Учитывая делимость нацело и свойства комбинаторных задач (1) и (2), получаем искомую формулу (11).

Вследствие того, что  $s = s_k$ , но мощность  $k$  неизвестна для подмножества  $N^k$  и, в том числе, и мощность  $k$  для подмножества  $X^k$  при заданном значении сертификата  $S$  неизвестна, однако индексный сертификат должен удовлетворять неравенству  $s_k^{min} \leq s \leq s_k^{max}$  следующего из диапазона (4). Нетрудно записать диапазоны(4) для каждой мощности  $k$  подмножества  $N^k$  из множества  $N^n$ , а именно,  $N^8 = \{1,2, \dots, 8\}$  при  $k = 2, s_2 \in [3,15], k = 3, s_3 \in [6,21], k = 4, s_4 \in [10,26], k = 5, s_5 \in [15,30], k = 6, s_6 \in [21,33]$ . В частности, пересечение первых четырех диапазонов позволяет найти мощности  $k = 2 \vee 3 \vee 4 \vee 5$ .



Ввиду многозначности введем коэффициент принадлежности  $a_k$ , удовлетворяющей равенствам:

$$\alpha_k s_k^{\min} + (1 - \alpha_k) s_k^{\max} = s, \quad \alpha_{k+1} s_{k+1}^{\min} + (1 - \alpha_{k+1}) s_{k+1}^{\max} = s, \quad (12)$$

где  $k = 2, 3, \dots, \sqrt{n}$ . Верхняя оценка на мощность  $k$  найдена в [5]. Тогда справедлива

**Теорема 3.** Пусть индексный сертификат  $s$  вычисляется по формуле (11). Если коэффициенты принадлежности удовлетворяют неравенству  $\alpha_k < \alpha_{k+1}$ , тогда индексный сертификат  $s \in [s_k^{\min}, s_k^{\max}]$  и  $s_k \equiv s$ .

Доказательство. Ввиду выпуклости множества  $N^n$  введенные формулы (12) справедливы. Поэтому вычислим коэффициенты принадлежности  $a_k$  и  $a_{k+1}$  на основе формул (12) для каждого значения  $k = 2 \vee k = 3$  и далее при условии при условии  $s \leq m_k$ . Если  $\alpha_k < \alpha_{k+1}$ , тогда условия теоремы выполнены. Проверка неравенства  $\alpha_k < \alpha_{k+1}$  осуществляется только для соседних значений  $k$ .

*Пример.* Даны множества  $X^8 = \{10, 14, 17, 20, 36, 38, 43, 47\}$ ,  $N^8 = \{1, 2, \dots, 8\}$ ,  $S = 60$ ,  $S = 225$ ,  $N = 36$ . На основе леммы и теоремы вычислим индексный сертификат  $s$  на основе формулы (11): в случае  $S = 60$  имеем  $s = \frac{36 \cdot 60}{225} = [9, 6] = 9 \vee 10$ . Согласно теореме 3 коэффициенты принадлежности  $\alpha_2 = 0,4166$ ,  $\alpha_3 = 0,7333$ . Из условия  $\alpha_2 < \alpha_3$  имеем, что  $k = 2$  и  $s = s_2$ ,  $s \in [3, 15]$ . Индексный сертификат  $s = 9$  позволяет найти подмножества  $N^2 = \{1, 8\} \vee \{2, 7\} \vee \{3, 6\} \vee \{4, 5\}$ , однако все подмножества  $X^2 = \emptyset$ . Поэтому при  $s = 10$ ,  $N^2 = \{2, 8\} \vee \{3, 7\} \vee \{4, 6\}$ . Среди найденного набора  $N^2$  имеется подмножество  $N^2 = \{3, 7\} \leftrightarrow x_3 + x_7 = 60$ ,  $X^2 = \{17, 43\}$ .

### Заключение

Доказаны леммы и теоремы, определяющие решение задачи о сумме подмножеств и на основе которых разработан аналитический аппарат работы управления индексами исходного множества. Введен индексный сертификат  $s_k$ , который определяет мощность требуемого подмножества и показана его связь с сертификатом  $S$ . Разработан новый механизм управления индексами множества  $X^k$ , который позволил существенно сократить время выборки подмножеств  $X^n$ , удовлетворяющих сертификату  $S$ . Ввиду того, что установлена линейная (либо квадратичная) разрешимость задачи о сумме подмножеств из класса NP-complete, поэтому на основе известной теоремы (известная теорема утверждает, что если некоторая NP-полная задача разрешима за полиномиальное время, то  $P = NP$ ) следует равенство классов  $P$  и  $NP$ . Приведены примеры, подтверждающие справедливость полученных результатов.

### ЛИТЕРАТУРА

- Akl S.G. (1987). Adaptive and optimal algorithms for enumerating permutations and combinations. The Computer Journal, 30, 433–436.
- Horowitz E., & Sanni S. (1974). Computing partitions with application to the knapsack problem. Journal of the ACM (JACM), 21, 277–292.
- Schroepfel R. & Shamir A. (1981). A  $T=O(2^n/2)$ ,  $S=O(2^n/4)$  algorithm for certain NP-complete problem. SIAM Journal on Computing, 10(3), 456–464.
- Sinchev B., Sinchev A., Akzhanova J. & Murhanova A. (2019). New methods of information search. I. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 3(435), 240–246.



Sinchev B., Sinchev A., Akzhanova J., Issekeshov Y. & Mukhanova A. (2020). Polynomial time algorithms for solving NP-complete problems. News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 3(441), 97–101.

Sinchev B. (2021). O polinomial'noy razreshimosti klassa NP-complete. International Journal of Information and Communication Technologies, 2(8), 67–71.

Sinchev B., Sinchev A. & Akzhanova Z. (2019b). Computing network architecture for reducing a computing operation time and memory usage associated with determining, from a set of data elements, a subset of at least two data elements, associated with a target computing operation result. Patent USPTO 10,394,555 B1, 38 p.



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES  
ISSN 2708–2032 (print)  
ISSN 2708–2040 (online)  
Vol. 4. Is. 2. Number 14 (2023). Pp. 102–111  
Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>  
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.010>

УДК 530.1, 683.3.06

## **ANALYSIS OF THE LEVEL OF DIGITAL LITERACY USING MACHINE LEARNING**

*S.A. Toygabyl\*, G.K. Sembina*

**Toygabyl Shyngys** Master degree student «7M06104 IT Project Management», International Information Technology University

E-mail: [t8.shyngys@gmail.com](mailto:t8.shyngys@gmail.com);

**Sembina Gulbakyt Kakeevna** candidate of technical sciences, associate professor at International Information Technology University

<https://orcid.org/0000-0003-2920-1490>. E-mail: [g.sembina@iitu.edu.kz](mailto:g.sembina@iitu.edu.kz).

© S.A. Toygabyl, G.K. Sembina, 2023

**Abstract.** Currently, digital technologies are penetrating deeper and deeper into all spheres of human activity. And it is difficult to imagine at least any area of human activity that is not affected by digital technologies. The transition to a digital way of transmitting information (digitalization) can be observed in all directions: in the development of interpersonal relationships, in professional activity, in receiving and providing services, recreation, and much more. Modern teenagers actively use laptops, gadgets are not only a means of communication and entertainment, but also as a tool for education. The following research paper examines the use of digital opportunities among the population. The input data were the results of the official website stat.gov and the questionnaire. The main purpose of this study is to evaluate and use several algorithms to determine the level of digital literacy of the population using raw data. Before extracting the data features, the sample was carefully processed. To improve the accuracy of the implemented model, hybrid methods were used to extract features. Six classifiers were used to classify the data. As a result, a detailed comparative evaluation was carried out for several trained models. All the results of the trained models are presented in the form of histograms and tables. The paper provides statistical data for 2020-2022. Based on the analysis of statistical data, the author of the article made conclusions that allow us to talk about the formation of new trends in the digital development of Kazakhstan.

**Keywords:** digital literacy, intellectual analysis, machine learning, region

**For citation:** S.A. Toygabyl, G.K. Sembina. Analysis of the level of digital literacy using machine learning//INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND



COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2023. Vol. 4. No. 2. Pp. 102–111 (In Eng.).  
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.010>

## МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЦИФРЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ ДЕҢГЕЙІН ТАЛДАУ

*Ш.А. Тойғабыл\*, Г.К. Сембина*

**Тойғабыл Шыңғыс А.** — «7M06104 IT жобаларды басқару» мамандығының магистранты,  
«Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ

E-mail: [t8.shyngys@gmail.com](mailto:t8.shyngys@gmail.com);

**Сембина Гүлбақыт Кәкеқызы** — «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ  
доценті, т.ғ.к.

<https://orcid.org/0000-0003-2920-1490>. E-mail: [g.sembina@iitu.edu.kz](mailto:g.sembina@iitu.edu.kz).

© Ш.А. Тойғабыл, Г.К. Сембина, 2023

**Аннотация.** Қазіргі уақытта цифрлық технологиялар адам қызметінің барлық салаларына тереңірек енуде. Цифрлық технологиялар әсер етпейтін адам қызметінің кез-келген саласын елестету қиын. Ақпаратты берудің цифрлық тәсіліне (цифрландыру) көшуді барлық бағыттарда байқауға болады: тұлғааралық қатынастарды дамытуда, кәсіби қызметте, қызметтерді алу мен ұсынуда, демалыста және т.б. Қазіргі жасөспірімдер ноутбуктерді, гаджеттерді қарым-қатынас пен ойын-сауық құралы ретінде ғана емес, сонымен қатар оқу құралы ретінде де белсенді қолданады. Келесі зерттеу құжаты халық арасында цифрлық мүмкіндіктерді пайдалануды қарастырады. Бастапқы деректер ресми сайттан алынған нәтижелер болды [stat.gov](http://stat.gov) және сауалнама. Бұл зерттеудің негізгі мақсаты шикі деректерді пайдалана отырып, халықтың цифрлық сауаттылық деңгейін анықтау үшін бірнеше алгоритмдерді бағалау және пайдалану болып табылады. Деректер белгілерін шығармас бұрын үлгі Мұқият өңделді. Іске асырылған модельдің дәлдігін арттыру үшін белгілерді алу үшін гибриді әдістер қолданылды. Деректерді жіктеу үшін алты классификатор қолданылды. Нәтижесінде бірнеше оқытылған модельдер үшін егжей-тегжейлі салыстырмалы бағалау жүргізілді. Оқытылған модельдердің барлық нәтижелері гистограммалар мен кестелер түрінде ұсынылған. Құжатта 2020-2022 жылдардағы статистикалық мәліметтер келтірілген. Статистикалық деректерді талдау негізінде мақаланың авторы Қазақстанның цифрлық дамуындағы жаңа үрдістердің қалыптасуы туралы айтуға мүмкіндік беретін қорытындылар жасады.

**Түйін сөздер:** Цифрлық сауаттылық, зияткерлік талдау, машиналық оқыту, аймақ

**Дәйексөз үшін:** Ш.А. Тойғабыл, Г.К. Сембина. Машиналық оқытуды қолдану арқылы цифрлық сауаттылық деңгейін талдау//Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023. Т. 04. № 2. 102–111 бб. (Ағылшын.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.010>



## АНАЛИЗ УРОВНЯ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Ш.А. Тойгабыл\*, Г.К. Сембина*

**Тойгабыл Шынгыс А.** — магистрант специальности «7М06104 Управление IT проектами», АО Международный университет информационных технологий

E-mail: t8.shyngys@gmail.com;

**Сембина Гульбакыт Какеевна** — ассоциированный профессор, кандидат технических наук, АО Международный университет информационных технологий

<https://orcid.org/0000-0003-2920-1490>. E-mail: g.sembina@iitu.edu.kz.

© Ш.А. Тойгабыл, Г.К. Сембина, 2023

**Аннотация.** В настоящее время цифровые технологии проникают все глубже и глубже во все сферы человеческой деятельности. И трудно представить себе хоть какую-либо сферу человеческой деятельности, на которую не влияют цифровые технологии. Переход к цифровому способу передачи информации (цифровизация) можно наблюдать во всех направлениях: в развитии межличностных отношений, в профессиональной деятельности, в получении и предоставлении услуг, отдыхе и многом другом. Современные подростки активно используют ноутбуки, гаджеты не только как средство общения и развлечения, но и как инструмент обучения. В следующем исследовательском документе рассматривается использование цифровых возможностей среди населения. Исходными данными были результаты с официального сайта stat.gov и анкета. Основной целью данного исследования является оценка и использование нескольких алгоритмов для определения уровня цифровой грамотности населения с использованием необработанных данных. Перед извлечением признаков данных образец был тщательно обработан. Чтобы повысить точность реализованной модели, для извлечения признаков были использованы гибридные методы. Для классификации данных было использовано шесть классификаторов. В результате была проведена подробная сравнительная оценка для нескольких обученных моделей. Все результаты обученных моделей представлены в виде гистограмм и таблиц. В документе приводятся статистические данные за 2020-2022 годы. На основе анализа статистических данных автор статьи сделал выводы, которые позволяют говорить о формировании новых тенденций в цифровом развитии Казахстана.

**Ключевые слова:** цифровая грамотность, интеллектуальный анализ, машинное обучение, регион

**Для цитирования:** Ш.А. Тойгабыл, Г.К. Сембина. Анализ уровня цифровой грамотности использование машинного обучения// Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т. 4. № 2. Стр. 102–111 (На англ.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.14.2.010>



## **Introduction**

At the present stage of the evolutionary development of the information society, digital literacy is recognized as a vital skill. At first glance, it seems that modern students know everything about digital devices, quickly understand technological innovations, can easily find any information they are interested in, and actively communicate on social networks. However, the pedagogical practice of the real situation at school demonstrates the need for additional familiarization of young people with new opportunities and threats of the digital space. Preparation towards the conscious, safe and productive use of digital technologies in practical activities to meet their intellectual and socio-economic needs, the formation of digital literacy should begin from school. It is advisable to talk about digital literacy as the main resource of digital socialization of members of digital society and the development of digital civilization. In this regard, the definition of the content is especially relevant digital literacy and the construction of a conceptual model of the concept of digital literacy (Boronenko et al., 2020: 47–73; Glukhov, 2019: 106).

Due to the changes caused by the digital turn, digital literacy has become an integral part of the agenda of researchers and policy makers around the world. Moreover, the pandemic acted as a magnifying glass, highlighting regions and communities where digital access was poor or non-existent (Sharikov, 2016: 87-98). The health crisis has made both the strengths and weaknesses of education systems obvious, along with the changing demands of stakeholders. In the current situation, when “the COVID-19 pandemic has made digital technologies the most a lifeline not only for education, but also for work, information and leisure”, a strategic policy based on an accurate assessment of digital competencies is a significant way to solve these problems.

In the course of comparative analysis and generalization of the results of domestic and foreign scientific research on different types of human literacy, the actual components of digital literacy are identified, seven main areas are identified. These are the basics of hardware and software, information literacy, communication and cooperation, the creation of digital content, security, problem solving, career competencies. Their detailed characteristics are presented, the concept of digital literacy is clarified and a conceptual model of the concept is constructed digital literacy (Suresh & Bharathi, 2021: 419-425).

## **Material and methods**

Machine learning (ML) is becoming increasingly popular in enterprise data analysis systems to extract useful information from data. Model development in machine learning involves collecting data from various reliable sources, processing data to make them suitable for building a model, choosing a model construction algorithm, building a model, calculating performance indicators and choosing the most effective model (Algrani, 2020: 58–77). Machine learning is at the intersection of mathematical statistics, optimization methods and classical mathematical disciplines, but it also has its own specifics related to the problems of computational efficiency and retraining. Many methods of inductive learning have been developed as an alternative to the classical statistical approach (Shi, 2020; Subhedar & Birajdar, 2020).



In general, the country has excellent indicators of digital literacy. According to the research, the level of digital literacy of the population of Kazakhstan is steadily growing. Thus, the share of respondents aged 6–74 years who have the skills to use digital devices and the Internet in 2021 reached 87.3 %. At the same time, in 2020 their share was 84.1 %, in 2019–82.1 %, in 2018–79.6 %. Regionally, the highest level of digital literacy of the population was observed in the capital (94.7 %), Almaty (91.5 %) and Almaty region (91 %). The literacy rate among young people is 99.81 % and 99.87 % for men and women, respectively. The overall literacy rate among young people is 99.84 %. The concept of youth in this case covers the population aged 15 to 24 years inclusive.

**Results**

Python libraries are groups of modules that already have useful routines and functions written in them, so you don't have to. Tens of thousands of Python libraries support those working in data science, data visualization, and other fields as well as machine learning developers. Exploratory Data Analysis (DEA) is one of the most important aspects in any data science or data analysis task. This gives us a deeper understanding of our data and, perhaps, can reveal hidden ideas that are not so obvious to us. Machine learning algorithms were used for the analysis (Shpachenko & Okushova, 2021). Data obtained from the official website <https://stat.gov.kz> (Figure 1). Preprocessing is an important task to make the data applicable. The four parameters of the dataset are categorical data. The Scikit-learn (Python) library provides methods that convert discrete data into a simple numeric array. It also has models that divide data into datasets for training and testing.

Coefficient	years_and_older_2020	aged_6_74_2020	6_years_and_older_2021	aged_6_74_2021	Internet_users	indicators	
0	1	82.0	84.1	85.33	87.30	91.46	91.3
1	1	72.3	74.9	75.86	81.40	83.36	79.7
2	1	79.1	81.9	85.34	86.80	87.71	79.5
3	1	86.0	88.9	89.31	91.01	94.37	72.8
4	1	81.7	83.1	84.12	85.20	86.87	79.5

Fig. 1. Initial data

The presence of unified data in means that there is only one source, so the data is presented in a single format, which makes them more convenient for analysis (Zakharova & Demina, 2019: 139–144). The analysis period from 2020 to 2022 was selected, during which all the necessary data were available. Table 2 presents a preliminary analysis of the data with the calculation of the main statistical data useful for determining the scale.

Coefficient	at the age of 6 years and older (2020)	aged 6-74 (2020)	at the age of 6 years and older (2021)	aged 6-74 (2021)	The share of Internet users aged 6-74 years	Key indicators of the use of I.T. by organizations
count	18,00000	18,00000	18,00000	18,00000	18,00000	18,00000
mean	0.00000	82.00000	84.10000	85.33000	87.30000	91.46000
std	0.00000	4.78000	4.87000	4.94000	4.99000	5.00000
min	0.00000	72.30000	74.90000	75.86000	81.40000	83.36000
25%	1.00000	79.10000	81.90000	85.34000	86.80000	87.71000
50%	1.00000	86.00000	88.90000	89.31000	91.01000	94.37000
75%	1.00000	81.70000	83.10000	84.12000	85.20000	86.87000
max	1.00000	81.70000	83.10000	84.12000	85.20000	86.87000

Fig. 2. Statistical indicators for input data



The relationship between variables or features in a dataset is quantified by correlation coefficients. Python has excellent tools that you may use to calculate these statistics, which are very important for research and technology. The correlation techniques of SciPy, NumPy, and Pandas are quick, thorough, and well-documented. A well-known general-purpose array processing package is called NumPy. NumPy is capable of processing huge multi-dimensional arrays and matrices because to its wide library of highly complicated mathematical functions. For handling linear algebra, Fourier transforms, and random numbers, NumPy is particularly helpful. NumPy is the backend language used by TensorFlow and other libraries to manipulate tensors.

The SciPy library includes modules for solving ordinary differential equations (ODE), signal and image processing, rapid Fourier transform, special functions, integrating interpolation, and other computational issues in science and analytics. SciPy uses a multidimensional array as its fundamental data structure, which is made available through the NumPy module. For routines involving array manipulation, SciPy depends on NumPy. The SciPy library was developed to operate with NumPy arrays and to offer quick and effective numerical operations. The correlation coefficient or correlation is the resulting value of the covariance of two random variables divided by the product of the random variables' standard deviations (Glukhov, 2020). The relationship between covariances, standard deviations, and correlations can be seen in the following expression for the correlation of the returns for variables (Figure 2).

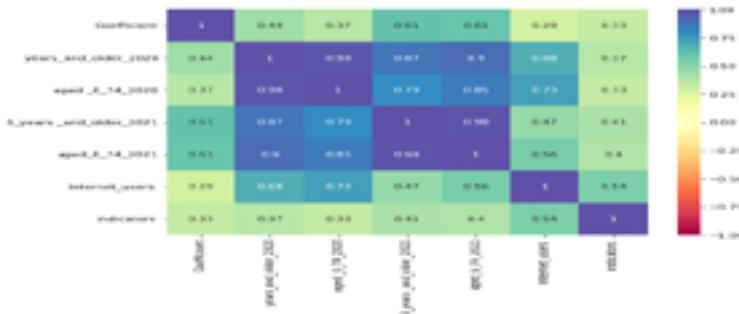


Fig. 3. Correlation between variables

The corr() method returns a table containing numerous integers that illustrate the strength of the relationship between the two columns. The value ranges between -1 and 1. In this data set, every time a value increased in the first column, the other one also increased, which is shown by the number 1. 0.9 is a favorable association as well, and if you raise one value, it's likely that the other will rise as well. -0.9 would be an equally beneficial relationship to 0.9, but if you raise one value, it's likely to decrease the other. If a value is 0.2, there is no good link, so an increase in one value does not guarantee an increase in the other. The correlation between the variables years\_and\_older\_2020 and aged\_6\_74\_2021 growth is 87%, that is, it shows also a good correlation. Variables like 6years\_and\_older\_2020 and 6\_years\_and\_older\_2021 give a correlation of 21%, that is, the variables have a perfect positive correlation.



```

: # разбор корреляционной матрицы для более четкого просмотра значений
corr = df.corr()
c1 = corr.abs().unstack()
c1.sort_values(ascending = False)[12:24:2]

aged_6_74_2021      years_and_older_2020      0.898503
years_and_older_2020  6_years_and_older_2021      0.873454
aged_6_74_2020      aged_6_74_2021      0.849291
                    6_years_and_older_2021      0.791392
                    Internet_users      0.732395
years_and_older_2020  Internet_users      0.682243
dtype: float64

```

Fig. 4. Analysis of the correlation matrix for a clearer view of the values

A matplotlib-based Python data visualization library is called Seaborn. It offers a sophisticated drawing tool for creating eye-catching and educational statistical visuals. The Pairplot method allows users to visualize the axial matrix. Each numeric element in the dataset is distributed along the x-axis and the y-axis in a column-by-column or row-by-row format. A tool called "pair plot" was used to create various pairwise two-dimensional distributions from the dataset (figure 5). As one-dimensional graphs, diagonal graphs show the relationship between a number of variables in a data frame as a matrix of graphs. Figure 4 shows pairwise connections and a distribution graph that shows the distribution of values in the flow perpendicular.

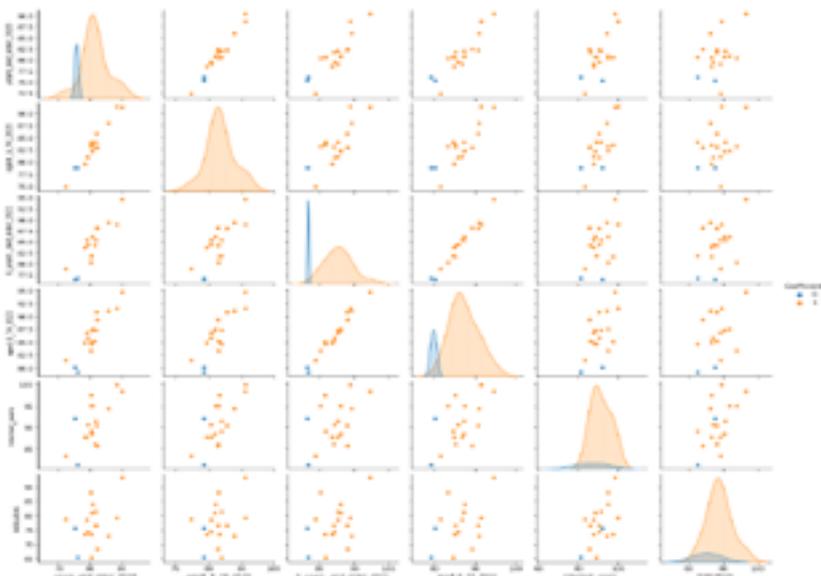


Fig. 5. Pairplot of variables (the distribution of values in the flow perpendicular)

Numerous supervised and unsupervised learning methods are available in Scikit-learn, which has a standardized Python user interface. Data mining and analysis can also be done using the library. For domain classification, regression, clustering,



dimensionality reduction, model selection, and preprocessing, the Scikit-learn package is capable of handling these machine learning operations. Four machine learning algorithms were tested: in general, Random Forests and K Nearest Neighbor algorithms gave the best results in predicting content. The exported model can be used to predict new data and results we can see by confusion matrix. The confusion matrix was utilized for the performance evaluations of the classifiers used after the classification (Figure 6).

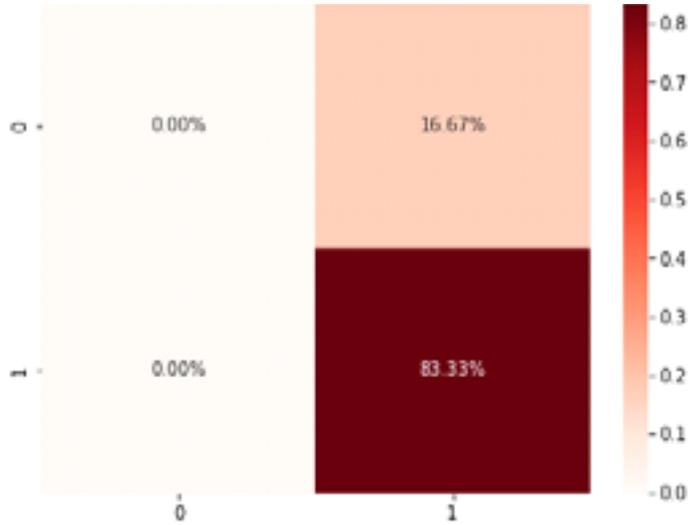


Fig. 6. Confusion Matrix of methods Decision Tree, Random Forest and K Nearest Neighbor

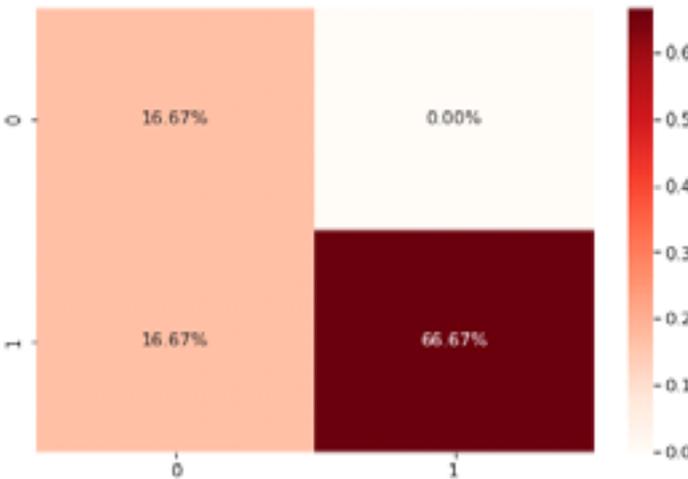


Fig. 7. Confusion Matrix of method Logistic Regression

As the analysis shows, to determine the digital literacy of the population using machine learning, the classifiers showed the highest results of methods like, that is, 83 %, and the logistic regression classifier showed 67 % (Figure 7).



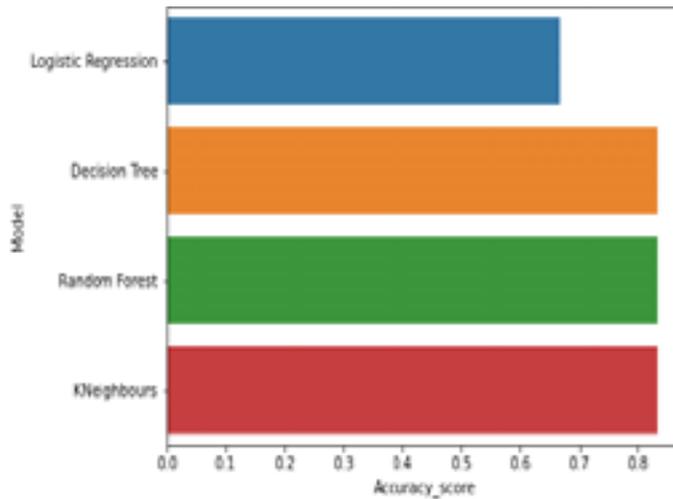


Fig. 8. Accuracy score of classifiers

## Conclusion

In data mining (or machine learning), an algorithm is a set of heuristics and calculations that creates a model based on data. To create a model, the algorithm first analyzes the data provided, looking for certain patterns and trends. The algorithm applies the results of this analysis to a set of iterations to select the optimal parameters for creating a data mining model. This study was conducted on the basis of data on the population of Kazakhstan from 2020 to 2022. This showed that digital literacy is important for predicting social and economic problems. However, the weight of the number of such functions varies depending on the specific situation. Thus, the State should pay additional attention to the features indicated here in order to ensure the successful provision of online services. This may include a dynamic analysis of the accuracy of the model over time, the selection of the most relevant characteristics by applying various methods of selecting characteristics, as well as the selection of other socio-demographic characteristics that may affect economic factors.

## REFERENCES

- A. Algarni (2020). “Web Data Mining in Education”, *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.* Vol. 7. No. 6. Pp. 58–77, 2020.
- T.A. Boronenko, A.V. Gaisina & V.S. Fedotova (2020). A conceptual model of the concept of digital literacy. *Prospects of science and education.* (4). Pp. 47–73. DAY: <https://doi.org/10.32744/pse.2020.4.4>
- A.P. Glukhov (2019). *Culture of network communications and digital literacy* / A.P. Glukhov. Tomsk, Tomsk State University Publishing House, 2019. 106 p.
- A.P. Glukhov (2020). Digital literacy of generation Z: socio-network perspective // *Vestn. Volume. State University. Philosophy. Sociology. Political science.* 2020. No. 52. Pp. 126–137.
- A. Sharikov (2016). Digital Literacy: A Four-Component Model. *The Journal of Social Policy Studies.* 14 (1). Pp. 87–98.
- F. Shi (2020). Learn About Dictionary-Based Sentiment Analysis in Python with Data from the Economic News Article Tone Dataset. *Economic News Article Tone Dataset, SAGE Research methods,* 2020.



I.A. Shpachenko & G.A. Okushova (2021). Privacy management as a competence of digital literacy [Electronic resource]. Sakhalin education XXI century. 1. Pp. 26–32. (in Russ.).

M. Subhedar & G. Birajdar (2020). Comparison of mamdani and sugeno inference systems for dynamic spectrum allocation in cognitive radio networks. *Wireless personal communications*, 71(2). Pp. 805–819.

A. Suresh, C. Bharathi, (2021). Sentiment Classification using Decision Tree Based Feature Selection. *International Journal of Control Theory and Applications*. Vol.9. Pp. 419–425.

M.V. Zakharova, L.I. Demina (2019). Media competence of modern society: experience and development trends // ISOM. 2019. № 1–1. Pp. 139–144.



**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND  
COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

Правила оформления статьи для публикации в журнале на сайте:

<https://journal.iitu.edu.kz>

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Собственник: АО «Международный университет информационных технологий» (Казахстан, Алматы)

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР**

Ералы Диана Русланқызы

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА**

Жадыранова Гульнур Даутбековна

Подписано в печать 15.06.2023.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.6,5 п.л. Тираж 100  
050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09).