

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)

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ 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 Токсужаевич — 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 «УКРNET» жобаларды басқару қауымдастығының директоры, Киев ұлттық құрылыс және сәулет университетінің «Жобаларды басқару» кафедрасының менгерушісі (Украина)

Белошицкая 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 Русланкызы — 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

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

АКЕЛИУС 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 СНАТГРТ ЕНГІЗУ ТӘСІЛДЕРІ.....73

Д. Отыншин

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

Б.К. Синчев, О. Danchenko

Р & 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 СНАТГРТ 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

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;

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.

© 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;

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.

© 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 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	4.79000	4.79000	4.79000	4.79000	4.79000
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).

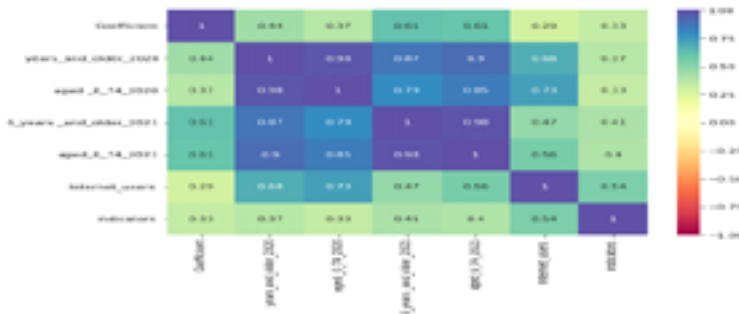


Fig. 3. Correlation between variables

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.

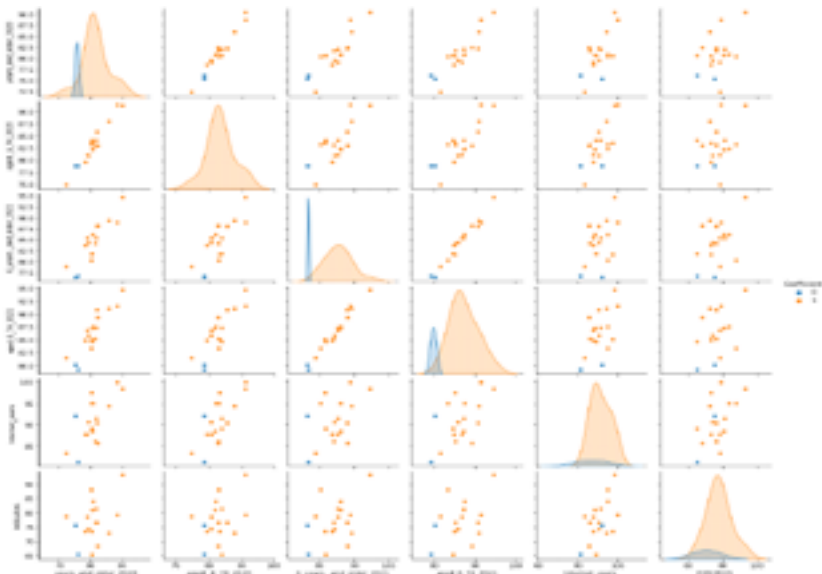


Fig. 5. Pairplot of variables (the distribution of values in the flow perpendicular)

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).

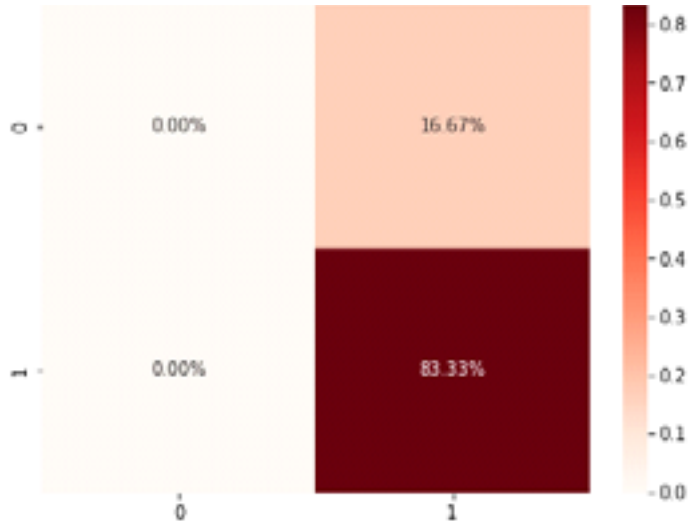


Fig. 6. Confusion Matrix of methods Decision Tree, Random Forest and K Nearest Neighbor

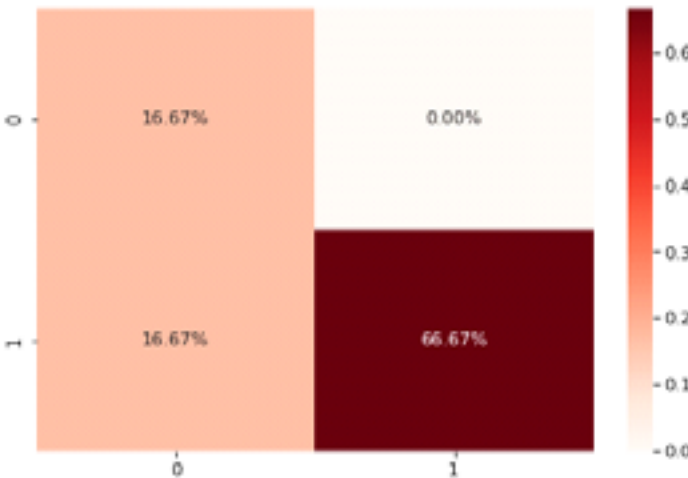


Fig. 7. Confusion Matrix of method Logistic Regression

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).



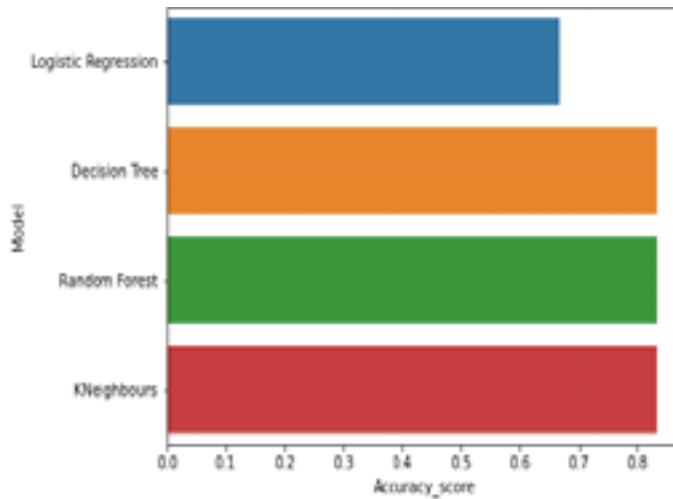


Fig. 8. Accuracy score of classifiers

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).