

ISSN 2518-1726 (Online),  
ISSN 1991-346X (Print)



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

**ИЗВЕСТИЯ**

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН»

**N E W S**

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF  
KAZAKHSTAN

**PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES**

**4 (352)**

**OCTOBER – DECEMBER 2024**

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

## БАС РЕДАКТОР:

**МУТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы**, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

## БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

**МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы**, ақпараттық жүйелер мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D), ҚР БҒМ Ғылым комитеті «Ақпараттық және есептеуші технологиялар институты» РМК жауапты хатшысы (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

## РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

**ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

**БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы**, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

**ВОЙЧИК Вальдемар**, техника ғылымдарының докторы (физика), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша), **Н=23**

**БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы**, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

**QUEVEDO Nemando**, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), **Н=28**

**ЖҮСІПОВ Марат Абжанұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

**КОВАЛЕВ Александр Михайлович**, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), **Н=5**

**РАМАЗАНОВ Тілекқабұл Сәбитұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан), **Н=26**

**ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

**ТИГИНЯНУ Ион Михайлович**, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), **Н=42**

**ХАРИН Станислав Николаевич**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

**ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=12**

**КАЛАНДРА Пьетро**, Ph.D (физика), Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), **Н=26**

**«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика сериясы».**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика және ақпараттық коммуникациялық технологиялар сериясы*. Қазіргі уақытта: *«ақпараттық технологиялар» бағыты бойынша ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді.*

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Тиражы: *300 дана.*

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*  
*<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>*

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

**МУТАНОВ Галимжаир Мутанович**, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК (Алматы, Казахстан), **H=5**

## ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

**МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович**, доктор философии (PhD) по специальности Информационные системы, ответственный секретарь РГП «Института информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МОН РК (Алматы, Казахстан), **H=5**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **H=7**

**БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич**, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Сагпаева (Алматы, Казахстан), **H=3**

**ВОЙЧИК Вальдемар**, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), **H=23**

**БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич**, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **H=10**

**QUEVEDO Hemando**, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), **H=28**

**ЖУСУПОВ Марат Абжанович**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **H=7**

**КОВАЛЕВ Александр Михайлович**, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), **H=5**

**РАМАЗАНОВ Тлексабул Сабитович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **H=26**

**ТАКИБАЕВ Нурғали Жабағевич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **H=5**

**ТИГИНЯНУ Ион Михайлович**, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), **H=42**

**ХАРИН Станислав Николаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), **H=10**

**ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович**, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **H=12**

**КАЛАНДРА Пьетро**, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), **H=26**

## «Известия НАН РК. Серия физика и информатики».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: *Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).*

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан **№ 16906-Ж** выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *серия физика и информационные коммуникационные технологии.* В настоящее время: *вошел в список журналов, рекомендованных ККСОН МОН РК по направлению «информационные коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

Адрес редакции: *050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19*

*<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>*

#### **EDITOR IN CHIEF:**

**MUTANOV Galimkair Mutanovich**, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

#### **DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF**

**MAMYRBAYEV Orken Zhumazhanovich**, Ph.D. in the specialty "Information systems, executive secretary of the RSE "Institute of Information and Computational Technologies", Committee of Science MES RK (Almaty, Kazakhstan) **H=5**

#### **EDITORIAL BOARD:**

**KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich**, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

**BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich**, doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

**WOICIK Waldemar**, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

**BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich**, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

**QUEVEDO Hemando**, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), **H=28**

**ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

**KOVALEV Alexander Mikhailovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), **H=5**

**RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=26**

**TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

**TIGHINEANU Ion Mikhailovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), **H=42**

**KHARIN Stanislav Nikolayevich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

**DAVLETOV Askar Erbulanovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=12**

**CALANDRA Pietro**, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), **H=26**

#### **News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

**Series of physics and informatics.**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. 16906-ЖК**, issued 14.02.2018  
Thematic scope: *series physics and information technology.*

Currently: *included in the list of journals recommended by the CCSES MES RK in the direction of «information and communication technologies».*

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

Editorial address: *28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19*

*<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>*

©**A.U. Mukhiyadin<sup>1</sup>, U.T. Makhazhanova<sup>1</sup>, A.Z. Alimagambetova<sup>1</sup>,  
A.A. Mukhanova<sup>1</sup>, A.I. Akmoldina<sup>2\*</sup>, 2024.**

<sup>1</sup> L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;

<sup>2</sup>ESIL University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: [amukhiyadin@gmail.com](mailto:amukhiyadin@gmail.com)

### **PREDICTING STUDENT LEARNING ENGAGEMENT USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES: ANALYSIS OF EDUCATION DATA IN KAZAKHSTAN**

**Mukhiyadin Ainur Ulykpanyzy** – Doctoral student of the Department of Information technology, Faculty of information technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: [amukhiyadin@gmail.com](mailto:amukhiyadin@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-5576-7733>;

**Makhazhanova Ulzhan Tanibergenovna** – PhD, Department of Information technology, Faculty of information technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: [makhazhan.ut@gmail.com](mailto:makhazhan.ut@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-5528-8000>;

**Alimagambetova Ainagul Zeynetullovna** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Information technology, Faculty of information technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: [ainash\\_777@mail.ru](mailto:ainash_777@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9859-2029>;

**Mukhanova Ayagoz Asanbekovna** – PhD, Department of Information technology, Faculty of information technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: [ayagoz198302@mail.ru](mailto:ayagoz198302@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3987-0938>;

**Akmoldina Anar Inshibayevna** – master, Department of Information Systems and Technology, Faculty of Applied Science, ESIL University, Astana, Kazakhstan. E-mail: [anara150281@gmail.com](mailto:anara150281@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0003-4069-6954>.

**Abstract.** This article examines the factors that affect students' activity and willingness to learn in the distance learning environment. Multivariate analysis, logistic regression, and decision tree methods were used in the analysis of the results of an online survey of 35,950 distance learning students during the pandemic. Using IBM SPSS Statistics version 23 software, statistical models were created to determine the main factors affecting learning activity.

The purpose of this study is to predict student engagement and learning propensity based on the analysis of responses to survey questions using machine learning. The main results of the work include the creation of a summary table showing the percentage of correctly classified cases and the questions selected by each of the forecasting methods considered. The results show that logistic regression, multidiscriminant analysis and decision trees effectively identify different aspects

of learning activity that contribute to the optimization of the distance learning process.

**Keywords:** Big data, Covid-19 data, big data processing, experimental data, emergency distance learning, contingency table, data analysis, regression analysis, multiple discriminant analysis, decision tree

©А.Ұ. Мұхиядин<sup>1</sup>, У.Т. Махажанова<sup>1</sup>, А.З. Алимагамбетова<sup>1</sup>,  
А.А.Муханова<sup>1</sup>, А.И. Акмолдина<sup>2\*</sup>, 2024.

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

<sup>2</sup>«ESIL Universit» мекемесі, Астана, Қазақстан.

E-mail: [amukhiyadin@gmail.com](mailto:amukhiyadin@gmail.com)

### МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІМ АЛУҒА ҒЫНТАСЫН БОЛЖАУ: ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БІЛІМ БЕРУ ДЕРЕКТЕРІН ТАЛДАУ

**Мұхиядин Айнұр Ұлықпанқызы** – PhD докторант, Ақпараттық жүйелер кафедрасы, Ақпараттық технологиялар факультеті, Л.Н. Гумилева атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан, E-mail: [amukhiyadin@gmail.com](mailto:amukhiyadin@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-5576-7733>;

**Махажанова Улжан Танибергеновна** – PhD, Ақпараттық жүйелер кафедрасы, Ақпараттық технологиялар факультеті, Л.Н. Гумилева атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан, E-mail: [makhazhan.ut@gmail.com](mailto:makhazhan.ut@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-5528-8000>;

**Алимагамбетова Айнагуль Зейнегулловна** – Физика-математика ғылымдарының кандидаты, Ақпараттық жүйелер кафедрасы, Ақпараттық технологиялар факультеті, Л.Н. Гумилева атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан, E-mail: [ainash\\_777@mail.ru](mailto:ainash_777@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9859-2029>;

**Муханова Аягоз Асанбековна** – PhD, Ақпараттық жүйелер кафедрасы, Ақпараттық технологиялар факультеті, Л.Н. Гумилева атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан. E-mail: [ayagoz198302@mail.ru](mailto:ayagoz198302@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3987-0938>;

**Акмолдина Анар Иншибаевна** – магистр, Ақпараттық жүйелер және технологиялар кафедрасы, Қолданбалы ғылымдар факультеті, «ESIL University» мекемесі, Астана, Қазақстан, E-mail: [anara150281@gmail.com](mailto:anara150281@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0003-4069-6954>.

**Аннотация.** Бұл мақалада қашықтықтан оқыту жағдайында оқушылардың белсенділігі мен оқуға бейімділігіне әсер ететін факторлар қарастырылады. Талдау барысында пандемия кезінде қашықтықтан оқыған 35950 оқушының қатысуымен жүргізілген онлайн-зерттеудің нәтижелеріне көпдискриминантты талдау, логистикалық регрессия және шешім ағаштары әдістері қолданылған. IBM SPSS Statistics 23 нұсқасы бағдарламалық жасақтамасының көмегімен оқу белсенділігіне әсер ететін негізгі факторларды анықтау үшін статистикалық модельдер жасалынған.

Бұл зерттеудің мақсаты - машиналық оқыту әдісін қолдана отырып, сауалнама сұрақтарына жауаптарды талдауға негізделген оқушылардың белсенділігі мен оқуға бейімділігін болжау болып табылады. Жұмыстың негізгі нәтижелері қарастырылған болжау әдістерінің әрқайсысы таңдаған сұрақтарды және дұрыс жіктелген жағдайлардың пайызын көрсететін

жиынтық кестені құруды қамтиды. Нәтижелер логистикалық регрессия, көпдискриминантты талдау және шешім ағаштары қашықтықтан оқыту процесін оңтайландыруға ықпал ететін оқу белсенділігінің әртүрлі аспектілерін тиімді түрде анықтайтынын көрсетеді.

**Түйін сөздер:** үлкен деректер, Covid-19 деректері, үлкен деректерді өңдеу, эксперименттік деректер, төтенше жағдайда қашықтықтан оқыту, күтпеген жағдайлар кестесі, деректерді талдау, регрессия талдауы, көпдискриминантты талдау, шешім ағашы

*Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландыруы бойынша, грант № AP19677451*

©А.У. Мухиядин<sup>1\*</sup>, У.Т. Махажанов<sup>1</sup>, А.З. Алимагамбетова<sup>1</sup>,  
А.А. Муханова<sup>1</sup>, А.И. Акмолдина<sup>2\*</sup>, 2024.

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва,  
Астана, Казахстан;

<sup>2</sup>Учреждение «ESIL University», Астана, Казахстан.

E-mail: [amukhiyadin@gmail.com](mailto:amukhiyadin@gmail.com)

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К ОБУЧЕНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ: АНАЛИЗ ДАННЫХ ОБ ОБРАЗОВАНИИ В КАЗАХСТАНЕ**

**Мұхиядин Айнұр Ұлықпанқызы** – докторант, кафедра Информационных систем, факультет Информационных технологий, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, E-mail: [amukhiyadin@gmail.com](mailto:amukhiyadin@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-5576-7733>;

**Махажанова Улжан Танибергеновна** – PhD, кафедра Информационных систем, факультет Информационных технологий, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, E-mail: [makhazhan.ut@gmail.com](mailto:makhazhan.ut@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-5528-8000>;

**Алимагамбетова Айнагуль Зейнетулловна** – кандидат физико-математических наук, кафедра Информационных систем, факультет Информационных технологий, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, E-mail: [ainash\\_777@mail.ru](mailto:ainash_777@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9859-2029>;

**Муханова Аягоз Асанбековна** – PhD, кафедра Информационных систем, факультет Информационных технологий, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, E-mail: [ayagoz198302@mail.ru](mailto:ayagoz198302@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3987-0938>;

**Акмолдина Анар Иншибаевна** – магистр, кафедра информационных систем и технологий, Факультет прикладных наук, учреждение «ESIL University», Астана, Казахстан, E-mail: [anara150281@gmail.com](mailto:anara150281@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0003-4069-6954>.

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются факторы, влияющие на активность и желание обучающихся обучаться в условиях дистанционного обучения. Многомерный анализ, логистическая регрессия и методы дерева решений были использованы при анализе результатов онлайн-опроса 35 950 студентов дистанционного обучения во время пандемии. С помощью программного обеспечения IBM SPSS Статистика версии 23 были созданы

статистические модели для определения основных факторов, влияющих на учебную деятельность.

Целью данного исследования является прогнозирование вовлеченности студентов и склонности к обучению на основе анализа ответов на вопросы опроса с использованием машинного обучения. К основным результатам работы относится создание сводной таблицы, показывающей процент правильно классифицированных случаев и выбранных вопросов по каждому из рассмотренных методов прогнозирования. Результаты показывают, что логистическая регрессия, мультидискриминантный анализ и деревья решений эффективно выявляют различные аспекты учебной деятельности, что способствует оптимизации процесса дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** большие данные, Covid-19 data, обработка больших данных, экспериментальные данные, экстренное дистанционное обучение, таблица сопряженности, анализ данных, регрессионный анализ, множественный дискриминантный анализ, дерево решений.

**Кіріспе.** COVID-19 пандемиясы бүкіл әлем бойынша білім беру үдерістеріне елеулі өзгерістер әкеліп, мектептер мен университеттерді төтенше жағдайларда қашықтықтан оқытуға көшуге мәжбүр етті. Осындай жағдайда оқушылардың оқу іс-әрекетіне әсер ететін факторларды зерттеу кезек күттірмейтін мәселеге айналды. Осы факторларды түсіну қашықтықтан оқыту жағдайында оқу мотивациясын және өнімділікті арттырудың тиімді стратегияларын әзірлеуге мүмкіндік береді. Бұл зерттеу мектеп оқушыларының онлайн сауалнамасы арқылы жиналған деректерді талдауға және көпдискриминантты талдау, логистикалық регрессия және шешім ағаштары әдістерін қолдана отырып, қашықтықтан оқытуда оқушылардың белсенділігін анықтайтын негізгі факторларды анықтауға бағытталған (UNESCO, 2020).

Осы мақсатқа жету үшін Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының ұйымдастыруымен онлайн сауалнама жүргізіліп, оған 35 950 студент қатысты. Сауалнама қашықтан оқытудың әртүрлі аспектілеріне қатысты 32 сұрақты қамтыды (Мониторинг нәтижелері, 2020). IBM SPSS Statistics 23 нұсқасын пайдалана отырып, оқушы белсенділігіне әсер ететін маңызды факторларды анықтауға мүмкіндік беретін регрессия үлгілері құрастырылды.

Бұл зерттеудің мақсаты машиналық оқытудың үш әдісін қолдану арқылы сауалнамадағы 32 сұраққа жауаптарды талдау негізінде мектеп оқушыларының белсенділігі мен оқуға бейімділігін болжау. Жұмыстың негізгі нәтижелері болжау әдісі бойынша таңдалған сұрақтарды және дұрыс жіктелген жағдайлардың пайызын көрсететін жиынтық кестені құрастыруды қамтиды. Нәтижелер логистикалық регрессия, көпдискриминантты талдау және шешім ағаштары қашықтықтан оқыту үдерісін оңтайландыруға ықпал ететін оқу әрекетінің әртүрлі аспектілерін тиімді анықтайтынын көрсетеді.

Зерттеу машиналық оқыту алгоритмдері оқушылардың оқуға деген



көзқарасын көрсететін білім беру деректеріндегі үлгілерді анықтай алады деген гипотезаны қолдайды. Бұл мектеп оқушыларының білім алуын тиімдірек талдау және болжау үшін жаңа мүмкіндіктер ашады, қашықтан оқыту әдістерін оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді.

**Әдебиеттерге шолу.** Соңғы жылдары зерттеушілер оқушылардың оқу белсенділігі мен өнімділігін болжау үшін машиналық оқыту және білім беру деректерін талдау әдістерін белсенді түрде пайдалануда. Кейбір ізденушілер білім берудегі жасанды интеллект пен компьютер демеушілік ететін бірлескен оқыту және оқу талдауы сияқты басқа тәсілдер арасындағы шекараларды зерттеп, болжамдық өнімділікті жақсарту үшін осы әдістер арасындағы үйлестіру қажеттілігін көрсетеді (Rienties, et al, 2020).

Логистикалық регрессия, бірнеше дискриминантты талдау және шешім ағаштары сияқты машиналық оқыту алгоритмдері студенттердің жұмысын болжау үшін сәтті қолданылды. Бастауыш білім беруде робототехника мен бағдарламалауды қолдануды талқылап, информатика біліміне ерте араласудың маңыздылығын атап айтуға болады (Alam, 2022). Өзге зерттеу білім беру деректерін іздеу және оқу аналитикасын пайдалана отырып, оқушылардың өнімділігін болжауға арналған әдебиеттерге жүйелі шолуды ұсынады, нәтижеге әсер ететін негізгі факторларды көрсетеді (Dhankhar, et al, 2021).

Соңғы жылдары қашықтықтан оқыту саласындағы зерттеулер әсіресе COVID-19 пандемиясы кезінде өзекті бола бастады. Бұл тақырыпта Қазақстанда бірнеше маңызды зерттеулер жүргізілді.

«COVID-19 пандемиясы кезінде онлайн білім берудің академиялық жетістіктерге әсері: Қазақстанның жағдайы» атты жұмыста қашықтан оқытуға көшу білім беру үдерісінде және академиялық көрсеткіштерде айтарлықтай өзгерістер туғызғанын атап өтеді. мектеп оқушылары. Олардың зерттеуі қашықтықтан оқытудың оң және теріс аспектілерін ашып, оқу бағдарламалары мен оқыту әдістерін жаңа жағдайларға бейімдеу қажеттігін атап өткен (Кемелбаева және т.б. 2022).

Қазақстандық авторлар мұғалімдерді оқытуда жасанды интеллектке негізделген жүйелерді пайдаланудың мүмкіндіктері мен салдарын қарастырды. Олар өз жұмыстарында мұндай жүйелерді енгізу жекелендірілген білім беру траекторияларын қамтамасыз ету және мұғалімдердің күнделікті тапсырмаларын автоматтандыру арқылы білім сапасын айтарлықтай жақсартуға болатынын атап өтті. Дегенмен, олар этикалық аспектілерге және технологиялық тәуелділік мүмкіндігіне байланысты ықтимал тәуекелдерді де атап өткен (Абыканова және т.б., 2024). Тағы бір жұмыста қашықтан оқытуға көшу кезінде студенттер мен мұғалімдер кездесетін негізгі проблемаларды зерттейді. Автор өз еңбегінде оқу процесіне әсер ететін техникалық және психологиялық аспектілерге тоқталып, оларды еңсеру бойынша практикалық ұсыныстар ұсынады (Панзабек, 2020).

Бұл зерттеулер білім беруде заманауи технологияларды қолданудың маңыздылығын және оларды пандемия сияқты жаһандық өзгерістерден туындаған жағдайларға бейімдеу қажеттілігін көрсетеді. Сондай-ақ олар техникалық және әлеуметтік аспектілерді ескере отырып, инновацияларды енгізуге кешенді көзқарас қажеттігін атап көрсетеді.

Білім беру аналитикасы және машиналық оқыту саласындағы заманауи зерттеулер студенттердің оқу белсенділігі мен үлгерімін дәлірек болжау үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Кейбір жұмыстар білім беру жағдайында оқуды және шешім қабылдауды жақсарту үшін деректерді талдау құралдарын пайдаланудың артықшылықтарын көрсетеді. Бұл бейімделген және жеке-лендірілген оқу орталарына мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде оқудың жақсы нәтижелеріне және студенттердің қанағаттануына әкеледі (Salihoun, 2020).

**Материалдар мен әдістер.** Зерттеу маңыздылығын нақтылау үшін келесі сұрақ мақсатты тәуелді айнымалы ретінде анықталды: «Қашықтықтан оқыту кезінде белсендірек болдыңыз деп ойлайсыз ба?» жауап нұсқалары: а) иә; б) жоқ.

Бастапқыда мақсатты айнымалы мен сауалнамадағы барлық қалған 31 сұрақтың арасында байланыс бар-жоғын анықтау үшін Хи-квадрат статистикалық тесті қолданылды. Бұл қадам регрессиялық талдау үлгілеріне қандай айнымалыларды қосуға болатынын түсінуге мүмкіндік берді. Тест нәтижелері мақсатты айнымалы мен сауалнамадағы барлық басқа сұрақтар арасында статистикалық маңызды байланыс бар екенін көрсетті. Осыған байланысты, олардың қайсысы оқушының белсенділігіне жауап беретін айнымалыға шын мәнінде әсер ететінін және қайсысы әсер етпейтінін одан әрі анықтау үшін барлық сұрақтар модельге факторлар ретінде енгізілді.

**Кесте 1.** «Қашықтықтан оқыту кезінде белсендірек болдыңыз деп ойлайсыз ба? және қашықтан оқыту кезінде белсенділік танытсаңыз, онда мұның себебі неде?» айнымалылар арасындағы қиылысу кестесі

**Хи-квадрат критеріі**

	Мәні	еркіндік дәрежесі	Асимптотикалық мән (2 жақты)
Пирсон хи-квадраты	1079,357a	6	,000
Ықтималдық коэффициенттері	1017,726	6	,000
Сызықты-сызықты байланыс	44,989	1	,000
Жарамды бақылаулар саны	35950		

a. Ұяшықтар саны 0 (0,0%) үшін 5-тен аз мән қабылданады. Ең аз болжамданған сан 704,62.

Пирсон хи-квадрат мәні айнымалылар арасында маңызды байланыс бар екенін көрсетеді. Жоғары хи-квадрат мәні және 0,001-ден төмен р-мәні оқушылардың қашықтықтан оқытуда өздерін белсендірек деп қабылдау дәрежесі мен олардың белсенділігіне ықпал ететін факторлар арасындағы берік байланысты көрсетеді.

Екі сұрақтың тағы бір қиылысын қарастырайық (2-кесте).

**Кесте 2.** «Қашықтықтан оқыту кезінде белсендірек болдыңыз деп ойлайсыз ба? \* Қашықтықтан оқытуға бейімделу сізге қаншалықты қиын болды?» айнымалылар арасындағы қиылысу кестесі

**Хи-квадрат критеріі**

	Мәні	еркіндік дәрежесі	Асимптотикалық мән (2 жақты)
Пирсон хи-квадраты	3299,617а	6	,000
Ықтималдық коэффициенттері	3080,864	6	,000
Сызықты-сызықты байланыс	2573,603	1	,000
Жарамды бақылаулар саны	35950		

а. Ұяшықтар саны 0 (0,0%) үшін 5-тен аз мән қабылданады. Ең аз болжамданған сан 450,77.

Пирсон хи-квадраты (3299,617), ықтималдық коэффициенті (3080,864) және р-мәні 0,001-ден төмен сызықтық-сызықтық қатынас (2573,603) мәндері студенттердің қашықтан оқытудағы белсенділігін қалай бағалайтыны мен қиындық арасындағы маңызды байланысты көрсетеді. оған бейімделу. Бұл критерийлердің жоғары мәндері оқушылардың белсенділікті қабылдауы олардың жаңа оқу жағдайларына бейімделу қабілетімен тығыз байланысты екенін растайды.

Осылайша, хи-квадрат талдау нәтижелері бойынша айнымалыларды таңдауға болады. Көптеген сұрақтарда олар оқушылардың қашықтан оқытудағы белсенділігін қабылдауы мен осы әрекетке ықпал ететін факторлардың арасында айтарлықтай байланыс бар екенін көрсетеді. Бұл нәтижелерді қашықтықтан оқытуда оқушылардың оқу белсенділігін арттыруға бағытталған стратегияларды одан әрі терең талдау және әзірлеу үшін пайдалануға болады.

Оқушылардың білім алуындағы белсенділігіне әсер еткен факторларды әрі қарай анықтау үшін ең танымал үш статистикалық құрал таңдалды: көп дискриминантты талдау, логистикалық регрессия және шешім ағаштары.

**Нәтижелер.** 3-кестеде бақылауларды жіктеуге немесе оқушыларды екі топтың біріне орналастыруға статистикалық маңызды әсер еткен айнымалылар көрсетілген.

Мысалы, бастапқы оқыту тілі (q4 айнымалысы) оқушылардың қашықтан оқу кезінде белсенді болған-болмағандығына әсер еткені туралы қорытынды жасауға болады. Осылайша, қазақ тілінде оқитын оқушылар орыс тілінде оқитын оқушыларға қарағанда белсенділік танытқан өйткені олардың орыс тілінде оқитын оқушылармен салыстырғанда оң регрессия коэффициенті бар.

**Кесте 3.** Факторлардың және олардың коэффициенттерінің жиынтық кестесі

Айнымалы	Категория №	Тип	Факторлар	Категориялар	Логистикалық	Дискриминант	Шешім ағашы
	4		Константа		2,15561	-0,29705	
q2		Ном.	Мектеп типі				

	1			Қалалық	-0,12057	-0,08632	
	2			Ауылдық	0,05709		
q3		Рет.	Оқушы статусы		0,13092	0,06902	
	1			Бастауыш мектеп			
	2			Орта мектеп			
	3			Жоғарғы мектеп			
q4		Ном.	Оқу тілі				+
	1			Қазақ	0,40218		
	2			Орыс	-0,63337	-0,62057	
q5		Рет.	Қашықтықтан оқыту кезінде үй тапсырмасын орындау үшін үйде жұмыс орны бар ма?				
	1			Ия бар			
	2			Иә, кезекпен			
	3			Жок			
q6		Ном.	Қашықтықтан оқыту қалай жүргізілді?				
	1			Бейне қоңыраулар, теледидар сабақтары	0,16147		
	2			Оқытушы электронды түрде ұсынған материалдар, презентациялар негізінде	-0,08610	-0,06032	
	3			өз бетінше білім беру порталдарында	0,03456		
	4			Баспа материалдарын өз бетінше пайдалану			
q7		Рет.	Қашықтықтан оқытуға дейін қандай деңгейде болдыңыз?		-0,08455	-0,05027	
	1			Барлық пәндерден жақсы			
	2			Көптеген пәндерде жақсы			
	3			Кейбір пәндерден жақсы			
	4			Әрқашан әртүрлі			
	5			Жауап беруге қиналамын			
...							
q31		Рет.	Сіздің мектебіңізде қашықтықтан білім беруді енгізу сапасын бағалаңыз (мұнда 1 төмен және 5 жоғары)		0,11075	0,11833	
	1			1 балл			
	2			2 балл			

	3			3 балл			
	4			4 балл			
	5			5 балл			
q32		Ном.	Болашақта қашықтықтан оқытуды білім беру мақсатында пайдаланғыңыз келе ме?				
	1			Иә	0,20510		
	2			Жоқ	-0,10665	-0,09914	
	3			Жауап беруге қиналамын			

3-кестеде қашықтықтан оқыту сауалнамасының статистикалық талдауының нәтижелері берілген. Оған әртүрлі сұрақтар (q1, q2, т.б.), шкала түрлері, жауап категориялары және факторлармен байланысты коэффициенттер кіреді. Толығырақ қарастырайық.

Айнымалылар типі сұрақта шкаланың қандай түрі қолданылатынын көрсетеді:

- Номиналды: реті жоқ категориялар (мысалы, мектеп түрі);
- Реттік: реті бар категориялар (мысалы, қашықтықтан оқыту алдындағы деңгейлері).

Факторлар факторлық талдау нәтижелерін білдіреді. Бұл сұрақ пен анықталған факторлар арасындағы байланысты көрсететін сандық мәндер. Факторлық талдау деректер құрылымын түсіндіретін жасырын айнымалыларды (факторларды) анықтауға көмектеседі.

Сұрақтар мен жасырын факторлар немесе модельдік нәтижелер арасындағы байланысты анықтау үшін факторлық жүктемелер немесе регрессиялық талдаулар жүргізілген жағдайда коэффициенттер бар. Егер коэффициенттер нақты санаттар үшін берілсе (мысалы, қалалық, ауылдық мектеп), бұл әрбір жауап нұсқасының анықталған факторларға қатыстылығын көрсетеді. Коэффициенттер жоқ жағдайларда санаттар айтарлықтай әсер етпеген немесе олардың әсері осы талдау аясында анықталмаған болуы мүмкін.

Нәтижесінде қашықтан оқыту нәтижесінде студенттің белсенді болу ықтималдығын есептеу үшін келесі логистикалық функция формуласын қолдануға болады:

$$\text{logit} = B + \sum k * qn \quad (1)$$

мұнда:

B — константа,

k — логистикалық регрессия коэффициенттері,

q — жауапқа байланысты 0 немесе 1 мәнін қабылдайтын айнымалылар (жауап нұсқалары),

n — айнымалының реттік нөмірі.

Алдымен логит мәнін есептеп, табылған мәнді келесі формулаға ауыстыру қажет, ол нәтиже ретінде қажетті ықтималдықты береді.

$$P_1(V_i) = \frac{1}{1+e^{-\text{logit}}}, \quad (2)$$

мұнда:

$P_1(V_i)$  – оқушының белсенді болу ықтималдығы,

$\text{logit}$  - (1) формула арқылы есептелген мән,

$e$  — натурал логарифм негізі (шамамен 2,71828 тең).

Сол сияқты, дискриминантты талдау нәтижелері бойынша оқушының қашықтықтан оқыту нәтижесінде белсенді болу ықтималдығын есептеу үшін мәндерді келесі дискриминант функциясына ауыстыру қажет.

Компанияның екі топтың біріне мүше болуының болжамы тәуелсіз айнымалылардың сәйкес мәндерін регрессия теңдеуіне ауыстыру арқылы дискриминация функциясының мәндерін есептеу арқылы анықталады. Содан кейін алынған мән екі центроидтың орташа мәнімен салыстырылады, бұл модельге енгізілген тәуелсіз айнымалылардың орташа мәндері бойынша есептелген екі орталықтың координатасын білдіреді.

**Кесте 4. Топтық центроидтардағы функциялар**

Status	Функция
	1
0	-1,486
1	0,223

Осы екі центроидтың арифметикалық ортасы  $-(-1,486 + 0,223)/2 = -0,631$

Егер студент үшін есептелген дискриминациялық функцияның мәні  $-0,631$ -ден аз болса, онда студент қашықтықтан оқыту кезінде белсенділік танытпаған студенттер тобына жатады және керісінше, егер студент үшін есептелген мән осы мәннен жоғары болса, онда оны белсенділік танытқан оқушылар тобына жатқызуға болады.

Әрбір нысан үшін оның айнымалылардың көпөлшемді координаталық кеңістігіндегі орналасу қашықтығы, центроидтардың әрқайсысына дейінгі квадрат Махаланобис қашықтығы арқылы өлшенеді. Осы қашықтықтардың мәндеріне сүйене отырып, объектіні ол тағайындалған екі топтың біріне тағайындау ықтималдығы есептеледі. Яғни, дискриминант функциясының бағасын есептеу нәтижесінде объектінің ол тағайындалған топқа жататындығы үшін ықтималдық есептеледі. Егер объект белсенді емес студенттер тобына тағайындалған болса, онда оның осы топқа мүшелігі үшін қажетті ықтималдық есептеледі және керісінше, егер объект белсенді студенттер тобына тағайындалған болса, онда қажетті ықтималдық оның мүшелігі үшін есептеледі. белсенді студенттер тобында.

Бөлімше ең ықтимал топтың центроидына дейінгі қашықтықты көрсетеді, ал бөлгіш екі центроидқа дейінгі қашықтықтардың қосындысын көрсетеді, ал бұл бөлімнің бөліндісі объект тағайындалған топқа жататын болу ықтималдығы болып табылады. Ықтималдылықты есептеу формуласы келесідей:

$$P_i = \frac{e^{-0,5 \cdot \text{центроид} \text{а дейінгі} \text{шашықтықты} \text{квдраты}}}{e^{-0,5 \cdot 1 \text{ центроид} \text{а дейінгі} \text{квдратты} \text{шашықты} + e^{-0,5 \cdot 2 \text{ центроид} \text{а дейінгі} \text{квдратты} \text{шашықты}}}, \quad (3)$$

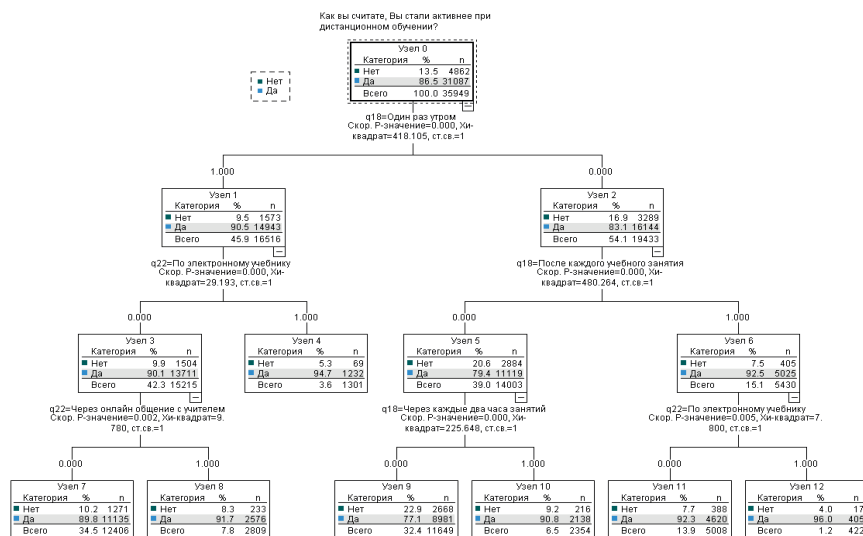
Соңында, 5-кесте модельдер бойынша дұрыс немесе қате болжаған нақты істердің санын және дұрыс жіктелген істердің пайызын көрсетеді. Логистикалық модель ең дәл болжау мүмкіндігіне ие (89,1%), одан кейін дискриминантты модель (81,1%).

Кесте 5. Дұрыс жіктелген нақты оқиғалардың жиынтқы кестесі, пайызбен

Бақыланды	Болжалды			
	Жоқ	Иә	Дұрыс жауап	
Логистикалық	1425	2928	32,7%	
	692	28270	97,6%	
			89,1%	
Дискриминанттық	3079	1274	70,7%	
	5048	23914	82,6%	
			81,1%	
Шешім ағашы	740	4122	15,2%	
	382	30705	98,8%	
			87,5%	

Осылайша, логистикалық регрессия моделі студенттердің екі топ студенттерінің біріне жататындығын болжауда ең дәл нәтиже көрсетті.

Біз енді шешім ағаштарының болжамдық қасиеттерін көрсетеміз. Шешім ағашы әдісі классификациялық модельдерді құруға ғана емес, сонымен қатар айнымалылар арасындағы логикалық байланыстарды визуализациялауға мүмкіндік береді. Ағаштың әрбір деңгейіндегі нәтижелерді түсіндіру мүмкіндігі маңызды аспект болып табылады, ол оқушының белсенділігіне әсер ететін негізгі факторларды анықтауға көмектеседі.



Сурет 1. Қашықтықтан оқыту кезіндегі студенттердің белсенділігін жіктеуге арналған шешім ағашы

Шешім ағашының визуализациясы оқушылардың әртүрлі жағдайлары мен қалаулары олардың оқу іс-әрекетіне қалай әсер ететінін айқын көрсетеді, сонымен қатар талдау нәтижелерін нақтырақ көрсетуге мүмкіндік береді. Дегенмен, олар логистикалық регрессия және дискриминантты талдау сияқты теңдеулер немесе функцияларды құрмайды. Олар шешім ағашының бұтақтары мен жапырақтарын қалыптастырудың әрбір кезеңінде жүзеге асырылатын Хи-квадрат тестінің көмегімен жіктеу шешіміне жетеді. CHAID әдісін қолдану арқылы келесі суретте көрсетілген шешім ағашы құрылды.

Нәтижедегі шешім ағашының 3 деңгейі бар. Деңгейлер маңыздырақтан маңыздыраққа қарай иерархиялық құрылымға ие (1-сурет). Сол жақта орналасқан филиалдың бірінші деңгейі «Мен гимнастикалық жаттығуларды таңертең бір рет жасаймын» категориясы бойынша қалыптасты, сондықтан ол ең маңызды регрессор болып табылады. Екінші түйін таңертең бір рет қыздыру жасайтындар арасында қалыптасады. Олар электронды оқулықты қолдануды ұнату ма, жоқ па, соған қарай бөлінеді. Үшінші түйін электронды оқулықты пайдаланғысы келмейтіндер арасында қалыптасады. Өз кезегінде олар мұғаліммен онлайн байланыс арқылы оқуға ыңғайлы болып бөлінеді.

**Талқылау және қорытындылау.** Анықталған факторлар, мысалы, мектептің түрі, оқыту тілі, жұмыс кеңістігінің болуы, қашықтықтан оқыту әдістері және басқалары студенттердің оқу белсенділігін арттыру үшін қажетті шаралар туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Бұл мәліметтерді қашықтықтан оқыту сапасын жақсартуға және студенттердің ынтасын арттыруға бағытталған ұсыныстар мен стратегияларды әзірлеу үшін пайдалануға болады.

Қорытындылай келе, зерттеу қашықтан оқытудың әртүрлі аспектілері мен студенттердің қатысуы арасындағы маңызды байланысты көрсетті. Хи-квадрат статистикалық тестін қолдану қандай сауалнама айнымалылары мақсатты айнымалымен айтарлықтай байланысты екенін анықтауға мүмкіндік берді, бұл оларды регрессиялық талдау үлгілеріне қосуға мүмкіндік берді. Тест нәтижелері мақсатты айнымалы мен сауалнамадағы барлық сұрақтар арасында статистикалық маңызды байланыс бар екенін көрсетті, бұл барлық сұрақтарды одан әрі талдау қажеттілігін растайды.

Логистикалық регрессия оқушылардың белсенділігін болжаудағы ең үлкен дәлдікті көрсетті. Әртүрлі айнымалылар үшін коэффициенттерге негізделген логистикалық регрессия моделі студенттің қашықтықтан оқытуда белсенді болу ықтималдығын дәл анықтады. Бұл оқушылардың оқу белсенділігін арттыруға бағытталған бағдарламалар мен әдістерді жасау үшін маңызды.

Дискриминантты талдау да оның тиімділігін растады, дегенмен оның дәлдігі логистикалық регрессиямен салыстырғанда біршама төмен болды. Бұл әдіс оқушыларды сауалнамаға берген жауаптары негізінде жіктеуге, олардың қашықтан оқытуға қатысуына қандай факторлар көбірек әсер ететінін анықтауға мүмкіндік берді.

CHAID әдісі арқылы жасалған шешім ағаштары әртүрлі айнымалылар



мен оқушы белсенділігі арасындағы байланыстардың интуитивті көрінісін қамтамасыз етті. Бұл әдіс мақсатты араласуды әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін күрделі қарым-қатынастарды визуализациялау және талдау үшін пайдалы болды.

Бұл зерттеу оқу әрекетін талдаудың кешенді тәсілінің маңыздылығын атап көрсетеді және бұл мәселені шешу үшін әртүрлі статистикалық әдістерді қолдану мүмкіндігін көрсетеді. Болашақта анықталған факторлардың өзара әрекеттесуін тереңдетіп зерттеуді жүргізу және қашықтықтан оқыту жағдайында студенттердің оқу әрекетін болжаудың неғұрлым дәл үлгілерін әзірлеу жоспарлануда.

#### Әдебиеттер

*Абыканова, Б. Т., Салыкбаева, Ж. К., Кайыржан, М., Бахтыгереев, А. (2024).* Системы на основе искусственного интеллекта в педагогическом образовании: возможности и последствия. Вестник Атырауского университета имени Халелы Досмухамедова, 71(4), 59-72. DOI: 10.47649/vau.2023.v.71.i4.06

*Alam, A. (2022).* A digital game based learning approach for effective curriculum transaction for teaching-learning of artificial intelligence and machine learning. In 2022 International Conference on Sustainable Computing and Data Communication Systems (ICSCDS) (pp. 69-74). IEEE. DOI: 10.1109/ICSCDS53736.2022.9767481

*Dhankhar, A., Solanki, K., Dalal, S., & Omdev. (2021).* Predicting students performance using educational data mining and learning analytics: A systematic literature review. Innovative Data Communication Technologies and Application: Proceedings of ICIDCA 2020, 127-140. DOI: 10.1007/978-3-030-66717-7\_12

*Кемельбаева, С., Елеш, А., & Айтуар, А. (2022).* ВЛИЯНИЕ ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА УСПЕВАЕМОСТЬ: КЕЙС КАЗАХСТАНА. Central Asian Economic Review, (1), 48-60. DOI: 10.52821/2789-4401-2022-1-48-60

Концептуалды жазба: COVID-19 дәуіріндегі және одан кейінгі білім беру // Біріккен Ұлттар Ұйымы. URL: [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy\\_brief\\_-\\_education\\_during\\_covid-19\\_and\\_beyond\\_russian.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_russian.pdf) (Қаралған күні: 18.11.2024)

*Лысенков, А. С. (2020).* Технологии машинного обучения и их применение в образовании. НАУКА И ИННОВАЦИИ В XXI ВЕКЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ОТКРЫТИЯ, 58.

*Минцаев, М. Ш., Алисултанова, Э. Д., & Усамов, И. Р. (2022).* Технологии машинного обучения в современной образовательной среде. Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социальноэкономические науки, 18(3), 29. DOI: 10.34708/GSTOU. 2022.37.51.010.

Орта білім беру ұйымдарында қашықтықтан оқыту бойынша мониторинг нәтижелері. I бөлім. Студенттер. Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық Білім Академиясы, Нұр-Сұлтан, 2020 ж.

*Панзабек, Б. Т. (2021).* Трудности и возможности дистанционного обучения в условиях пандемии. Вестник Казахского национального женского педагогического университета, (1), 25-32. DOI: 10.52512/2306-5079-2021-85-1-25-32

*Попил Г. (2023).* Искусственный интеллект в образовании и алгоритмы машинного обучения. Наука. Образование. Культура: Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 32-й годовщине Комратского государственного университета, 531–537.

*Rienties, B., Kähler Simonsen, H., & Herdotou, C. (2020).* Defining the boundaries between artificial intelligence in education, computer-supported collaborative learning, educational data mining, and learning analytics: A need for coherence. In *Frontiers in Education* (Vol. 5, p. 128). Frontiers Media SA. DOI: 10.3389/feduc.2020.00128

*Salihoun, M. (2020).* State of art of data mining and learning analytics tools in higher education. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 15(21), 58-76. DOI: 10.3991/ijet.v15i21.16907

Wibawa, B., Siregar, J. S., Asrorie, D. A., & Syakdiyah, H. (2021). Learning analytic and educational data mining for learning science and technology. In AIP conference proceedings (Vol. 2331, No. 1). AIP Publishing. DOI: 10.1063/5.0042968

### References

Abykanova, B. T., Salykbaeva, Zh. K., Kayyrgyzan, M., & Bakhtygerreyev, A. (2024). Artificial intelligence-based systems in pedagogical education: Opportunities and consequences. *Bulletin of Atyrau University named after Khalel Dosmukhamedov*, 71(4), 59-72. DOI: 10.47649/vau.2023.v.71.i4.06

Alam, A. (2022, April). A digital game-based learning approach for effective curriculum transaction for teaching-learning of artificial intelligence and machine learning. In 2022 International Conference on Sustainable Computing and Data Communication Systems (ICSCDS) (pp. 69-74). IEEE. DOI: 10.1109/ICSCDS53736.2022.9767481

Concept Note: Education during and beyond the COVID-19 era. United Nations. URL: <https://unsdg.un.org/resources/policy-brief-education-during-covid-19-and-beyond> (Accessed: 18.11.2024).

Dhankhar, A., Solanki, K., Dalal, S., & Omdev. (2021). Predicting students' performance using educational data mining and learning analytics: A systematic literature review. *Innovative Data Communication Technologies and Application: Proceedings of ICIDCA 2020*, 127-140. DOI: 10.1007/978-3-030-66717-7\_12

Kemelbayeva, S., Yelesh, A., & Aytuar, A. (2022). The impact of online education during the COVID-19 pandemic on academic achievement: Kazakhstan case study. *Central Asian Economic Review*, (1), 48-60. DOI: 10.52821/2789-4401-2022-1-48-60

Lysenkov, A. S. (2020). Machine learning technologies and their applications in education. *Science and Innovations in the 21st Century: Relevant Issues and Discoveries*, 58.

Mintsae, M. Sh., Alisultanova, E. D., & Usamov, I. R. (2022). Machine learning technologies in the modern educational environment. *Bulletin of GSTOU. Humanities and Socio-Economic Sciences*, 18(3), 29. DOI: 10.34708/GSTOU.2022.37.51.010

Monitoring results of distance learning in secondary education institutions. Part I. Students. National Academy of Education named after Y. Altynsarin, Nur-Sultan, 2020.

Panzabek, B. T. (2021). Difficulties and opportunities of distance learning during the pandemic. *Bulletin of Kazakh National Women's Pedagogical University*, (1), 25-32. DOI: 10.52512/2306-5079-2021-85-1-25-32

Popil, G. (2023). Artificial intelligence in education and machine learning algorithms. *Science. Education. Culture: Materials of the International Scientific-Practical Conference Dedicated to the 32nd Anniversary of Comrat State University*, 531-537.

Rienties, B., Köhler Simonsen, H., & Herodotou, C. (2020, July). Defining the boundaries between artificial intelligence in education, computer-supported collaborative learning, educational data mining, and learning analytics: A need for coherence. *Frontiers in Education*, 5, 128. DOI: 10.3389/educ.2020.00128

Salihoun, M. (2020). State of the art of data mining and learning analytics tools in higher education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(21), 58-76. DOI: 10.3991/ijet.v15i21.16907

Wibawa, B., Siregar, J. S., Asrorie, D. A., & Syakdiyah, H. (2021, April). Learning analytics and educational data mining for learning science and technology. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2331, No. 1). AIP Publishing. DOI: 10.1063/5.0042968

## CONTENTS

### INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

**M. Aitimov, R.U Almenayeva, K.K. Makulov, A.B. Ostayeva, R. Muratkhan**  
APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHOD TO ANALYZE AND  
EXTRACT SEMANTIC STRUCTURES FROM SCIENTIFIC TEXTS.....5

**A.K. Aitim, G.K. Sembina**  
MODELING OF HUMAN BEHAVIOR FOR SMARTPHONE WITH USING  
MACHINE LEARNING ALGORITHM.....17

**G. Aksholak, A. Bedelbayev, R. Magazov**  
ANALYSIS AND COMPARISON OF MACHINE LEARNING METHODS  
FOR MALWARE DETECTION.....29

**A.L. Alexeyeva**  
SUBSONIC VIBROTRANSPORT SOLUTIONS OF THE WAVE EQUATION  
IN SPACES OF DIMENSION  $N=1,2,3$ .....42

**K. Bagitova, Sh. Mussiraliyeva, K. Azanbai**  
ANALYSIS OF SYSTEMS FOR RECOGNIZING POLITICAL EXTREMISM  
IN ONLINE SOCIAL NETWORKS.....60

**A.S. Baegizova, G.I. Mukhamedrakhimova, I. Bapiyev, M.Zh. Bazarova,  
U.M. Smailova**  
EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF MACHINE LEARNING  
METHODS FOR KEYWORD COVERAGE.....73

**G. Bekmanova, B. Yergesh, G. Yelibayeva, A. Omarbekova, M. Strecker**  
MODELING THE RULES AND CONDITIONS FOR CONDUCTING  
PRE-ELECTION DEBATES.....89

**M. Bolatbek, M. Sagynay, Sh. Mussiraliyeva**  
USING MACHINE LEARNING METHODS FOR DETECTING  
DESTRUCTIVE WEB CONTENT IN KAZAKH LANGUAGE.....99

**Y. Golenko, A. Ismailova, K. Kadirkulov, R. Kalendar**  
DEVELOPMENT OF AN ONLINE PLATFORM FOR SEARCHING FOR  
TANDEM REPEATS USING WHOLE GENOME SEQUENCING.....112

<b>T. Zhukabayeva, L. Zholshiyeva, N. Karabayev, Sh. Akhmetzhanova</b> A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF EDGE COMPUTING IN INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS (IIoT) CYBER-PHYSICAL SYSTEMS.....	123
<b>S.S. Koishybay, N. Meirambekuly, A.E. Kulakaeva, B.A. Kozhakhmetova, A.A. Bulin</b> DEVELOPMENT OF THE DESIGN OF A MULTI-BAND DISCONE ANTENNA.....	138
<b>A. Kydyrbekova, D. Oralbekova</b> SPEAKER IDENTIFICATION USING DISTRIBUTION-PRESERVING X-VECTOR GENERATION.....	152
<b>B. Medetov, A. Nurlankyzy, A. Akhmediyarova, A. Zhetpisbayeva, D. Zhexebay</b> COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF NEURAL NETWORKS WITHIN THE LOW SNR.....	163
<b>A.A Myrzatay, L.G. Rzaeva, B. Zhumadilla, A.A. Mukhanova, G.A. Uskenbayeva</b> DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING AND TIME WINDOW METHODS FOR PREDICTIVE LAN MONITORING: ANALYSIS, COMPARISON AND APPLICATION.....	174
<b>L. Naizabayeva, M.N. Satymbekov</b> PREDICTING URBAN SOIL POLLUTION USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS.....	194
<b>A.U. Mukhiyadin, U.T. Makhazhanova, A.Z. Alimagambetova, A.A. Mukhanova, A.I. Akmoldina</b> PREDICTING STUDENT LEARNING ENGAGEMENT USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES: ANALYSIS OF EDUCATION DATA IN KAZAKHSTAN.....	204
<b>Zh. Tashenova, Zh. Abdugulova, Sh. Amanzholova, E. Nurlybaeva</b> PENETRATION TESTING APPROACHES EMPLOYING THE OPENVAS VULNERABILITY MANAGEMENT UTILITY.....	218
<b>D.B. Tyulemissova, A.K. Shaikhanova, V. Martsenyuk, G.A. Uskenbayeva</b> MODERN APPROACHES TO STUDYING THE DYNAMICS OF INFORMATION FLOW IN SOCIAL MEDIA BASED ON MACHINE LEARNING METHODS.....	231

## МАЗМҰНЫ

### АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

**М. Айтимов, Р.У Альменаева, К.К. Макулов, А.Б. Остаева, Р. Муратхан**  
ҒЫЛЫМИ МӘТІНДЕРДЕН СЕМАНТИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫ  
ТАЛДАУ ЖӘНЕ АЛУ ҮШІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСІН  
ҚОЛДАНУ.....5

**Ә.Қ. Әйтiм, Г.К. Сембина**  
МАШИНАЛЫҚ ОҚУ АЛГОРИТМІН ПАЙДАЛАНЫП СМАРТФОН  
ҮШІН АДАМ МІНЕЗІН МОДЕЛДЕУ.....17

**Г.И. Ақшолақ, А.А. Бедельбаев, Р.С. Мағазов**  
ЗИЯНДЫ БАҒДАРЛАМАЛАРДЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН  
МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ ЖӘНЕ САЛЫСТЫРУ.....29

**А.Л. Алексеева**  
N=1,2,3 ӨЛШЕМДІ КЕҢІСТІГІНДЕГІ ТОЛҚЫНДЫҚ ТЕҢДЕУДІҢ  
ДЫБЫСҚА ДЕЙІНГІ ДІРІЛКӨЛІКТІК ШЕШІМДЕРІ.....42

**Қ.Б. Бағитова, Ш.Ж. Мусиралиева, Қ. Азанбай**  
ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДЕГІ САЯСИ ЭКСТРЕМИЗМДІ ОНЛАЙН ТАҢУ  
ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ.....60

**А.С. Баегизова, Г.И. Мухамедрахимова, И.М. Бапиев, М.Ж. Базарова,  
У.М. Смайлова**  
ТҮЙІН СӨЗДЕРДІ ҚАМТУ ҮШІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІНІҢ  
ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ.....73

**Г.Т. Бекманова, Б.Ж. Ергеш, Г.К. Елибаева, А.С. Омарбекова,  
М. Strecker**  
САЙЛАУ АЛДЫНДАҒЫ ПІКІРТАЛАСТАРДЫ ӨТКІЗУ ЕРЕЖЕЛЕРІ  
МЕН ШАРТТАРЫН МОДЕЛЬДЕУ.....89

**М.А. Болатбек, М.Сағынай, Ш.Ж. Мусиралиева**  
ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ ДЕСТРУКТИВТІ ВЕБ-КОНТЕНТТІ АНЫҚТАУ ҮШІН  
МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....99

**Е.С. Голенко, А.А. Исмаилова, К.К. Кадиркулов, Р.Н. Календарь**  
ТОЛЫҚ ГЕНОМДЫҚ СЕКВЕНИРЛЕУДЕ ТАНДЕМДІК  
ҚАЙТАЛАНУЛАРДЫ ІЗДЕУ ҮШІН ОНЛАЙН ПЛАТФОРМАСЫН  
ӘЗІРЛЕУ.....112

- Т. Жукабаева, Л. Жолшиева, Н. Карабаев, Ш. Ахметжанова**  
ӨНДІРІСТІК ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ (IoT) КИБЕРФИЗИКАЛЫҚ  
ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ ШЕТКІ ЕСЕПТЕУЛЕРДІ ҚОЛДАНУҒА  
БИБЛИОМЕТРИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....123
- С.С. Қойшыбай, Н. Мейрамбекұлы, А.Е. Кулакаева, Б.А. Кожаметова,  
А.А. Булин**  
КӨПДИАПАЗОНДЫДИСКОНУСТЫҚАНТЕННАКОНСТРУКЦИЯСЫН  
ӨЗІРЛЕУ.....138
- А.С. Кыдырбекова, Д.О. Оралбекова**  
ТАРАТУДЫ САҚТАЙТЫН Х-ВЕКТОРЛАР ГЕНЕРАЦИЯСЫН  
ПАЙДАЛАНЫП ДАУЫСТЫ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ.....152
- Б. Медетов, А. Нурланқызы, А. Ахмедиярова, А. Жетписбаева, Д. Жексебай**  
СИГНАЛШУЫЛ ҚАТЫНАСЫ ТӨМЕН ЖАҒДАЙДА НЕЙРОНДЫҚ  
ЖЕЛЛЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІНЕ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ ЖАСАУ.....163
- А.А. Мырзатай, Л.Г. Рзаева, Б. Жұмаділла, А.А. Муханова,  
Г.А. Ускенбаева**  
ЖЕРГІЛІКТІ ЖЕЛІНІ БОЛЖАМДЫ БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН ҚОС  
ЭКСПОНЕНЦИАЛДЫ ТЕГІСТЕУ ЖӘНЕ УАҚЫТ ТЕРЕЗЕЛЕРІНІҢ  
ӘДІСТЕРІ: ТАЛДАУ, САЛЫСТЫРУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ.....174
- Л. Найзабаева, М.Н. Сатымбеков**  
МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ АЛГОРИТМДЕРІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ  
ҚАЛА ТОПЫРАҒЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН БОЛЖАУ.....194
- А.Ұ. Мұхиядин, У.Т. Махажанова, А.З. Алимагамбетова, А.А.Муханова,  
А.И. Акмолдина**  
МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП,  
ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІМ АЛУҒА ЫНТАСЫН БОЛЖАУ:  
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БІЛІМ БЕРУ ДЕРЕКТЕРІН ТАЛДАУ.....204
- Ж.М. Ташенова, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова, Э. Нурлыбаева**  
OPENVAS ОСАЛДЫҒЫН БАСҚАРУ УТИЛИТАСЫН ҚОЛДАНА  
ОТЫРЫП, ЕНУДІ ТЕСТІЛЕУ ТӘСІЛДЕРІ.....218
- Д.Б. Тюлемисова, А.К. Шайханова, В.П. Мартценюк, Г.А. Ускенбаева,  
Г.В. Бекешева**  
МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ӘЛЕУМЕТТІК  
ЖЕЛЛЕРДЕГІ АҚПАРАТ АҒЫНЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУДІҢ  
ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ.....231

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>М. Айтимов, Р.У Альменаева, К.К. Макулов, А.Б. Остаева, Р. Муратхан</b> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА И ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕМАНТИЧЕСКИХ СТРУКТУР ИЗ НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ.....	5
<b>А.К. Айтим, Г.К. Сембина</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЛЯ СМАРТФОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	17
<b>Г.И. Акшолок, А.А. Бедельбаев, Р.С. Магазов</b> АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНОГО ПО.....	29
<b>Л.А. Алексеева</b> ДОЗВУКОВЫЕ ВИБРОТРАНСПОРТНЫЕ РЕШЕНИЯ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВАХ РАЗМЕРНОСТИ $N=1,2,3$ .....	42
<b>К.Б. Багитова, Ш.Ж. Мусиралиева, К. Азанбай</b> АНАЛИЗ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОГО ЭКСТРЕМИЗМА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ ОНЛАЙН.....	60
<b>А.С. Баегизова, Г.И. Мухамедрахимова, И.М. Бапиев, М.Ж. Базарова, У.М. Смайлова</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОХВАТА КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ.....	73
<b>Г.Т. Бекманова, Б.Ж. Ергеш, Г.К. Елибаева, А.С. Омарбекова, М. Strecker</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРАВИЛ И УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДВЫБОРНЫХ ДЕБАТОВ.....	89
<b>М.А. Болатбек, М. Сагынай, Ш.Ж. Мусиралиева</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕСТРУКТИВНОГО ВЕБ-КОНТЕНТА НА КАЗАХСКОМ ЯЗЫКЕ.....	99
<b>Е.С. Голенко, А.А. Исмаилова, К.К. Кадиркулов, Р.Н. Календарь</b> РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОИСКА ТАНДЕМНЫХ ПОВТОРОВ ПРИ ПОЛНОГЕНОМНОМ СЕКВЕНИРОВАНИИ.....	112

<b>Т. Жукабаева, Л. Жолшиева, Н. Карабаев, Ш. Ахметжанова</b> БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАНИЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IIoT).....	123
<b>С.С. Койшыбай, Н. Мейрамбекұлы, А.Е. Кулакаева, Б.А. Кожаметова, А.А. Булин</b> РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МНОГОДИАПАЗОННОЙ ДИСКОНУСНОЙ АНТЕННЫ.....	138
<b>А.С. Кыдырбекова, Д.О. Оралбекова</b> ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГОВОРЯЩЕГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАЦИИ X-ВЕКТОРОВ С СОХРАНЕНИЕМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ...152	152
<b>Б. Медетов, А. Нурланкызы, А. Ахмедиярова, А. Жетписбаева, Д. Жексебай</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ НИЗКОМ ЗНАЧЕНИИ ОТНОШЕНИЯ С/Ш.....	163
<b>А.А. Мырзатай, Л.Г. Рзаева, Б. Жұмаділла, А.А. Муханова, Г.А. Ускенбаева</b> МЕТОДЫ ДВОЙНОГО ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО СГЛАЖИВАНИЯ И ВРЕМЕННЫХ ОКОН ДЛЯ ПРЕДИКТИВНОГО МОНИТОРИНГА ЛВС: АНАЛИЗ, СРАВНЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ.....	174
<b>Л. Найзабаева, М.Н. Сатымбеков</b> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ ПОЧВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	194
<b>А.У. Мухиядин, У.Т. Махажанов, А.З. Алимагамбетова, А.А. Муханова, А.И. Акмолдина</b> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К ОБУЧЕНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ: АНАЛИЗ ДАННЫХ ОБ ОБРАЗОВАНИИ В КАЗАХСТАНЕ.....	204
<b>Ж.М. Ташенова, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова, Э. Нурлыбаева</b> ПОДХОДЫ К ТЕСТИРОВАНИЮ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УТИЛИТЫ УПРАВЛЕНИЯ УЯЗВИМОСТЯМИ OPENVAS.....	218
<b>Д.Б. Тюлемисова, А.К. Шайханова, В. Мартценюк, Г.А. Ускенбаева, Г.В. Бекешева</b> СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ДИНАМИКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	231



**Publication Ethics and Publication Malpractice  
the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

**[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**

**<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*

Редакторы: *Д.С. Аленов, Ж.Ш. Әден*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 2.12.2024.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

16,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.