

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



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»
ЧФ «Халық»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

**SERIES
PHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGY**

2 (350)

APRIL – JUNE 2024

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»!**

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), **Н=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), **Н=5**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **Н=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), **Н=3**

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

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

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

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

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), **Н=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), **Н=26**

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

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

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

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

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

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES
ISSN 1991-346X
Volume 2. Number 350 (2024). 297–309
<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1726.284>

ЭОЖ (УДК) 004. 896
ФТАХР (МРНТИ) 20.51.17

© A. Seitenov^{1,2*}, T. Zhukabayeva¹, S. Al-Majeed³, 2024

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;

²Astana IT University, Astana, Kazakhstan;

³Al Akhawayn University, Ifrane, Morocco.

E-mail: altynbekss@gmail.com

DESIGNING A MODEL OF A TELEMEDICINE INFORMATION SYSTEM WITH ELECTRONIC MEDICAL RECORD

Seitenov Altynbek — PhD student, Doctoral student of L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

E-mail: altynbekss@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5777-4363>;

Zhukabayeva Tamara — PhD, Professor, Department of Information Systems, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

E-mail: tamara.kokenovna@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6345-5211>;

Al-Majeed Salah — PhD, Professor, Department of Science and Engineering, Al Akhawayn University, Ifrane, Morocco

E-mail: salah.almajeed@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5932-9658>.

Abstract. The health information system facilitates the monitoring and management of electronic patient data in healthcare settings and also provides a program for assessing health outcomes, accessible to both doctors and patients, as part of the telemedicine field. It is important to emphasize the need for functions in the system: monitoring the health status of patients, identifying diseases and providing their subsequent treatment. Based on the abundance of data flow and additional business processes, proper use of working time without data loss is required. To solve one of these problems, a medical information system project was developed, designed to maintain electronic medical records of patients based on web services for the effective use of the platform. The proposed program model consolidates all medical records, visits, and feedback in one place and allows results to be compared across time points. This gives patients the opportunity to access their medical history in a convenient and secure format,

Keywords: telemedicine system, electronic medical record, medical information system, health information system, telemedicine platform, remote medical appointment, telemedicine application

© А. Сейтенов^{1,2*}, Т. Жукабаева¹, С. Ал-Маджид³, 2024

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

²Astana IT University, Астана, Қазақстан;

³Al Akhawayn University, Ифран, Марокко.

E-mail: altynbekss@gmail.com

ЭЛЕКТРОНДЫҚ МЕДИЦИНАЛЫҚ ТӨЛҚҰЖАТЫ МЕН ТЕЛЕМЕДИЦИНА АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ МОДЕЛІН ЖОБАЛАУ

Сейтенов Алтынбек — докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: altynbekss@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5777-4363>;

Жукабаева Тамара — Ph.D., профессор, Ақпарат жүйелер кафедрасы Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: tamara.kokenovna@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6345-5211>;

Ал-Маджид Салах — Ph.D., профессор, Ғылым және инженерия кафедрасы, Al Akhawayn University, Ифран, Марокко

E-mail: salah.almajeed@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5932-9658>.

Аннотация. Денсаулық сақтаудың ақпараттық жүйесі денсаулық сақтау мекемелерінде пациенттердің электронды деректерін бақылауды және басқаруды жеңілдетеді, сонымен қатар телемедицина саласының бөлігі ретінде дәрігерлерге де, пациенттерге де қолжетімді денсаулық нәтижелерін бағалау бағдарламасын ұсынады. Жүйедегі функциялардың қажеттілігін атап өту маңызды: пациенттердің денсаулық жағдайын бақылау, ауруларды анықтау және оларды кейінгі емдеуді қамтамасыз ету. Деректер ағынының және қосымша бизнес-процестердің көптігі негізінде деректерді жоғалтпай жұмыс уақытын дұрыс пайдалану қажет. Осы мәселелердің бірін шешу үшін платформаны тиімді пайдалану үшін веб-қызметтердің негізінде пациенттердің электронды медициналық жазбаларын жүргізуге арналған медициналық ақпараттық жүйе жобасы әзірленді. Ұсынылған бағдарлама үлгісі барлық медициналық жазбаларды, баруларды және кері байланысты бір жерде біріктіреді және нәтижелерді уақыт нүктелері бойынша салыстыруға мүмкіндік береді. Бұл пациенттерге өздерінің медициналық тарихына ыңғайлы және қауіпсіз форматта қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: телемедицина жүйесі, электронды медициналық карта, медициналық ақпараттық жүйе, денсаулық сақтаудың ақпараттық жүйесі, телемедициналық платформа, қашықтан дәрігерлік қабылдау, телемедицина қосымшасы

© А. Сейтенов^{1,2*}, Т. Жукабаева¹, С. Ал-Маджид³, 2024

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан;

²Astana IT University, Астана, Казахстан;

³Al Akhawayn University, Ифран, Марокко.

E-mail: altynbekss@gmail.com

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ С ЭЛЕКТРОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТОЙ

Сейтенов Алтынбек — докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: altynbekss@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5777-4363>;

Жукабаева Тамара — Ph.D., профессор, кафедра Информационных систем, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: tamara.kokenovna@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6345-5211>;

Ал-Маджид Салах — Ph.D., профессор, кафедра Науки и Инженерии, Al Akhawayn University, Ифран, Марокко

E-mail: salah.almajeed@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5932-9658>.

Аннотация. Медицинская информационная система способствует мониторингу и управлению электронными данными о пациентах в медицинских учреждениях, а также предоставляет программу для оценки результатов о состоянии здоровья, доступную как для врачей, так и для пациентов каждого, являющегося частью сферы телемедицины. Важно подчеркнуть необходимость работы функций в системе: наблюдение за состоянием здоровья пациентов, выявление заболеваний и предоставление их последующего лечения. Исходя из обилия потока данных и дополнительных бизнес-процессов, требуется грамотное использование рабочего времени без потери данных. Для решения одной из таких проблем был разработан проект медицинской информационной системы, предназначенный для ведения электронных медицинских карт пациентов на базе веб сервисов для эффективного использования платформы. Предлагаемая модель программы объединяет все медицинские записи, посещения и отзывы в одном месте, а также позволяет сравнивать результаты в разные моменты времени. Это дает пациентам возможность получать доступ к своей медицинской истории в удобном и безопасном формате.

Ключевые слова: система телемедицины, электронная медицинская карта, медицинская информационная система, информационная система здравоохранения, платформа телемедицины, дистанционный медицинский прием, телемедицинское приложение

Введение

Повседневные информационные технологии все больше проникают в различные сферы жизни человека и помогают улучшить ее качество. В сфере здравоохранения, с развитием компьютеров и IT-технологий, а также технологий систем телемедицины медицинские сотрудники избавляются от выполнения рабочих процессов с помощью автоматизации системы с целью улучшения оказания медицинских услуг. Это экономит самый ценный ресурс в здравоохранении — время, которое можно использовать для более важных задач, особенно когда от этого зависит здоровье пациента. Поэтому внедрение информационных технологий

и цифровизация в здравоохранении являются неотъемлемой необходимостью. Одной из ключевых технологий в системе здравоохранения, которая изменила традиционные рабочие процессы является медицинская информационная система (Abdumanonov, 2016).

Медицинская информационная система (МИС) выполняет множество функций. Одна из частей – электронная медицинская карта для регистрации и ведения информации о пациенте, которая является неотъемлемой частью платформы здравоохранения. Это программа, без которой невозможно представить нормальное функционирование операционных процессов в медицинской организации. Медицинская карта пациента содержит подробную информацию о пациенте, позволяет контролировать состояние его здоровья, своевременно выявлять заболевания и проводить лечение, а также обеспечение дистанционного приема медицинскими сотрудниками (Abdumanonov, 2016).

В связи с большим объемом информации, которую необходимо хранить и быстро, доступно извлекать этот процесс отнимает у медицинских работников много времени. Поэтому становится критически важным объединение всей информации о пациентах в единую базу данных, особенно учитывая, что эти данные часто разбросаны по разным медицинским учреждениям, которые обслуживают пациента (Minor, 2017).

Одной из функционалов медицинской информационной системы является электронная медицинская карта (ЭМК). В ЭМК важен удобный и понятный функционал для хранения и управления данными о пациентах, не исключая, что врач и пациент дислоцированы на любом расстоянии друг от друга. Приложение с электронной медицинской картой, предназначенное как для врачей, так и для пациентов позволяет пользователям обмениваться данными, особенно при записи на прием к специалисту, и упрощает ведение медицинских записей и сокращения бумажной документации. Таким образом, ЭМК, решающая задачу по упрощению ведения медицинской документации, становится необходимым и актуальным аспектом в мире и в Казахстане. Это решает вопрос об удобстве идентификации личной медицинской записи без фактического предоставления медицинских оригиналов: рентгеновских снимков и лечебных назначений, особенно если существует риск потери документов при перемещении пациента с одного пункта в другой. Медицинская система с поддержкой ЭМК прекрасно синхронизирует данные о состоянии здоровья пользователей и снижает объем бумажной документации, сделав процесс более эффективным и удобным (Abdumanonov, 2016; Minor, 2017).

Согласно приведенной информации, целью статьи является представление нового подхода к разработке модели медицинской информационной системы с функцией электронных карт пациентов для создания решения, способного объединить все медицинские записи, визиты и обзоры в одном месте и сравнивать результаты с течением времени. Более того, структура статьи организована следующим образом. В следующем разделе представлен обзор литературы по выбранной теме исследования. Раздел 3 содержит обзор методов и архитектур, применяемых для разработки медицинских информационных платформ. В разделе 4 приведены выводы данного исследования и предложения по возможным направлениям будущей работе исследования.

Материалы и основные методы

С начала XX-го века медицинская документация начала претерпевать заметные изменения, которые повлекли за собой значительные усовершенствования в способах записи, хранения и доступности информации о пациентах (Minor, 2017).

Традиционные бумажные медицинские записи, несомненно, служили своей цели, но они при этом сопровождалась серьезными проблемами, такими как потеря информации, ограниченные возможности поиска и отсутствие единого стандарта в медицинской документации. Это могло затруднять обмен информацией между врачами, а также увеличивать риски ошибок в диагностике и лечении пациентов. Несмотря на длительный процесс развития, электронные медицинские записи (ЭМК) последовательно не удовлетворяли потребности в эффективном и индивидуализированном обслуживании пациента (Minor, 2017).

Самый первый значительный шаг произвел Институт Регенстре в США, создав первую электронную медицинскую карту (ЭМК) в 1972 году. Создание ЭМК системы открыло новые возможности для сохранения и обмена информацией о пациентах. Это было первым шагом к созданию цифровых медицинских регистров (Bassi et al., 2010).

Однако высокая стоимость стала существенным барьером для широкого распространения, что привело к ограниченному внедрению. Значительное толчком стал Закон Президента Обамы о восстановлении и реинвестировании Америки 2009 года. С тех пор было разработано несколько программ медицинский информационных программ с поддержкой ЭМК-системы, широко распространенной в мире. Несмотря на то, что идея компьютеризации медицинской информации пациентов существовала на протяжении некоторого времени, ее широкое признание нашла лишь недавно (Bassi et al., 2010; Allison, 2015).

Рукописные записи, машинописные отчеты и результаты медицинских тестов, которые ранее составляли медицинскую историю пациентов до появления электронных медицинских систем, обычно хранились в бумажном формате. В настоящее время все меньше медицинских учреждений прибегают к использованию бумажных медицинских записей и все больше переходят к электронным медицинским записям (Bassi et al., 2010; Allison, 2015).

Способы хранения информации о пациентах претерпели значительные изменения, и традиционные бумажные медицинские карты потеряли свою актуальность. Современная культура поведения человека, ставшая более мобильной, приводит к регулярным сменам места жительства, что создает неотложную необходимость в передаче медицинских записей от одного медицинского сотрудника к другому без привязки к одному медицинскому учреждению. Более того, современные пациенты часто не ограничиваются взаимодействием только с врачами общей практики. С развитием специализации и внедрением новых диагностических и профилактических методов важным становится возможность обмена информацией об исследованиях и обследованиях между различными специалистами и медицинскими учреждениями без потери данных и отвечающая единому формату хранения и отображения информации о пациенте (Pinevich, 2021).

В случае Казахстана Министерство здравоохранения Республики Казахстан стремится (МЗ РК) интегрировать частные информационные системы

здравоохранения с собственной информационной системой с целью оперативного и точного создания учетных документов, мониторинга и анализа данных, а также обеспечения эффективного управления и диагностики (Перечень МИС, n.d.). Согласно официальным данным, на сегодняшний день существует официальные медицинские информационные системы управления, зарегистрированные в перечне МИС, соответствующих требованиям к работе МЗ РК, таких как МИС «Авиценна», МИС «MedElement», МИС «Damumed» и другие. Эти системы были созданы путем интеграции информационных систем государственных органов и Министерства здравоохранения, что позволило значительно улучшить эффективность и производительность работы медицинского персонала (Перечень МИС, n.d.).

МИС с поддержкой ЭМК обладают рядом существенных преимуществ, которые вносят изменения в традиционное понимание ведения медицинских карт пациентов, методов доступа к этим записям и взаимодействия между пациентами и врачами. Они также содействуют повышению уровня конфиденциальности пациентов, уменьшению медицинских ошибок и обеспечению безопасности пациентов. Кроме того, система предоставляет пользователям доступ к различным ресурсам, таким как отчеты и медицинское назначение, с целью поддержки принятия клинических решений (Flory et al., 1997).

Системы с ЭМК могут включать удобные электронные интерфейсы, которые упрощают процесс ввода данных в компьютеры. При этом данные о состоянии здоровья пациента хранятся и представляются различными понятными способами для пользователей (Borst et al., 1995; Bodenheimer, 2005). Кроме того, в такие системы могут быть интегрированы другие медицинские документы, включая рентгеновские снимки и эхокардиографические изображения. ЭМК способствуют улучшению обмена медицинскими записями и доступности для уполномоченных лиц. Важным аспектом стало также обеспечение переносимости данных о пациентах. Доступ к ЭМК может быть предоставлен удаленно, что позволяет зарегистрированным пользователям получать доступ к ней через безопасные сети с любой точки, обеспечивая оперативное принятие решений. Например, авторизованные пользователи могут получить доступ к системе из дома или рабочего места в рамках установленных принципов ограничения и мониторинга доступа к информации о пациентах (Borst et al., 1995; Bodenheimer, 2005).

Широкое распространение использования системы с поддержкой ЭМК в медицинских учреждениях сдерживается рядом следующих вопросов. Ключевыми препятствиями на пути эффективного внедрения МИС с ЭМК являются административная приверженность, отсутствие инфраструктуры и участие поставщиков медицинских услуг (Bodenheimer, 2005; Miller & Sim, 2004; Ludwick & Doucette, 2009).

Проблемы с конфиденциальностью и безопасностью являются дополнительными препятствиями для использования системы с ЭМК. Из-за личного характера, важности и возможных последствий злонамеренного использования данных конфиденциальности и безопасности медицинской информации уделяется большое внимание. Когда личная информация человека, например, медицинская информация, собирается, раскрывается или используется вторичным образом без его согласия, его право на неприкосновенность частной жизни нарушается. Защита

электронных медицинских карт пациентов является сложной задачей в связанном цифровом мире (Gillum, 2013; Dick et al., 1997; Aspden et al., 2004).

Для обеспечения доверия пациентов и поставщиков услуг к использованию ЭМК процессы безопасности имеют первостепенное значение. Недостатки безопасности в медицинских организациях могут нанести серьезный вред как учреждению, так и пациенту. Организации должны тщательно учитывать административные и технологические факторы, связанные с безопасностью МИС-систем, из-за серьезных последствий, связанных с нарушением безопасности (Gillum, 2013). Физическая безопасность всей сети — от центрального хранилища данных до многочисленных настольных и мобильных устройств, используемых сотрудниками учреждения, должна быть отражена в плане безопасности организации (Gillum, 2013; Dick et al., 1997; Aspden et al., 2004).

В рамках данного исследования было принято решение провести анализ существующей платформы, зарегистрированной в перечне МИС МЗ РК, действующей в Казахстане для выявления всех сторон бизнес процессов. Данный анализ поможет выявить все технологические аспекты для реализации собственного продукта с учетом сильных и слабых сторон систем

Систематический анализ МИС системы

Медицинская информационная платформа MedElement представляет собой набор «облачных» сервисов и справочных систем, предназначенных для использования врачами и медицинскими организациями, предоставляющая возможность осуществлять сервисы ЭМК (Medelement, n.d.). Основной целью проекта MedElement является повышение качества медицинской помощи и улучшение общего здоровья населения на Рисунке 1.

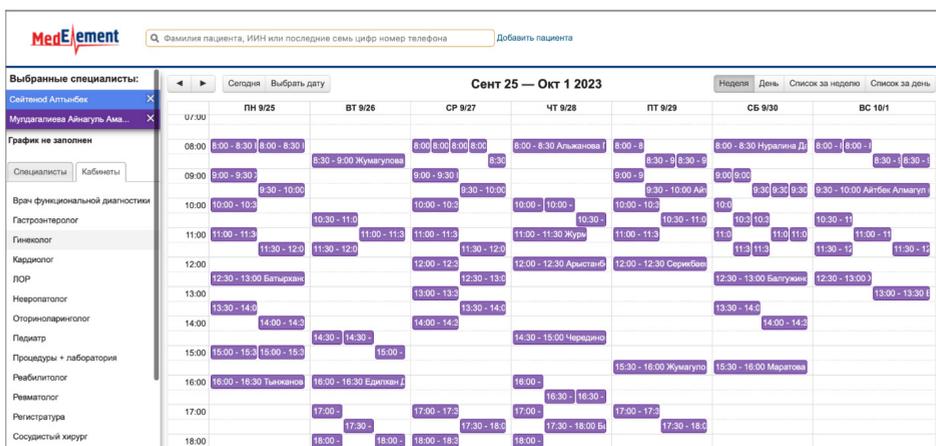


Рисунок 1 – МИС MedElement

Проанализировав функции и бизнес-процессы медицинской информационной системы “MedElement” как платформа для Телемедицины можно выделить следующие ключевые преимущества платформы:

1. Универсальный доступ к информации и веб-сервисам из любой точки мира благодаря использованию облачного хранилища данных.
2. Удобное взаимодействие между медицинской клиникой и пациентом с использованием простых веб-сервисов.

3. Обширная база медицинской информации, собранная на одной платформе, что обеспечивает удобный доступ к необходимым знаниям и ресурсам.

Из сильных сторон, выявленных в ходе анализа, следует отметить следующие (Рисунок 2):

Удобный и интуитивно понятный интерфейс платформы, что обеспечивает пользователям быстрый и эффективный доступ к необходимой информации

Расширенный функционал платформы, позволяющий пользователям записываться на прием к врачу, получать онлайн-консультации и проводить диагностические исследования, а также получать результаты анализов и обследований

Наличие мобильного приложения, обеспечивающего доступ к платформе в любом месте и в любое время

Высокий уровень безопасности и конфиденциальности личной информации, что способствует доверию пользователей к платформе

Предоставление API для интеграции сервисов платформы с другими информационными системами, что открывает перспективы для дополнительного развития и расширения функциональности.

Рисунок 2 – Системный анализ преимуществ системы
Среди недостатков можно выделить следующие на Рисунок 3:

Ограниченный выбор врачей и медицинских учреждений на платформе, что может ограничить возможности пациентов, ищущих специализированные услуги или предпочитающих конкретных врачей

Ограниченные возможности онлайн-консультаций, поскольку некоторые заболевания и проблемы требуют личного осмотра и непосредственного взаимодействия с врачом или дистанционной видеоконференции

Недостаточно быстрый отклик службы поддержки на запросы пользователей, что может быть проблематично для тех, кому необходима срочная помощь или поддержка

Возможные трудности у некоторых пользователей в использовании платформы, особенно у тех, кто не имеет опыта работы с технологиями или доступа к высокоскоростному интернету

Сочетание разных модулей с разным дизайном и интерфейсом пользователя, что может вызвать недопонимание у пациентов при использовании сайта

Рисунок 3 – Системный анализ преимуществ системы

При проектировании МИС системы с веб-сервисом как электронная медицинская карта, следует обсудить и упомянуть вышеизложенные моменты в разрабатываемой платформе. Следственно используемые технологии, модели и инструменты для проектирования и разработки МИС системы необходимы соответствовать поставленным требованиям в рамках реализации продукта исследовательской работы.

Проектирование МИС модели

В данном разделе предоставляется детальное объяснение структуры модели Электронных Медицинских Записей. В целях обеспечения надежной и гибкой архитектуры приложения был осуществлен анализ существующих медицинских приложений на территории Казахстана, прошедший детальное рассмотрение в предыдущей главе данного исследования. Подчеркнутая важность данного анализа состоит в том, что разработанная нами модель проектирования системы ЭМК может быть легко адаптирована для интеграции в существующие телемедицинские приложения, независимо от их степени сходства с исследуемыми приложениями. Это обеспечивает непрерывный и бесперебойный обмен информацией между различными телемедицинскими платформами. Особое внимание также уделяется архитектурному проектированию системы с целью устранения зависимости от конкретных поставщиков медицинского оборудования и коммерческих посредников. На следующем на Рисунке 4 представлены основные пользователи системы и их взаимоотношения.

Пациент	Доктор	Администратор
<ul style="list-style-type: none"> •Регистрация •Авторизация •Просмотр/измнения профиля •Получение уведомления •Поиск доктора и клиники •Бронирования записи •Отзыв и комментарии посещения •Просмотр расписания докторов 	<ul style="list-style-type: none"> •Регистрация •Авторизация •Просмотр/измнения профиля •Получение уведомления •Просмотр отзыва о себе •Просмотр личного календаря записей •Открыть прием пациента •Редактирование личного календаря записей 	<ul style="list-style-type: none"> •Просмотр.редакция списка пользователей •Редакция списка услуг •Обновление системы •Редактирование и управление раписание медицинских сотрудников

Рисунок 4 – Диаграмма пользователей и их прав

Система предоставляет пациентам, врачам и администратору функциональные возможности для выполнения различных задач. Ниже приводится краткое описание функционала каждого вида пользователя.

Пользователи согласно следующей таблице (Таблица 1):

Таблица 1
Виды пользователей и их роли

Пользователи	Роль и функции
Пациент	Пользуется системой для организации визитов, планирования приемов и получения уведомлений.
Врач	Использует систему для просмотра расписания, создания клинических записей о пациентах и управления временем.
Администратор системы	Отвечает за мониторинг и управление функционалом системы, включая управление расписанием и базой данных.

Пациент — пользователь, который активно пользуется системой для организации своих визитов, планирования приемов к врачам и в клиники, а также для получения уведомлений личного характера.

Врач — медицинский работник, который использует систему для просмотра собственного расписания с пациентами, создания клинических записей о пациенте и управления личным расписанием.

Администратор системы — сотрудник, ответственный за мониторинг и управление функционалом информационной системы. Его обязанности включают в себя редактирование расписания врачей, обновление информационной базы данных, добавление и редактирование информации о клинике, услугах, медикаментах, а также просмотр и редактирование списков врачей и пациентов.

Функционалы использования:

Регистрация: Пациенты и врачи могут зарегистрироваться в системе, предоставив свои данные.

Вход в систему: Пациенты и врачи могут войти в систему, используя свои зарегистрированные учетные данные.

Просмотр и редактирование профиля: Пациенты и врачи могут просматривать и обновлять свою личную информацию.

Получение уведомлений: Пациенты могут получать уведомления о своих записях, в то время как врачи могут получать уведомления о своем расписании.

Поиск врачей: Пациенты могут искать врачей по различным критериям, таким как услуги, специализация и доступность.

Запись на прием: Пациенты могут записываться на прием к врачам в соответствии с их доступностью и предпочтениями.

Написание отзыва о враче: Пациенты могут делиться отзывами и оценками, основанными на своем опыте коммуникации с врачом.

Просмотр отзывов: Врачи могут просматривать отзывы и оценки, предоставленные их пациентами.

Просмотр расписания врачей: Врачи могут просматривать свои расписания для управления приемами.

Создание медицинской записи: Врачи могут создавать медицинские записи для своих пациентов.

Редактирование расписания: Врачи и администраторы могут редактировать расписания для эффективного управления приемами.

Просмотр/редактирование списка врачей и пациентов: Администраторы могут просматривать и редактировать список врачей и пациентов в системе.

Добавление/редактирование медикаментов: Администраторы могут добавлять и редактировать список доступных медикаментов в системе.

Обновление системы: Администраторы могут обновлять схемы системы, добавляя новые услуги и специализации.

Добавление/редактирование клиники: Администраторы могут добавлять и редактировать информацию о клинике в системе.

Список вариантов использования обеспечивает описательное представление функций системы и агентов, участвующих в МИС системе. В нем освещаются различные задачи, выполняемые пациентами, врачами и администраторами в системе, а также то, как разные вилы пользователей взаимодействуют с системой. Данное описание можно использовать в качестве справочного материала при проектировании и реализации приложения в Телемедицины.

Дискуссия

Развитие информационной системы управления в сфере Телемедицины может произвести улучшение в сфере оказания медицинской помощи и результатов лечения пациентов. Такая система может принести множество преимуществ, включая оптимизацию процессов, повышение эффективности и улучшение взаимодействия между поставщиками медицинских услуг. Одним из ключевых преимуществ МИС системы является автоматизация и интеграция различных административных задач. Это включает в себя планирование посещений, регистрацию пациентов, ведение электронной медицинской документации, выставление счетов за услуги, управление запасами и отчетность. Оцифровывая эти процессы, медицинские учреждения могут сократить бумажную работу, свести к минимуму ошибки и повысить эффективность работы.

Кроме того, хорошо спроектированная система управления может облегчить беспрепятственное взаимодействие и сотрудничество между медицинскими работниками. Она может обеспечить обмен информацией о пациентах, результатами анализов и планами лечения в режиме реального времени, гарантируя, что все члены медицинской команды будут хорошо информированы и смогут обеспечить своевременную и скоординированную помощь. Это может привести к повышению безопасности пациентов, уменьшению числа медицинских ошибок и улучшению результатов лечения пациентов.

Тем не менее, разработка системы управления в области Телемедицины также сталкивается с вызовами. Это требует значительных инвестиций в технологическую инфраструктуру, разработку программного обеспечения и обучение медицинских специалистов. Также необходимо внимательно решать вопросы конфиденциальности и безопасности данных для защиты информации пациентов от несанкционированного доступа или утечек.

Заключение

В заключение отметим, что развитие системы управления в сфере Телемедицины имеет большие перспективы для улучшения качества оказания медицинской помощи и результатов лечения пациентов. Автоматизируя административные задачи, облегчая общение и позволяя принимать решения на основе данных, такая система может повысить операционную эффективность, способствовать сотрудничеству между медицинскими работниками и стимулировать инициативы по улучшению качества. Однако важно решить связанные с этим

проблемы, такие как распределение ресурсов, обучение и безопасность данных, чтобы обеспечить успешное внедрение и долгосрочную устойчивость системы управления. При тщательном планировании, инвестициях и сотрудничестве между поставщиками технологий и организациями здравоохранения разработка надежной системы управления может способствовать развитию здравоохранения и в конечном итоге принести пользу пациентам.

ЛИТЕРАТУРА

Abdumanonov A. (2016). О проектировании медицинских баз данных и информационных систем для организации и управления лечебно-диагностических процессов. Т-Comm - Телекоммуникации и Транспорт. — 10 (1). — 45–53.

Allison G.M., Weigel B. & Holcroft C. (2015). Does electronic medication reconciliation at hospital discharge decrease prescription medication errors?. *International journal of health care quality assurance*. — 28(6). — 564–573.

Aspden P., Corrigan J.M., Wolcott J. & Erickson S.M. (2004). Key capabilities of an electronic health record system: Letter report. In *Patient Safety: Achieving a New Standard for Care*. National Academies Press (US).

Bassi J., Lau F. & Bardal S. (2010). Use of information technology in medication reconciliation: a scoping review. *Annals of Pharmacotherapy*. — 44(5). — 885–897.

Bodenheimer T. (2005). High and rising health care costs. Part 2: technologic innovation. *Annals of internal medicine*, — 142(11). — 932–937.

Borst F., Griesser P., Bourdilloud R. & Scherrer J.R. (1995). Fifteen years of medical encoding in the Diogene HIS. *Medinfo. — MEDINFO*, — 8. — 43–46.

Dick R.S., Steen E.B. & Detmer D.E. (Eds.). (1997). *The computer-based patient record: an essential technology for health care*.

Flory A., Verdier C. & Mercatello A. (1997). Conceptual modelling of medical information. *Health and system science*. — 1. — 263–290.

Gillum R.F. (2013). From papyrus to the electronic tablet: a brief history of the clinical medical record with lessons for the digital age. *The American journal of medicine*. — 126(10). — 853–857.

Ludwick D.A. & Doucette J. (2009). Adopting electronic medical records in primary care: lessons learned from health information systems implementation experience in seven countries. *International journal of medical informatics*. — 78(1). — 22–31.

Medelement-Медицинская платформа. (n.d.). Retrieved from <https://medelement.com/>

Miller R.H. & Sim I. (2004). Physicians' use of electronic medical records: barriers and solutions. *Health affairs*. — 23(2). — 116–126.

Minor L.B. (2017). *Harnessing the power of data in health*. Stanford Med. Heal. Trends Rep.

Pinevich Y., Clark K J., Harrison A.M., Pickering B.W. & Herasevich V. (2021). Interaction time with electronic health records: a systematic review. *Applied clinical informatics*. — 12(04). — 788–799.

Перечень МИС. Некоммерческое акционерное общество “Фонд социального медицинского страхования.” (n.d.). <https://fms.kz/zakupki/perechen-mis/>

REFERENCES

Abdumanonov A. (2016). О проектировании медицинских баз данных и информационных систем для организации и управления лечебно-диагностических процессов. Т-Comm - Телекоммуникации и Транспорт. — 10 (1). — 45–53.

Allison G.M., Weigel B. & Holcroft C. (2015). Does electronic medication reconciliation at hospital discharge decrease prescription medication errors?. *International journal of health care quality assurance*. — 28(6). — 564–573.

Aspden P., Corrigan J.M., Wolcott J. & Erickson S.M. (2004). Key capabilities of an electronic health record system: Letter report. In *Patient Safety: Achieving a New Standard for Care*. National Academies Press (US).

Bassi J., Lau F. & Bardal S. (2010). Use of information technology in medication reconciliation: a scoping review. *Annals of Pharmacotherapy*. — 44(5). — 885–897.

Bodenheimer T. (2005). High and rising health care costs. Part 2: technologic innovation. *Annals of internal medicine*, — 142(11). — 932–937.

Borst F., Griesser P., Bourdilloud R. & Scherrer J.R. (1995). Fifteen years of medical encoding in the Diogene HIS. *Medinfo. MEDINFO*, — 8. — 43–46.

Dick R.S., Steen E.B. & Detmer D.E. (Eds.). (1997). *The computer-based patient record: an essential technology for health care*.

Flory A., Verdier C. & Mercatello A. (1997). Conceptual modelling of medical information. *Health and system science*, — 1, — 263–290.

Gillum R.F. (2013). From papyrus to the electronic tablet: a brief history of the clinical medical record with lessons for the digital age. *The American journal of medicine*, — 126(10). — 853–857.

Ludwick D.A. & Doucette J. (2009). Adopting electronic medical records in primary care: lessons learned from health information systems implementation experience in seven countries. *International journal of medical informatics*, — 78(1). — 22–31.

Medelement-Медицинская платформа. (n.d.). Retrieved from <https://medelement.com/>

Miller R.H. & Sim I. (2004). Physicians' use of electronic medical records: barriers and solutions. *Health affairs*, — 23(2). — 116–126.

Minor L.B. (2017). Harnessing the power of data in health. *Stanford Med. Heal. Trends Rep.*

Pinevich Y., Clark K.J., Harrison A.M., Pickering B.W. & Herasevich V. (2021). Interaction time with electronic health records: a systematic review. *Applied clinical informatics*, — 12(04), — 788–799.

Перечень МИС. Некоммерческое акционерное общество “Фонд социального медицинского страхования.” (n.d.). <https://fms.kz/zakupki/perechen-mis/>

МАЗМҰНЫ

Н. Абдразақұлы, Л. Черикбаева, Н. Мұқажанов, Ж. Алибиева АНСАМБЛЬДІК ТӘСІЛ НЕГІЗІНДЕ КЕСКІНДІ ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІ АЛГОРИТМІН ҚҰРУ.....	7
Б.Т Абыканова, А.А. Таугенбаева, А.Г. Амангосова, Г.Т. Бекова, А.Ж. Ақматбекова ӨЗДІГІНЕН БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ МЕН ДАМУДАҒЫ ИНТЕРАКТИВТІ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ.....	30
Ж.Ж. Ажибекова, Д.И. Усипбекова, Б.Н. Джаханова, К. Жыланбаева, Ә.Н. Тұрсун МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІМЕН ҒАРЫШТЫҚ КЕСКІНДЕРДЕН БҮЛТТАР МЕН ТҰМАНДЫҚТАРДЫ ЖОЮ.....	43
М. Айтимов, Г.Б. Абдикеримова, К.К. Макулов, Б.А. Досжанов, Р.У. Альменаева МАШИНАЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕРЕҢ ОҚЫТУ АЛГОРИТМДЕРІ АРҚЫЛЫ МӘТІННІҢ ЭМОЦИОНАЛДЫҚ ЖАҒДАЙЫН ЗЕРТТЕУ.....	57
А.Т. Ақынбекова, А.А. Муханова, Salah Al-Majeed, Г.С. Алтаева АЙМАҚТЫ ДАМУДАҒЫ ӨЛЕУМЕТТІК ПРОЦЕСТЕРІН БАҒАЛАУ ҮШІН ШЕШІМДЕР ҚАБЫЛДАУДЫҢ БҮЛДІРІСІ.....	69
К.М. Алдабергенова, А.Б. Касекеева, М.Ж. Айтимов, К.К. Дауренбеков, Т.Н. Есикова АГРОӨНЕРКӘСІП КЕШЕНІНІҢ ЛОГИСТИКАСЫНЫҢ МАРКЕТИНГТІК БАСҚАРУЫН ЖЕТІЛДІРУ.....	85
А.Е. Әбжанова, А.А. Быков, С.К. Сағнаева, Е.Ә. Әбжанов, Д.И. Суржик ЖЕР АСТЫ ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ТОПЫРАҚТЫ МОДЕЛЬДЕУДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....	96
А.М. Бисенгалиева, А.У. Исембаева, Т.К. Душаева, Н.М. Алмабаева, Г.О. Ильясова СЕМАНТИКАЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУ АРҚЫЛЫ КІЛТ СӨЗДЕРДІ ҚАМТУ.....	108
А.Х. Давлетова, Н.Н. Оразова, Ж.Б. Сайлау, Д.Н. Қурмангалиева, Г.Л. Абдугалимов БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН ХАЛЫҚАРАЛЫҚ PIRLS ЗЕРТТЕУІНЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ДАЯРЛАУ ЖОЛДАРЫ.....	120
Г. Есмагамбетова, А. Кубигенова, А. Ақтаева, И. Цэрэн-Онолт, М. Есмагамбет КВАНТТЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН БИОМЕТРИЯЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІ.....	137
Г.Қ. Ешмұрат, Л.С. Қанбаева, МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮРЕЙ ЖӘНЕ ОНЫҢ БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА ПӘНІ МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ МАНСАБЫНА ӨСЕРІ.....	149
Т.К. Жукабаева, В.А. Десницкий, Е.М. Марденев СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕРДЕГІ ДЕРЕКТЕРДІ ЖИНАУ, ӨНДЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ ӘДІСТ ЕМЕСІ.....	163
А.М. Джумагалиева, А.Ә. Шекербек, Ж.Ж. Хамитова, М. Свобода, С.А. Қалдар АДАПТИВТІ АНОМАЛИЯНЫ АНЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ КИБЕРҚАУІПСІЗДІГІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ АРТТЫРУ.....	177

А.А. Исмаилова, Г.Е. Мырзабекова, М.Ж. Базарова, Г.Ж. Нурова, Г.Т. Азиева ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ҚАРЖЫ НАРЫҒЫНДАҒЫ БАҒАЛАРДЫ БОЛЖАУ.....	190
К. Кошанова, Сапарбайқызы, К.Е. Жангазакова, А.С. Сағынбай, Э. Куриэль-Марин STEM-ДЕ БІЛІМ БЕРУ ӘЛЕУЕТІН БАРЫНША ПАЙДАЛАНУ: ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН ЖАҚСARTУҒА ҮЛЕС, ҚИЫНДЫҚТАР ЖӘНЕ СТРАТЕГИЯЛАР.....	205
А.А. Мұханова, С.К. Кожукаева, Л.Г. Рзаева, Ж.Е. Доумчариева, У.Т. Махажанова МЕДИЦИНАЛЫҚ БЕЙНЕЛЕР НЕГІЗІНДЕ КӨЗ ТОРЫНЫҢ АУРУЛАРЫН ДИАГНОСТИКАЛАУ ҮШІН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ МОДЕЛЬДЕРІН ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ..	218
Ә.Ж. Омуртаева, У.Т. Махажанова, М.А. Кантуреева, Г. Ускенбаева, Т.Н. Есикова БІЛІМ БЕРУ НЕГІЗІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ТАРТЫМДЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ.....	235
А.Р. Оразаева, Д.А. Тусупов, В. Войчик, А.К. Шайханова, Г.Б. Бекешова МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІМЕН СҮТ БЕЗІ ПАТОЛОГИЯСЫН ТИІМДІ АНЫҚТАУ...	246
Б.Б. Оразбаев, Б.У. Асанова, Ж.Ж. Молдашева, Ж.Е. Шангитова АЙҚЫНСЫЗДЫҚТА КОКСТЕУ РЕАКТОРЛАРЫНЫҢ ЖҰМЫС РЕЖИМДЕРІН КӨПКРИТЕРИЙЛІК ОПТИМИЗАЦИЯЛАУ ЕСЕБІНІҢ ҚОЙЫЛЫМЫ МЕН ОНЫ ШЕШУ ЭВРИСТИКАЛЫҚ ТӘСІЛІ.....	258
Г.А. Салтанова, К.Б. Багитова, Г.А. Дашева, М.Е. Шангитова, Э.Г. Гайсина УНИВЕРСИТЕТ КІТАПХАНАСЫНЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЕНГІЗУ: АҚПАРАТТЫҚ РЕСУРСТАРДЫ БАСҚАРУДЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУШЫЛАРҒА ТИІМДІ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ.....	269
Л.Т. Салыбек, К.Н. Оразбаева, В.Е. Махатова, Л.Т. Қурмангазиева, Б.Е. Утенова МҰНАЙДЫ АЛҒАШҚЫ ӨНДЕУ ҚОНДЫРҒЫСЫ АТМОСФЕРАЛЫҚ БЛОГЫНЫҢ МОДЕЛЬДЕРІН ТҮРЛІ СИПАТТАҒЫ ҚОЛЖЕТІМДІ АҚПАРАТ НЕГІЗІНДЕ ҚҰРУ.....	285
А. Сейтенов, Т. Жукабаева, С. Ал-Маджид ЭЛЕКТРОНДЫҚ МЕДИЦИНАЛЫҚ ТӨЛҚҰЖАТЫ МЕН ТЕЛЕМЕДИЦИНА АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ МОДЕЛІН ЖОБАЛАУ.....	297
Г.Б. Турмуханова, А.А. Таутенбаева, Г.Т. Бекова, С.Б. Нугуманов, Я. Култан ӘЛЕУМЕТТІК МЕДИА ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫНДАҒЫ ӨЗАРА ІС-ҚИМЫЛ АРҚЫЛЫ УНИВЕРСИТЕТ СТУДЕНТТЕРІНІҢ ЖҰМСАҚ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	310
А.С. Тынықұлова, А.В. Фаддеев, А.А. Мұханова, А.У. Искалиева, Д.Б. Абулкасова БЕЛГІСІЗДІК ЖАҒДАЙЫНДА ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУДЫ ТАЛДАУ ЖӘНЕ ОҢТАЙЛАНДЫРУ: ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....	325
Ж.Р. Умарова, Г.Ж. Ельбергенава, Н.С. Жуматаев, А.Х. Махатова, С.Б. Ботаева МЕЗОСКОПИЯ ДЕҢГЕЙІНДЕГІ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ЕЛЕКТЕРДЕГІ ЗАТ ТАСЫМАЛУЫН ЕСЕПТЕУ АЛГОРИТМІНІҢ ЗИЯЛДЫ ТАЛДАУЫ.....	336

СОДЕРЖАНИЕ

Н. Абдразакулы, Л. Черикбаева, Н. Мукажанов, Ж. Алибиева СОЗДАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ АНСАМБЛЕВОГО ПОДХОДА.....	7
Б.Т. Абыканова, А.А. Таугенбаева, А.Г. Амангосова, Г.Т. Бекова, А.Ж. Акматбекова ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ И РАЗВИТИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	30
Ж.Ж. Ажибекова, Д.И. Усипбекова, Б.Н. Джаханова, К. Жыланбаева, Ә.Н. Түрсун УДАЛЕНИЯ ОБЛАКОВ И ТУМАННОСТЕЙ С КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	43
М. Айтимов, Г.Б. Абдикеримова, К.К. Макулов, Б.А. Досжанов, Р.У. Альменаева ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	57
А.Т. Акынбекова, А.А. Муханова, Salah Al-Majeed, Г.С. Алтаева НЕЧЕТКИЕ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА.....	69
К.М. Алдабергенова, А.Б. Касекеева, М.Ж. Айтимов, К.К. Дауренбеков, Т.Н. Есикова СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	85
А.Е. Абжанова, А.А. Быков, С.К. Сагнаева, Е.А. Абжанов, Д.И. Суржик ОПТИМИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРУНТА С УЧЕТОМ ПОДЗЕМНЫХ ГРУНТОВЫХ ВОД.....	96
А.М. Бисенгалиева, А.У. Исембаева, Т.К. Душаева, Н.М. Алмабаева, Г.О. Ильясова ОХВАТ КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ.....	108
А.Х. Давлетова, Н.Н. Оразова, Ж.Б. Сайлау, Д.Н. Курмангалиева, Г.Л. Абдугалимов ПУТИ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ К МЕЖДУНАРОДНОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ PIRLS С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	120
Г. Есмагамбетова, А. Кубигенова, А. Актаева, И. Цэрэн-Онолт, М. Есмагамбет МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ.....	137
Г.К. Ешмурат, Л.С. Каинбаева МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТРЕВОЖНОСТЬ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА КАРЬЕРУ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ.....	149
Т.К. Жукабаева, В.А. Десницкий, Е.М. Марденов МЕТОДИКА СБОРА, ПРЕДОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ.....	163
А.М. Джумагалиева, А.А. Шекербек, Ж.Ж. Хамитова, М. Свобода, С.А. Калдар ПОВЫШЕНИЕ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ ПОСРЕДСТВОМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	177
А.А. Исмаилова, Г.Е. Мырзабекова, М.Ж. Базарова, Г.Ж. Нурова, Г.Т. Азиева ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ	

ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	190
К. Кошанова, Ш. Сапарбайқызы, К.Е. Жангазакова, А.С. Сагынбай, Э. Куриэль-Марин	
МАКСИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ОБРАЗОВАНИЯ В STEM: ВКЛАД, ПРОБЛЕМЫ И СТРАТЕГИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.....	205
А.А. Муханова, С.К. Кожукаева, Л.Г. Рзаева, Ж.Е. Доумчариева, У.Т. Махажанова	
ПРИМЕНЕНИЕ И АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА НА ОСНОВЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	218
Ә.Ж. Омуртаева, У.Т. Махажанова, М.А. Кантуреева, Г. Ускенбаева, Т.Н. Есикова	
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ...235	
А.Р. Оразаева, Д.А. Тусупов, В. Войчик, А.К. Шайханова, Г.Б. Бекешова	
ЭФФЕКТИВНОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ПАТОЛОГИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	246
Б.Б. Оразбаев, Б.У. Асанова, Ж.Ж. Молдашева, Ж.Е. Шангитова	
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ КОКСОВЫХ РЕАКТОРОВ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕТКОСТИ И ЭВРИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ЕЕ РЕШЕНИЯ.....	258
Г.А. Салтанова, К.Б. Багитова, Г.А. Дашева, М.Е. Шангитова, Э.Г. Гайсина	
РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ БИБЛИОТЕКИ: ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ.....	269
Л.Т. Салыбек, К.Н. Оразбаева, В.Е. Махатова, Л.Т. Курмангазиева, Б.Е. Утенова	
РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ АТМОСФЕРНОГО БЛОКА УСТАНОВКИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ НА ОСНОВЕ ДОСТУПНОЙ ИНФОРМАЦИИ РАЗЛИЧНОГО ХАРАКТЕРА	285
А. Сейтенов, Т. Жукабаева, С. Ал-Маджид	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ С ЭЛЕКТРОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТОЙ.....	297
Г.Б. Турмуханова, А.А. Таугенбаева, Г.Т. Бекова, С.Б. Нугуманов, Я. Култан	
ФОРМИРОВАНИЕ МЯГКИХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА ПОСРЕДСТВОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СООБЩЕСТВАХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ.....	310
А.С. Тыныкулова, А.В. Фаддеенков, А.А. Муханова, А.У. Искалиева, А.Б. Абулкасова	
АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ.....	325
Ж.Р. Умарова, Г.Ж. Ельбергенава, Н.С. Жуматаев, А.Х. Махатова, С.Б. Ботаева	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМА РАСЧЕТА ПЕРЕНОСА ВЕЩЕСТВА В МОЛЕКУЛЯРНЫХ СИТАХ НА МЕЗОСКОПИЧЕСКОМ УРОВНЕ.....	336

CONTENTS

N. Abdrazakuly, L. Cherikbayeva, N. Mukazhanov, Zh. Alibiyeva CREATING AN EFFECTIVE IMAGE PROCESSING ALGORITHM BASED ON AN ENSEMBLE APPROACH.....	7
B.T. Abykanova, A.A. Tautenbayeva, A.Γ. Amangosova, G.T. Bekova, A.Zh. Akmatbekova INTERACTIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN IMPROVING AND DEVELOPING STUDENTS' AGENCY.....	30
Zh.Zh. Azhibekova, D.I. Ussipbekova, B. Djakhanova, B.K. Zhylanbaeva, A.N. Tursun REMOVING CLOUDS AND NEBULAE FROM SPACE IMAGES USING MACHINE LEARNING METHOD.....	43
M. Aitimov, G.B. Abdikerimova, K.K. Makulov, B.A. Doszhanov, R.U. Almenayeva STUDY OF THE EMOTIONAL TONE OF A TEXT USING MACHINE AND DEEP LEARNING ALGORITHMS.....	57
A. Akynbekova, A. Mukhanova, Salah Al-Majeed, G. Altayeva FUZZY DECISION MAKING MODELS FOR ASSESSING SOCIAL PROCESSES OF REGIONAL DEVELOPMENT.....	69
K.M. Aldabergenova, A.B. Kassekeyeva, M. Aitimov, K. Daurenbekov, T.N. Esikova IMPROVEMENT OF MARKETING MANAGEMENT OF LOGISTICS OF THE AGRICULTURAL COMPLEX.....	85
A.E. Abzhanova, A.A. Bykov, S.K. Sagnaeva, E.A. Abzhanov, D.I. Surzhik OPTIMIZATION OF SOIL MODELING WITH CONSIDERATION OF UNDERGROUND GROUNDWATER.....	96
A.M. Bissengaliyeva, A.U. Issembayeva, T.K. Dushayeva, N.M. Almabayeva, G.O. Ilyassova KEYWORD COVERAGE USING SEMANTIC DATA ANALYSIS.....	108
A.Kh. Davletova, N.N. Orazova, Zh.B. Sailau, D.N. Kurmangalieva, G.L. Abdugalimov WAYS TO PREPARE PRIMARY SCHOOL STUDENTS FOR INTERNATIONAL PIRLS RESEARCH USING INFORMATION TECHNOLOGY.....	120
G. Yesmagambetova, A. Kubigenova, A. Aktayeva, I. Tseren-Onolt, M. Esmaganbet METHODS OF BIOMETRIC DATA PROTECTION BASED ON QUANTUM COMPUTING.....	137
G.K. Yeshmurat, L.S. Kainbayeva UNDERSTANDING MATH ANXIETY AND ITS IMPACT ON MATH EDUCATION STUDENTS' CAREERS.....	149
T.K. Zhukabayeva, V.A. Desnitsky, E.M. Mardenov A TECHNIQUE FOR COLLECTION, PREPROCESSING AND ANALYSIS OF DATA IN WIRELESS SENSOR NETWORKS.....	163
A.M. Jumagaliyeva, A.A. Shekerbek, Zh.Zh. Khamitova, M. Svoboda, S. Kaldar ENHANCING CYBERSECURITY WITH ADAPTIVE ANOMALY DETECTION SYSTEMS THROUGH MACHINE LEARNING.....	177
A.A. Ismailova, G. Murzabekova, M.Zh. Bazarova, G.Zh. Nurova, G.T. Azieva FORECASTING PRICES IN THE STOCK MARKET USING DEEP LEARNING METHODS.....	190

G. Kochshanova, Sh. Saparbaykyzy, K.Y. Zhangazakova, A.S. Sagynbay, E. Curiel-Marin MAXIMIZING THE POTENTIAL OF STEM EDUCATION: CONTRIBUTIONS, CHALLENGES, AND STRATEGIES TO IMPROVE LEARNING OUTCOMES.....	205
A.A. Mukhanova, S.K. Kozhukaeva, L.G. Rzayeva, Zh.E. Doumcharieva, U.T. Makhazhanova APPLICATION AND ANALYSIS OF DEEP LEARNING MODELS FOR DIAGNOSIS OF RETINAL DISEASES FROM MEDICAL IMAGES.....	218
A. Omurtayeva, U. Makhazhanova, M. Kantureyeva, G. Uskenbayeva, T.N. Esikova METHODOLOGY FOR ASSESSING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES BASED ON THE PRESENTATION OF KNOWLEDGE.....	235
A.R. Orazayeva, J.A. Tussupov, W. Wójcik, A.K. Shaikhanova, G.B. Bekeshova EFFECTIVE DETECTION OF BREAST PATHOLOGY USING MACHINE LEARNING METHODS.....	246
B.B. Orazbayev, B.U. Asanova, Zh.Zh. Moldasheva, Zh.E. Shangitova FORMULATION OF THE PROBLEM OF MULTICRITERIAL OPTIMIZATION OF OPERATING MODES OF COKE REACTORS UNDER FUZZY CONDITIONS AND A HEURISTIC METHOD FOR ITS SOLUTION.....	258
G.A. Saltanova, K.B. Bagitova, G.A. Dasheva, M.E. Shangitova, E.G. Gaisina DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATED UNIVERSITY LIBRARY INFORMATION SYSTEM: INFORMATION RESOURCE MANAGEMENT OPTIMIZATION AND EFFECTIVE USER SERVICE PROVISION.....	269
L. Salybek, K. Orazbayeva, V. Makhatova, L. Kurmangazieva, B. Utenova DEVELOPMENT OF MODELS OF THE ATMOSPHERIC BLOCK OF A PRIMARY OIL PROCESSING PLANT BASED ON AVAILABLE INFORMATION OF VARIOUS NATURE.....	285
A. Seitenov, T. Zhukabayeva, S. Al-Majeed DESIGNING A MODEL OF A TELEMEDICINE INFORMATION SYSTEM WITH ELECTRONIC MEDICAL RECORD.....	297
G.B. Turmukhanova, A.A. Tautenbayeva, G.T. Bekova, S.B. Nugumanov, K. Yaroslav FORMATION OF UNIVERSITY STUDENTS' SOFT SKILLS THROUGH INTERACTION I N SOCIAL NETWORKING COMMUNITIES.....	310
A.S. Tynykulova, A.V. Faddeenkov, A.A. Mukhanova, A. Iskaliyeva, D.B. Abulkassova ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF RISK MANAGEMENT IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY: MODERN METHODS AND TECHNOLOGIES.....	325
Zh. Umarova, G. Yelbergenova, N. Zhumatayev, A. Makhatova, S. Botayeva INTELLIGENT ANALYSIS OF SUBSTANCE TRANSPORT ALGORITHM IN MOLECULAR SIEVES AT THE MESOSCOPIC LEVEL.....	336

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

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Подписано в печать 15.06.2024.

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

21,0 п.л. Тираж 300. Заказ 2.