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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ
әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

ХАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный университет
имени аль-Фараби

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
al-Farabi Kazakh National University

SERIES
PHYSICO-MATHEMATICAL

1 (341)

JANUARY – MARCH 2022

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series physico-mathematical journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Webof Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын усынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия физика и информационные технологии» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.

Бас редактор:

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

Редакция алқасы:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының кеңесшісі, зертхана меңгерушісі (Алматы, Қазақстан) H=7

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жаңабайұлы (бас редактордың орынбасары), техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан) H=3

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

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

QUEVEDO Hemando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика) H=28

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

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

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, техника ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі (Минск, Беларусь) H=2

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

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

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

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

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

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) H=26

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық 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 **No 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/

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р:

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

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, советник генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК, заведующий лабораторией (Алматы, Казахстан) H=7

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, (заместитель главного редактора), доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, университет Сатпаева (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

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь) H=2

РАМАЗАНОВ Тлеккабул 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 Нургали Жабагаевич, 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-математическая».
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 **No 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/

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

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

Editorial board:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich (Deputy Editor-in-Chief), doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Advisor to the General Director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK, Head of the Laboratory (Almaty, Kazakhstan) H=7

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, (Deputy Editor-in-Chief), 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

MIKHALEVICH Alexander Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS of Belarus (Minsk, Belarus) H=2

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 physico-mathematical.
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-Ж,** 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/

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2022

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

NEWS
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES
ISSN 1991-346X
Volume 1, Number 341 (2022), 34–42 https://doi.org/10.32014/2022.2518-1726.114

УДК 004.78
МРНТИ 20.20.53

Ж.С. Есенгалиева[1], К.Н. Касылкасова[1], А.О. Касылкасова[2]

[1]Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан;
[2]Карагандинский технический университет, Караганда, Казахстан.
E-mail: jannayess@gmail.com

АНАЛИЗ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ, СОЗДАННЫХ СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ БОРЬБЫ С COVID-19

Аннотация. В статье представлен обзор функциональных возможностей существующих медицинских приложений, доступных в магазинах Google Play и Apple Store.

В исследовании выбрана стратегия систематического поиска для определения бесплатных мобильных программных обеспечений в борьбе с COVID-19. Нами выбрано 12 программ, которые отвечают необходимым критериям. Представлены следующие особенности и возможности: обзор приложений (рейтинг, платформа, страна), инструменты для отображения здоровья (оценка риска заражения, статус пользователя, отчет о результатах тестирования, онлайн-консультация, отслеживание контактов), варианты обучения (персонализированные заметки, информация о COVID-19), средства коммуникации между пользователями (встречи, социальные сети, уведомления), дизайн приложений, сетевые инструменты (отображение местоположения - GPS, связь с другими устройствами), а также параметры безопасности (оповещения, защита данных). Также проанализирована эффективность приложений.

Согласно проведенному анализу, приложения имеют различные функциональности, такие как: отслеживание контактов, повышение осведомленности, запись на прием, онлайн консультация и т. д. Однако лишь немногие из них интегрируют несколько функций совместно. Такие функции, как: консультации, поддержка и доступ к информации. Большинство приложений ориентированы на отслеживание контактов пользователей и тех, кто используют технологии GPS и Bluetooth. Во время исследования в приложениях не обнаружена встроенная функция социальной сети.

Целесообразность проведения данного исследования заключается в выявлении функциональностей, преимуществ, недостатков современных приложений по борьбе с COVID-19, способствующих созданию и улучшению алгоритмов, программного обеспечения в сфере здравоохранения с учетом полученных данных.

Ключевые слова: COVID-19, здравоохранение, мобильное приложение, электронное здравоохранение, Bluetooth, GPS, Google Play, AppStore.

Ж.С. Есенгалиева[1*], К.Н. Касылкасова[1], А.О. Касылкасова[2]

[1]Е Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұрсұлтан, Қазақстан;
[2]Қарағанды техникалық университеті, Қазақстан, Қарағанды;

COVID-19-БЕН КҮРЕСУ ҮШІН АРНАЙЫ ЖАСАЛҒАН МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚОСЫМШАЛАРДЫ ТАЛДАУ

Аннотация. Мақалада Google Play және Apple Store дүкендерінде қол жетімді медициналық қосымшалардың функционалдығына шолу жасалды.

COVID-19-бен күресте ақысыз мобильді бағдарламалық жасақтаманы анықтау үшін жүйелі зерттеу стратегиясын, қажетті өлшемдерге сәйкес келетін 12 бағдарламаны таңдадық. Соған сай

келесі мүмкіндіктер ұсынылған: қосымшаларға шолу (рейтинг, платформа, ел), денсаулықты көрсету құралдары (жұқтыру қаупін бағалау, пайдаланушының мәртебесі, тестілеу нәтижелері туралы есеп, онлайн-кеңес беру, контактілерді іздеу), оқыту нұсқалары (жеке жазбалар, covid-19 туралы ақпарат), пайдаланушылар арасындағы байланыс құралдары (кездесулер, әлеуметтік желілер, хабарламалар), қосымшалар дизайны, желілік құралдар (орналасқан жерді көрсету - GPS, басқа құрылғылармен байланыс), сондай-ақ қауіпсіздік параметрлері (ескертулер, деректерді қорғау). Сондай-ақ, қосымшалардың тиімділігі талданды.

Талдауға сәйкес, қосымшалар әртүрлі функцияларға ие, мысалы: контактілерді іздеу, хабардарлықты арттыру, қабылдау, онлайн-кеңес беру және т.б. Алайда, олардың тек аз ғана бөлігі бірнеше функцияларды біріктіреді. Атап айтқанда: кеңес беру, қолдау және ақпаратқа қол жеткізу. Көптеген қосымшалар пайдаланушылардың және GPS және Bluetooth технологияларын қолданатындардың контактілерін іздеуге бағытталған. Зерттеу барысында қосымшаларда әлеуметтік желінің кіріктірілген функциясы табылмады.

Осы зерттеуде алынған деректерді ескере отырып, денсаулық сақтау саласындағы алгоритмдерді, бағдарламалық қамтамасыз етуді құруға және жақсартуға ықпал ететін COVID-19-ға қарсы заманауи қосымшалардың функционалдығын, артықшылықтарын, кемшіліктерін анықтау болады.

Түйін **сөздер:** COVID-19, Денсаулық сақтау, мобильді қосымша, электрондық денсаулық сақтау, Bluetooth, GPS, Google Play, AppStore.

Zh. Yessengaliyeva[1*], K. Kassylkassova[1], A. Kassylkassova[2]

[1]L.N. Gumilev Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan;
[2]Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan.

ANALYSIS OF MEDICAL APPLICATIONS DESIGNED SPECIFICALLY TO COMBAT COVID-19

Abstract. The article presents a review of the functionality of existing medical apps available on Google Play and Apple Store. The study chose a systematic search strategy to identify free mobile software in the fight against COVID-19. We selected 12 apps that meet the necessary criteria. The following features and capabilities are presented: app overview (rating, platform, country), health display tools (infection risk assessment, user status, test results report, online counseling, contact tracking), training options (personalized notes, COVID-19 information), user communication tools (meetings, social media, notifications), app design, network tools (location display - GPS, communication with other devices), and security options (alerts). The effectiveness of the applications has also been analyzed.

According to the analysis, the apps have various functionalities such as: contact tracking, awareness raising, appointment booking, online counselling, etc. However, few of them integrate multiple functions together. Functions such as: counselling, support and access to information. Most apps focus on tracking contacts of users and those using GPS and Bluetooth technology. During the study, the apps were not found to have an integrated social networking function.

The feasibility of this study is to identify the functionality, advantages, disadvantages of current COVID-19 applications, contributing to the creation and improvement of algorithms, healthcare software based on the findings.

Key words: COVID-19, healthcare, mobile application, e-health, Bluetooth, GPS, Google Play, AppStore.

Введение. С момента вспышки COVID-19 в декабре 2019 года никто не представлял о масштабе заболевании. По состоянию на 5 января 2022 года зарегистрировано более 390 миллионов случаев заболевания в мире и более 5 миллиона летальных случаев [1].

Пандемия нанесла серьезный ущерб различным отраслям промышленности. Отрасль здравоохранений пострадала больше всех [2]. Чтобы минимизировать влияние COVID-19 на здравоохранение, улучшить оказание услуг медицинской помощи гражданам и облегчить процесс возвращения к нормальному образу жизни страны разрабатывают различные стратегии борьбы с вирусом. Один из популярных способов — это внедрение медицинского программного обеспечения в жизни граждан с использованием инновационных технологий, таких как: интегрированные

мобильные приложения для здравоохранения, Bluetooth, системой глобального позиционирования (GPS), искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML) могут значительно улучшить оказание медицинских услуг удаленно, соблюдая профилактические меры, такие как социальное дистанцирование и домашний карантин [3].

В исследовании Ванг изучила клеточный состав человеческого сердца и выявила посредством анализа межклеточных коммуникаций, что специфические некардиомиоцитарные клетки представляют собой главные коммуникационные центры и могут участвовать в поддержании сердечного сокращения [4]. Более того, из-за продолжающейся пандемии, вызванной новым коронавирусом (SARS-CoV-2), в исследованиях Чуа использовалась транскриптомика отдельных клеток, чтобы выяснить, какие типы клеток могут быть более уязвимы для инфекции и как клеточная связь может повлиять на положительное или отрицательное течение болезни [5,6,7].

Для эффективного мониторинга, контроля и управления информацией цифровые технологии (например, Big Data и искусственный интеллект) были интегрированы в правительственные стратегии обеспечения готовности к пандемии и ответных мер:

- отслеживание контактов;
- карантин и самоизоляция;
- скрининг на инфекцию;
- клиническое ведение;
- планирование и отслеживание [8].

Китайские власти использовали смартфоны и приложения для мобильных платежей и социальные сети для отслеживания передвижения людей, посетивших зараженные районы [9]. Данные, собранные с термометров на рабочих местах, в школах и общественном транспорте в Сингапуре, отслеживались и использовались для выявления потенциальных кластеров инфекции для начала тестирования [10]. В Германии было запущено приложение для умных часов для сбора данных о пульсе, температуре и характере сна, которые впоследствии использовались властями для оценки вероятности вспышки Covid-19. Международные путешественники в Австралии были вынуждены носить устройства слежения во время самоизоляции в отелях. Платформы виртуального ухода были введены в Австралии, Канаде и США для оказания дистанционной помощи пациентам из-за растущей нагрузки на медицинские учреждения [11, 12, 13].

Во всем мире присутствуют такие проблемы, как: несоблюдение правил социального дистанцирования, проблема безопасности и конфиденциальности личной информации пользователей и др. [14]. Поскольку наблюдается быстрое распространение и мутации вируса новыми симптомами, существует потребность в исследованиях обзора лучших мобильных приложений со всего мира. Нет приложения, которое может объединить в себе необходимые функции для борьбы с пандемией. Поэтому первоначально нами проведен анализ плюсов и минусов, также эффективность приложений по всему миру, которые подойдут под необходимые критерии. Вывод исследования покажет положительные последствия для практикующих врачей, разработчиков приложений, социальных сообществ, научных учреждений и организаций.

Исследование способствует разработчикам приложений понять недостатки существующих аналогов по борьбе с COVID-19 и интегрировать различные функции и инновационные технологии для улучшения разработки будущих прикладных разработок.

Основная цель данной статьи заключается в том, чтобы провести анализ функциональности и эффективности большинства распространенных бесплатных мобильных медицинских приложений, доступных в Google Play и Apple Store, используемых во всем мире во время вспышки COVID-19.

Материалы и методы. Критерии, по которым выбирались приложения:

- приложение должно быть бесплатным;
- приложение должно запускаться без проблем;
- ежемесячное обновление данных по COVID-19;
- приложение должно поддерживаться правительством;
- эргономичный интерфейс приложения.

На рисунке 1 показан алгоритм в виде блок-схемы поиска подходящих приложений, доступных в Google Play и Apple Store. В начале исследования участвовало 141 потенциальных программ, в итоге осталось только 12, которые соответствовали критериям.

Во-первых, при выборе приложения учитывалась общая информация, такие как рейтинг, платформа (Android/iOS), страна и статус.

Во-вторых, цель приложения и услуги. Обращалось внимание на опцию «Статус пользователя (оценка риска заражения)» и наличие анкеты, где пользователям дают возможность оценивать риск заражения, ответив на тестовые вопросы, результаты отправляются в соответствующие органы. Наличие функции отслеживания/передвижения пользователя, чтобы быть уверенным, был ли он в тесном контакте с зараженным.

В-третьих, проанализирована функция анализа по заражению вирусом.

Приложение должно иметь «персонализированные заметки» и возможность записывать личные заметки о состоянии здоровья.

Рис. 1 - Схема процесса поиска подходящих приложений

В-четвертых, проанализированы коммуникативные стратегии, которые включают в себя следующие пункты:

- устранение сомнений граждан путем информирования пользователей;
- возможность записи на прием в больницу гражданам через приложение;
- пользователи делятся своими данными и статусом;
- пользователи получают уведомления об обновлениях в приложении, лекарствах;
- напоминания, новости и любые обновления, связанные с COVID-19.

В-пятых, были изучены особенности дизайна приложения. Корректность визуализации данных и понятность отображаемых графических данных.

В-шестых, рассмотрены сетевые технологии, которые использовались в приложениях. Проанализированы такие технологии, как GPS-отслеживание местоположения, Bluetooth и Wi-Fi.

Чтобы узнать местоположение человека, используют два вида технологий:

• расположение по GPS. На сегодняшнее время GPS является самым точным вариантом отслеживания местоположения человека/объекта, из-за возможности, что спутниковая навигация охватывает всю планету. Большим плюсом этого варианта является высокая точность, за счет снижения себестоимости устройств и гаджетов является наиболее популярным вариантом в мире. Главная цель взаимодействия системой - нахождение времени принятия синхронизированного сигнала от спутников до антенн потребителей. Чтобы определить трехмерные координаты GPS-приемнику необходимо использовать четыре уравнения, где «расстояние равно произведению скорости света на разность моментов приёма сигнала потребителем и момента его синхронного излучения от спутников»:

$$|r - a_j| = c(t_j -) \quad (1)$$

a_j – радиус-вектор j-го спутника, t_j – момент времени приёма сигнала от j-го спутника по часам потребителя, — неизвестный момент времени синхронного излучения сигнала всеми спутниками по часам потребителя, c — скорость света, r — неизвестный радиус-вектор потребителя [15].

Второй вариант нахождения местоположения человека посредством сигналов GSM является

популярным, но точность в разы меньше, чем у GPS. Основная технология заключается в анализе информаций посредством ближних станций сотовой связи. Данный способ применяется как запасной, дополнительный к GPS. Преимущество данного метода является использовать спутникового сигнала в фазе не доступности, например, в помещениях, подземных постройках или где скорость определения местоположения важнее точности. Технология Wi-Fi и по IP-адресам имеет преимущество в точном отслеживании человека внутри здания.

Успешным примером такой технологии является приложение «Яндекс Карты», которое насчитывает тысячи пользователей. Приложение постоянно передает местоположение по GPS, на основе его строятся Яндекс пробки, другими словами, пользователи помогают друг другу [16].

Bluetooth – это стандарт беспроводной технологии малого радиуса действия, который используется для обмена данными между мобильными устройствами с использованием радиоволн UHF в диапазонах ISM от 2,402 ГГц до 2,48 ГГц с низким энергопотреблением. Плюсом данного метода является то, что персональные данные пользователя остаются анонимными, но минусом является малый радиус действия [17].

В-седьмых, важным критерием является наличие безопасности приложения и данных пользователей. Функция «Защита данных» разделена на уровни риска, которые классифицируются как высокий, средний и низкий. Категория высокого риска — это угрозы личных данных пользователей, таких как пароли, банковская информация, содержимое электронной почты, биометрия и т. д. Категория среднего риска включает угрозу таким данным, как история браузера, количество сообщений или звонков, подключаемых Wi-Fi устройств и так далее. Категория низкого риска включает угрозы, такие как данные об образовании, закладки, продолжительность звонка, возможность подключения к интернету и т. д.

Таким образом, составлены критерии выбора приложений, по которым выбирались и анализировались программные обеспечение в борьбе с COVID-19 на платформе Android/IOS.

Результаты. Нами проведен анализ приложений по вышеописанным критериям.

Приложение Tawakkalna – это система записи пациентов на прием в больницу, которая была разработана по заказу Министерства здравоохранения Саудовской Аравии. Пациенты с помощью данного приложения могут записаться к необходимым специалистам и самостоятельно выбрать больницу среди 2400 центрах первичной медико-санитарной помощи. Существует функция для консультациивборьбес COVID-19. В 2021 годуданноеприложениебылоинтегрированов 98% больниц и центров первичной медико-санитарной помощи и установили более 10 млн зарегистрированных пользователей. Приложение показало себя очень эффективным в предоставлении медицинских услуг во время вспышки COVID-19.

Приложение Sehhaty разработано под контролем Министерства здравоохранения Саудовской Аварии для улучшения стандартов здравоохранения и развития услуг. Основная цель – отслеживание контактов и уведомление пользователей, находящихся рядом с другими зарегистрированными инфицированными лицами, которые используют одно и то же приложение. Приложение использует технологию Bluetooth на смартфонах для обмена данными статуса между пользователями. В случае положительного ПЦР теста все контактные, которые контактировавшие со смартфоном заболевшего отправляются на сдачу ПЦР теста и на карантин в течение 14-дневного периода, с получением информации о принятии необходимых мер предосторожности. Приложение уведомляет о том, насколько близко контактировали другие пользователи приложения с инфицированным человеком, что помогает проанализировать уязвимость и риск заражения. Данная функция позволяет более точно определить свой риск заражения. Анонимность поддерживается при передаче данных. Никто не узнает у кого обнаружили положительный тест на вирус при передачи замаскированных идентификационных данных человека во время связи с другими приложениями смартфона, таким образом, принимается строгая политика конфиденциальности. С июня 2020 через приложение было зарегистрировано более 15000 положительных случаев заражения COVID-19.

Damu Med – программное обеспечение, созданное для граждан Республики Казахстан, с целью помощи гражданам в сфере здравоохранения, для получения доступа со своих мобильных приложений к определенным медицинским организациям, записи прикрепленных пациентов к своему участковому врачу, вызова участкового врача на дом и другой необходимой помощи. В борьбе с новым штаммом вируса интегрировано приложение Ashyq, с помощью которого возможно определения статуса пользователя по трем цветам: зеленый (пользователь здоров и вакцинирован),

синий (здоров, но не вакцинированный) и красный (подтвержденный статус заболевания посредством ПЦР теста) и функция для подачи на вакцинацию в ближайшую клинику.

COVID aware MN – это официальное мобильное приложение штата Миннесота для уведомления о заражении. Цель приложения – облегчить перемещение людей во время изоляции и комендантского часа. Кроме того, приложение предоставляет информацию о COVID-19, например, количество заражений в разных локации штата. Приложение позволяет пользователям запрашивать разрешение на проезд в случае чрезвычайной ситуации и во время комендантского часа.

Приложение уведомляет пользователей, если приближаются к зараженной зоне. Эту идею разработчики взяли из китайского приложения, в котором используется QR-код с цветовой кодировкой. Зеленый цвет в приложении показывает, что человек здоров и имеет разрешение на поездку. Желтый указывает на то, что человек подозревается в наличии вируса и необходимо оставаться в карантине. Красный цвет указывает, что человек инфицирован. Пользователю не разрешено свободно передвигаться по городу и необходимо находится в карантине.

COVID-19 EHS – приложение было разработано для предоставления онлайн консультации для пользователей ОАЭ, не выходя из дома. В приложении используются технологии искусственного интеллекта, позволяющие пользователям получать безопасную медицинскую информацию. Присутствует инструмент оценки состояния здоровья, для этого пользователям необходимо ответить на определенные вопросы. Приложение COVID-19 EHS было признано очень полезным во время вспышки COVID-19, так как это способствовало ограничению передвижения граждан внутри страны Саудовской Аравии.

CG COVID-19 ePass – официальное мобильное приложение, которое было запущено правительством Индии для отслеживания вспышек COVID-19 и для ограничения распространения заражения новым видом штампа вируса. В приложении для отслеживания используются технологии GPS и Bluetooth. Применяется технология Bluetooth для связи с находящимися поблизости устройствами и использует GPS для отслеживания местоположения пользователя. Присутствуют дополнительные функции, такие как тест самочувствия, отчеты о тестах, электронные разрешения на поездки, информация о COVID-19, информация о мерах предосторожности, онлайн-консультации и т. д.

Приложение уведомило более 1 миллиона пользователей о возможном риске заражения и это помогло остановить 697 очагов распространения коронавируса в стране. Однако были высказаны некоторые опасения по поводу конфиденциальности, такие как: сбор информации, хранение личных данных пользователей, отсутствие законодательства о нераспространение личной информации. Правительство впоследствии устранило эти проблемы и приложение в настоящее время используется большинством пользователей.

StaySafe PH – мобильное приложение для отслеживания зараженных пользователей и находящихся в карантине по заказу правительства Филиппин. Подобно приложению COVID-19 ePass, Stay Safe PH использует технологию Bluetooth для определения ситуации, когда пользователь находится в непосредственной близости от зараженного человека, и, соответственно, предупреждает пользователя о наличии опасности. Приложение использует анонимные идентификаторы, которыми обмениваются смартфоны с установленным приложением. Личные данные пользователей хранятся в смартфонах и автоматически удаляются через 25 дней.

COVID Stop – это мобильное приложение, которое отслеживает контакты с зараженными и контактных пользователей. Страна разработки программного обеспечения – Польша. Цель приложения — отслеживать передвижение людей и определять, вступили ли они в тесный контакт с инфицированными людьми. Если рядом есть зараженный пациент, приложение предупредит вас. Кроме того, медицинские работники свяжутся с вами, предоставят поддержку и необходимую информацию. Пользователи могут зарегистрироваться под псевдонимом, чтобы защищают свою личную информацию, но нужно указать свои мобильный телефон. Приложение умеет работает в фоновом режиме и использует технологию Bluetooth для связи с другими устройствами, на которых установлено приложение. Личная информация надежно зашифрована и хранится в телефоне 21 день.

Immunity Italy – приложение для отслеживания зараженных пользователей, разработано правительством Италии в июне 2020 года. Особенность приложения в том, что он использует технологию Bluetooth с низким энергопотреблением. Приложение не собирает никаких личных данных. Если два пользователя с установленным приложением вступают в тесный контакт, их

смартфоны автоматически обменивают сгенерированными кодами. Позволяет приложению дать сигнал, что одному из пользователей подтвердился положительный ПЦР тест и информация отправляется в централизованную систему органов здравоохранения с согласия пациентов, и система оповещает других пользователей, которые вступили в тесный контакт с зараженным пациентом. Поддерживает большое количество иностранных языков, тем самым позволяет людям разных национальностей использовать приложение в Италии. Любые данные, которые собраны и переданы в центральный сервер будут удалены через 25 дней.

Приложение Saqbol разработано АО «Национальные информационные технологии» по инициативе Министерства здравоохранения Республики Казахстан. Цель приложения – оповещение распространения вируса у контактов, пользователь подтвердил у себя новый штамп вируса посредством положительного теста на COVID-19. Приложение содержит функцию анонимного отслеживания контактов с другими устройствами. Вся информация хранится в зашифрованном виде. Передача данных происходит с помощью Bluetooth и необходимо носить смартфон с собой. Смартфон передает зашифрованные индетификаторы по Bluetooth, через две недели удаляет и создает новые. При обнаружении положительного теста на вирус, пользователь может по своему выбору уведомить всех контактных о вирусе, отправка сообщении будет анонимно. Приложение работает только на территории Казахстана.

Приложение StopCOVID19CAT было запущено в Испании. Stop COVID 19 CAT использует технологию Bluetooth вместе с GPS для отслеживания передвижения пользователей и служит различным целям:

• предупреждает пользователя, если он вступил в тесный контакт с другими зарегистрированными пользователями приложения, у которых положительный результат теста на COVID-19;

• пользователям сообщать о симптомах и предлагает пройти бесплатный тест на COVID-19;

• приложение сообщает, были ли положительные случаи с заражением или нет. StopCOVID19CAT позволяет пользователям отслеживать обратный отсчет их самоизоляции. Приложение не хранит никакой личной информации, которая может идентифицировать пользователя.

Приложение COVID19WATCHAZ (США) было разработано университетом Аризоны при поддержке департамента здравоохранения. Присутствует функционал, который предупреждает пользователей, если они вступают в тесный контакт с любым зарегистрированным зараженным человеком, использующим данное приложение. COVID19WATCHAZ поддерживает технологию Bluetooth. Уникальная особенность заключается в том, что никакая третья сторона или орган не может отслеживать расположение или личную информацию пользователя. COVID19 WATCH AZ имеет открытый исходный код.

COVIDWISE (США) — приложение для отслеживания контактов с инфицированными пользователями. Разработано в сотрудничестве со Spring ML с использованием API-интерфейса Bluetooth. Создано в сотрудничестве между Apple и Google. Приложение предназначено для интеграции людей и отделов здравоохранения в целях сдерживания распространения нового штамма вируса путем обмена информацией. COVIDWISE информирует других пользователей о возможном заражении вирусом тех, кто ранее находился рядом с подтвержденным ПЦР тестом, вся информация засекречена. После подтвержденного лабораторного теста на COVID-19 пользователю придет уведомление с призывом оставаться дома.

Обсуждение. В проведенном исследовании рассмотрено 12 приложений для борьбы с COVID-19 из Google Play и Apple Store. Данные приложения поддерживаются министерствами таких стран, как: Казахстан, Индия, США, Саудовская Аравия, Италия, Великобритания, Филиппины, Австралия и Испания. Десять из двенадцати приложений имеют функцию оценки статуса пользователя или оценки риска заражения с возможностью отчета о результатах тестирования, которые помогают анализировать распространение вируса, предупреждать других пользователей и принять профилактические меры. В приложении CG COVID 19 ePass присутствует функционал по оформлению электронного пропуска или разрешения на поездку во время вспышки COVID 19. Кроме того, шесть из двенадцати приложений (Sehhaty, Covid 19 ePass, StaySafe PH, COVID Stop, NHS COVID-19 и COVIDWISE) предоставили функцию отслеживания контактов. Только одно приложение (Tawakkalna) позволяет создавать отчеты о тестировании так, чтобы пользователи могли записаться на прием и получать медицинские услуги, но нет возможности отслеживания контактов. Приложения Tawakkalna, COVID-19 EHS, CG COVID 19 ePass и COVIDWISE предоставляют

онлайн-консультации, имеют функцию отслеживания социального дистанцирования и домашнего карантина, а также присутствует мониторинг медицинских услуг для различных состояния болезни.

Одно приложение объединяет несколько сервисов, таких как CG COVID 19 ePass и COVIDWISE тем самым может принести пользу гражданам, предоставив несколько услуг в одном приложение.

Четыре приложения (Tawakkalna, COVID-19 EHS, CG COVID 19 ePass, COVIDWISE) из двенадцати предоставленных приложений показывают варианты персонализированных заметок и три из двенадцати (COVID-19 EHS, CG COVID 19 ePass и COVIDWISE) предоставляли доступ к образовательным ресурсам и информациям связанных с COVID-19.

С распространением дезинформации о COVID-19 во всем мире, осведомленность о мерах предосторожности против вируса имеет первостепенное значение. Все приложения предоставили удобный и понятный интерфейс. Половина рассмотренных приложений использовали функцию отслеживания местоположения через GPS, а другая половина не имеют данную функцию из-за растущих опасений по поводу конфиденциальности. В результате, восемь из двенадцати приложении используют технологию Bluetooth. Эту технологию выбрали из-за использования небольшого количество энергии и также может быть очень эффективным для отслеживания инфицированных в непосредственной близости. Таким образом, большинство приложений предпочитают использовать Bluetooth Low Energy для отслеживания возможных контактов с инфицированными.

Заключение. В исследовании рассмотрены наиболее используемые мобильные приложения для оказания медицинских услуг во время пандемии. Они созданы для сдерживания распространения нового штамма и для облегчения передвижения людей во время карантина. Проанализированы различные функции данных приложений, такие как: отслеживание контактов, повышение осведомленности, запись на прием, онлайн-консультация и т.д. В приложениях CG COVID 19 ePass и COVIDWISE интегрированы такие функции, как: консультация с врачом, поддержка и доступ пользователей к информации в одном приложении, удобный интерфейс и доступ к медицинским услугам. Большинство приложений полагаются на технологии GPS и Bluetooth для отслеживания контактов между пользователями. Ни одно приложение не поддерживает использование социальных сетей для общения между пользователями и врачами.

В ходе исследования приложения выше содержат различное количество функции для борьбы с распространением вируса, но необходимо создать программное обеспечение, которое содержало бы в себе все присутствующие в приложениях выше функции.

Таким образом, для интеграции необходимого функционала на основе полученных данных следует спроектировать и разработать мобильную систему здравоохранения. Авторами разрабатывается программное обеспечение Smart Med, которое объединит все нужные функции в одном приложении.

Information about authors:

Zhanna Yessengaliyeva – PhD, associate professor at Department of computer and software engineering, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, E-mail: jannayess@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-5318-9850;

Kamila Kassylkassova – PhD Doctoral student at department of computer and software engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, E-mail: camilla.kas@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-9138-0461;

Ayman Kassylkassova – Senior Professor at the Departments of innovation technology faculty, Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan, E-mail: ms.kasylkasova@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-1042-6032.

REFERENCES

[1] Pandemiya koronavirusa. (2021) https://www.interfax.ru/chronicle/novyj-koronavirus-v-kitae.html[ehlektronnyj-resurs] (in Russ.).

[2] Prentice C., Quach S., Thaichon P. (2020) Antecedents and consequences of panic buying: the case of COVID-19. Int. J. Consum. Stud. https://doi.org/10.1111/ ijcs.12649 (in Eng).

[3] Sajfiddinova E.S, Begicheva O.L., Anan'ina L.G. (2017) Perspektivy razvitiya iskusstvennogo intellekta V nejrohirurgii i nejroreabilitacii. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Vyp. 2 / Gosudarstvennyj universitet upravleniya. P.91 (in Russ.).

[4] Van, L.i. (2020) dr. Odnokletochnaya rekonstrukciya serdca vzroslogo cheloveka vo vremya serdechnoj nedostatochnosti i vosstanovleniya vyyavlyaet kletochnyj landshaft, lezhashchij v osnove serdechnoj funkcii. Nac. Kletochnaya biol. 22, 108–119 (in Russ.).

[5] CHua R.L. (2020). Tyazhest' COVID-19 korreliruet s vzaimodejstviyami epiteliya dyhatel'nyh putej s immunnymi kletkami, vyyavlennymi s pomoshch'yu analiza otdel'nyh kletok. Nac. Biotekhnolog. 38, 970–979 (in Russ.).

[6] Lin Y.U., Loo L., Tran A., Moreno K i Hessel'son D. (2020) Harakteristika mezhkletochnoj kommunikacii i pacientov s COVID-19. Preprint na sajte bioRxiv https://doi.org/10.1101/2020.12.30.424641 (in Eng.).

[7] Whitelaw S., Mamas M.A., Topol E., Van Spall H.G.C. (2020) Applications of digital technology in COVID-19 pandemic planning and response. Lancet Digit Health 2(8):e435–e440. https://doi.org/10.1016/S2589- 7500(20)30142-4 (in Eng.).

[8] Wu J.T., Leung K. (2020) GM and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study. The Lancet 395(10225):689–697. https:// doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30260-9 (in Eng.).

[9] Samantha D. (2020) Singapore's coronavirus temperature scans and tracking leading the way. The News Daily. https:// thenewdaily.com.au/news/national/ 2020/03/19/singapore-coronavirus-temperature-scans/[ehlektronnyj-resurs] (in Eng.).

[10]Douglas B. (2020) Germany launches smartwatch app to monitor coronavirus spread. Reuters.https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-germany-tech/germany-launches-smartwatch-app-to-monitor-coronavirusspread-idUSKBN21P1SS, https://doi.org/10.1057/s41599-022-01034-6 (in Eng.).

[11] MacLeod M. (2020). New Normal: are virtual doctor's appointments here to stay? CTV News. https://www.ctvnews.ca/health/coronavirus/new-normal-arevirtual-doctor-s-appointments-here-to-stay-1.4939255 (in Eng.).

[12] McCormick J., Shah A. (2020) Hospitals monitor some coronavirus patients at home. World Street J. https://www.wsj.com/articles/hospitals-monitor-somecoronavirus-patients-at-home-11586856604 (in Eng.).

[14] GPS. https://ru.wikipedia.org/wiki/GPS [ehlektronnyj-resurs] (in Russ.).

[15] Opredelenie mestonahozhdeniya cheloveka po telefonu i s pomoshch'yu GPS-mayakov https://www.gdemoi.ru/res/gps-mestonahozhdenie-cheloveka/ [ehlektronnyj-resurs] (in Russ.).

[16]Opredelenie mestopolozheniya bez GPS: kak ustroen YAndeks.Lokator. (2021).https://habr.com/ru/company/yandex/blog/162955/ [ehlektronnyj-resurs] (in Russ.).

[17] Bluetooth. (2021) https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth [ehlektronnyj-resurs] (in Russ.).

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИКА

Ж.С. Абдимуратов, В.И. Дмитриченко, М.А. Джетписов, Е.Н. Жагыпаров
АДАПТАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕЛЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН. 6

Ж.С. Авкурова, Б.К. Абдураимова, С. Гнатюк, Л.М. Кыдыралина
МОДЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ APT-АТАК И ИДЕНТИФИКАЦИИ НАРУШИТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КИБЕРПРОСТРАНСТВЕ. 17

Т.С. Байшоланов, Ж.М. Алимжанова, Н. Байшолан, К.Е. Кубаев, К.С. Байшоланова
ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ ШИФРОВ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ШИФРТЕКСТОВ.... 26

Ж.С. Есенгалиева, К.Н. Касылкасова, А.О. Касылкасова
АНАЛИЗ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ, СОЗДАННЫХ СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ БОРЬБЫ С COVID-19. 34

Ж.С. Иксебаева, К. Жетписов, Ж.М. Муратова
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. 43

В.А. Лахно, Б.С. Ахметов, М.Б. Ыдырышбаева, Ш. Сагындыкова
ПРИМЕНЕНИЕ СЕТИ БАЙЕСА СО СКРЫТЫМИ ВЕРШИНАМИ В СЕКТОРАЛЬНЫХ СППР ДЛЯ ЗАДАЧ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ. 50

О.Ж. Мамырбаев, Д.О. Оралбекова, К. Алимхан, M. Othman, Б. Жумажанов
ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСКОЙ РЕЧИ. 58

А.Р. Оразаева, Д.А. Тусупов, С.В. Павлов, Г.Б. Абдикеримова
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛЬТРОВ. 69

Ж.М. Ташенова, Э.Н. Нурлыбаева, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова
МЕТОДЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ШИФРОВАНИЯ В ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЕ. 77

О.А. Усатова, А.Ш. Баракова
АНАЛИЗСОВРЕМЕННЫХСИСТЕМЗАЩИТЫВЕБ-РЕСУРСОВ. 88

Г.С. Ыбытаева, Н.Ф. Хайрова, К.Ж. Мухсина, Б.Ж. Жумажанов
ОБЗОР ПРОБЛЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ОНТОЛОГИЙ. 96

К.С. Чежимбаева, М.Ж. Батырова
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (IOT) ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ УМНОГО ДОМА. 107

ФИЗИКА

Г.Б. Абдраманова, О. Имамбек, А.М. Надир, М.Б. Мырзабаева
УПРУГОЕ РАССЕЯНИЕ ПРОТОНОВ НА ЯДРЕ ^{3}He ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЭНЕРГИЯХ.....117

А.Е. Амантаева, Г.Р. Сүбебекова, А.Т. Агишев, С.А. Хохлов
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАТАКЛИЗМИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙЗВЕЗДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПЕРИОДА V1239 HERCULES.....124

Т.Н. Исмагамбетова, М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов
СТРУКТУРНЫЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ПЛОТНОЙ ВОДОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ. 131

МАЗМҰНЫ

ИНФОРМАТИКА

Ж.С. Абдимуратов, В.И. Дмитриченко, М.А. Джетписов, Е.Н. Жагыпаров
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДЫ ЖОБАЛАУ КЕЗІНДЕ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫСЫН БЕЙІМДЕУ 6

Ж.С. Авкурова, Б.К. Абдураимова, Б. Гнатюк, Л.М. Қыдыралина
АРТ-ШАБУЫЛДАРДЫ ЕРТЕ АНЫҚТАУҒА ЖӘНЕ КИБЕРКЕҢІСТІКТЕГІ ҚАУІПСІЗДІК БҰЗУШЫЛАРЫН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ПАРАМЕТРЛЕР МОДЕЛІ. 17

Т.С. Байшоланов, Ж.М. Алимжанова, Н. Байшолан, К.Е. Кубаев, К.С. Байшоланова
ШИФРМӘТІНДІ ТАЛДАУ АРҚЫЛЫ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ ШИФРЛАРДЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ 26

Ж.С. Есенгалиева, К.Н. Касылкасова, А.О. Касылкасова
COVID-19-БЕН КҮРЕСУ ҮШІН АРНАЙЫ ЖАСАЛҒАН МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚОСЫМШАЛАРДЫ ТАЛДАУ..... 34

Ж.С. Иксебаева, К. Жетписов, Ж.М. Муратова
ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫ АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ ТЕКСЕРУДІҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІН ӘЗІРЛЕУ 43

В.А. Лахно, Б.С. Ахметов, М.Б. Ыдырышбаева, Ш. Сагындыкова
КИБЕРҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН СЕКТОРАЛДЫ ШҚҚЖ - ДЕ ЖАСЫРЫН ТӨБЕЛЕРІ БАР БАЙЕС ЖЕЛІСІН ҚОЛДАНУ 50

О.Ж. Мамырбаев, Д.О. Оралбекова, Қ. Әлімхан, M. Othman, Б. Жумажанов
ҚАЗАҚША СӨЙЛЕУДІ ТАНУ ҮШІН ГИБРИДТІ ИНТЕГРАЛДЫҚ МОДЕЛЬДЕРДІ ҚОЛДАНУ 58

А.Р. Оразаева, Д.А. Тусупов, С.В. Павлов, Г.Б. Абдикеримова
СҮТ БЕЗІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІНІҢ БИОМЕДИЦИНАЛЫҚ КЕСКІНДЕРІН СҮЗГІЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ӨҢДЕУ ТИІМДІЛІГІ. 69

Ж.М. Ташенова, Э.Н. Нурлыбаева, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова
БҰЛТТЫҚ ЖҮЙЕДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ШИФРЛАУ ӘДІСТЕРІ. 77

О.А. Усатова, А.Ш. Баракова
ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ВЕБ-РЕСУРСТАРДЫ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ 88

Г.С. Ыбытаева, Н.Ф. Хайрова, К.Ж. Мухсина, Б.Ж. Жумажанов
ЛИНГВИСТИКАЛЫҚ ОНТОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІНЕ ШОЛУ.....96

К.С. Чежимбаева, М.Ж. Батырова
АҚЫЛДЫ ҮЙДІ МОДЕЛЬДЕУ ҮШІН ДЕРЕКТЕР ЖЕЛІСІНЕ (IOT) ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....107

ФИЗИКА

Г.Б. Абдраманова, О. Имамбек, Ә.М. Нәдір, М.Б. Мырзабаева
АРАЛЫҚ ЭНЕРГИЯЛАРДАҒЫ ПРОТОНДАРДЫҢ ^{3}He ЯДРОСЫНАН СЕРПІМДІ ШАШЫРАУЫ. 117

А.Е. Амантаева, Г.Р. Сүбебекова, А.Т. Агишев, С.А. Хохлов
АРАЛЫҚ ПЕРИОДТАҒЫ V 1239 HERCULES КАТАКЛИЗМАЛЫҚ АЙНЫМАЛЫ ЖҰЛДЫЗЫНЫҢ ІРГЕЛІ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ 124

Т.Н. Исмагамбетова, М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов
ЕКІ КОМПОНЕНТТІ ТЫҒЫЗ СУТЕГІ ПЛАЗМАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЖӘНЕ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ. 131

CONTENTS

COMPUTER SCIENCE

Zh.S. Abdimuratov, V.I. Dmitrichenko, M.A. Jetpisov,Y.N. Zhagyparov
ADAPTATION OF ELECTRIC MOTOR RELAY PROTECTION WHEN DESIGNING DIGITAL SUBSTATIONS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN 6

Zh. Avkurova, B. Abduraimova , S. Gnatyuk, L.M. Kydyralina
MODEL OF PARA METERS FOR EARLY DETECTION OF APT ATTACKS AND IDENTIFICATION OF SECURITY INTRUDERS IN CYBERSPACE. 17

T.S. Baisholanov, Zh.M. Alimzhanova, N. Baisholan, K.E. Kubayev, K.S. Baisholanova
EVALUATION OF THE STRENGTH OF CRYPTOGRAPHIC CIPHERS USING CIPHERTEXT ANALYSIS. 26

Zh. Yessengaliyeva, K. Kassylkassova, A. Kassylkassova
ANALYSIS OF MEDICAL APPLICATIONS DESIGNED SPECIFICALLY TO COMBAT COVID-19. 34

Zh.S. Ixebayeva, K. Jetpisov, Zh.M. Muratova
DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL MODEL FOR AUTOMATIC VERIFICATION OF TECHNICAL DOCUMENTATION. 43

V.A. Lakhno, B.S. Akhmetov, M.B. Ydyryshbayeva, Sh. Sagyndykova
APPLICATION OF A BAYESIAN NETWORK WITH HIDDEN VERTICES IN SECTORAL DSS FOR CYBERSECURITY TASKS. 50

O.Zh. Mamyrbayev, D.O. Oralbekova, K. Alimhan, M. Othman, B. Zhumazhanov
APPLICATION OF HYBRID END TO END MODELS FOR KAZAKH SPEECH RECOGNITION. 58

A.R. Orazayeva, J.A. Tussupov, S.V. Pavlov , G.B. Abdikerimova
EFFICIENCY OF PROCESSING BIOMEDICAL IMAGES OF BREAST CANCER USING FILTERS. 69

Zh. Tashenova, E. Nurlybaeva, Zh. Abdugulova, Sh. Amanzholova
CLOUD SECURITY AND ENCRYPTION METHODS. 77

O.A. Ussatova, A.Sh. Barakova
ANALYSIS OF MODERN WEB RESOURCE PROTECTION SYSTEMS. 88

G.S. Ybytayeva, N.F. Khairova, K.Zh. Mukhsina, B.Zh. Zhumazhanov
PROBLEMS OF USING AND FORMING LINGUISTIC ONTOLOGIES: AN OVERVIEW 96

K.S. Chezimbayeva, M.Z. Batyrova
STUDYING THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE DATA NETWORK (IOT) FOR SIMULATION OF A SMART HOME. 107

PHYSICS

G.B. Abdramanova, O. Imambek, F.B. Belisarova
ELASTIC PROTON SCATTERING BY ^{3}He NUCLEI AT INTERMEDIATE ENERGIES. 117

A.E. Amantayeva, G.R. Subebekova, A.T. Agishev, S.A. Khokhlov
DETERMINATION OF THE FUNDAMENTAL PARAMETERS OF CATACLYSMIC
VARIABLE PERIOD GAP STAR V1239 HERCULES. 124

T.N. Ismagambetova, M.T. Gabdullin, T.S. Ramazanov
STRUCTURAL AND THERMODYNAMIC PROPERTIES OF A TWO-COMPONENT
DENSE HYDROGEN PLASMA. 131

Publication Ethics and Publication Malpracticein the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethicalguidelines 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 otherlanguage, 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

ISSN2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*
Верстка на компьютере *Г.Д.Жадыранова*

Подписано в печать 10.03.2022.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать –ризограф.
9,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-19