

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Қазақстан Республикасының Ғылым
Академиясының ал-Фараби
атаулы университетінің

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. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. 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) Н=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) Н=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) Н=3

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

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

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

ЖҮСПОВ 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

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

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-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 **№ 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.

Главный редактор:

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

Редакционная коллегия:

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) Н=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) 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

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь) Н=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) Н=26

ТАКИБАЕВ Нургали Жабигаевич, 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-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 **№ 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), 107–116

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1726.122>**К.С. Чежимбаева*, М.Ж. Батырова**

F. Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: k.chezhimbayeva@aes.kz

**АҚЫЛДЫ ҮЙДІ МОДЕЛЬДЕУ ҮШІН ДЕРЕКТЕР ЖЕЛІСІНЕ (IOT)
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Мақаланың мақсаты бұл желі мен IoT схемасын бөлетін жағдайларды тереңірек талдау, модельдеу мақсатына тереңірек түсінік беру, түсініктерді пайдалану үшін барлық қажетті ақпаратты беру және ақылды үй деректерін модельдеуді одан әрі кеңейту бойынша ұсыныстар беру.

Жасанды интеллект (artificial intelligence) ұғымы адамдар мен жануарлар белгілі бір ақпаратты жинауға немесе тапсырмаларды орындау арқылы жаңа нәрселерді үйренуге қабілетті жүйені білдіреді. Жасанды интеллект технологияларына машиналық оқыту (machine learning), табиғи тілдегі мәтінді өңдеу (NLP- Natural Language Processing), дауыс пен бетті тану және терең оқыту кіреді. Ол табиғи тілдердегі мәтіндерді компьютерлік талдау және синтездеу мәселелерін зерттейді. Жасанды интеллектке қатысты талдау дегеніміз – тілді түсіну, ал синтез – сауатты мәтін құру. Қарапайым тілмен айтқанда, жасанды интеллект машиналар мен объектілерге интеллект береді.

Екі технология бірге интеллектуалды, қосылған жүйелер жасайды, онда жасанды интеллект «ми» және Интернет деректері «дене» болып табылады. IoT құрылғылары әртүрлі көздерден деректерді жинайды және жібереді, бұл дұрыс процестерді дұрыс жолмен автоматтандыруды білуі үшін жасанды интеллект оқу процесін қолдайды. Жасанды интеллект арқасында IoT жүйелері деректерді басқару және талдау туралы біліп, шешім қабылдай алады, бұл сөзсіз өнімділікті арттырады.

Түйін сөздер: ақылды үй, жасанды интеллект, сенсор.

К.С. Чежимбаева*, М.Ж. Батырова

НАО «Алматинский университет энергетика и связи им. Г. Даукеева», Алматы, Казахстан.

E-mail: k.chezhimbayeva@aes.kz

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ
ДАНЫХ (IOT) ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ УМНОГО ДОМА**

Аннотация. Цель статьи – предоставить углубленный анализ ситуаций, разделяющих сеть и схему IoT, обеспечить более глубокое понимание цели моделирования, предоставить всю необходимую информацию для использования концепций и дать рекомендации по дальнейшему расширению моделирования данных умного дома.

Понятие искусственного интеллекта (искусственный интеллект) означает систему, в которой люди и животные способны собирать определенную информацию или узнавать новое, выполняя задания. Технологии искусственного интеллекта включают машинное обучение, НЛП – обработку естественного языка, распознавание голоса и лица, а также углубленное обучение. Занимается проблемами компьютерного анализа и синтеза текстов на естественных языках. Анализ искусственного интеллекта означает понимание языка, а синтез – создание грамотного текста. Проще говоря, искусственный интеллект наделяет интеллект машины и объекты.

Вместе эти две технологии создают интеллектуальные взаимосвязанные системы, в которых искусственный интеллект является «мозгом», а Интернет – «телом» данных. Устройства IoT собирают и передают данные из различных источников, что поддерживает процесс обучения искусственного интеллекта, чтобы он знал, как правильно автоматизировать нужные процессы. Благодаря искусственному интеллекту системы IoT могут обучаться и принимать решения об управлении данными и их анализе, что определенно повысит производительность.

Ключевые слова: умный дом, искусственный интеллект, сенсор.

K.S. Chezimbayeva*, M.Z. Batyrova

Non-profit JSC «Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeyev», Kazakhstan.

E-mail: k.chezhimbayeva@aes.kz

STUDYING THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE DATA NETWORK (IOT) FOR SIMULATION OF A SMART HOME

Abstract. The purpose of this article is to provide an in-depth analysis of situations that separate the network and the IoT scheme, provide a deeper understanding of the purpose of modeling, provide all the necessary information to use the concepts, and provide recommendations for further extension. smart home data modeling.

The concept of artificial intelligence (artificial intelligence) means a system in which people and animals are able to collect certain information or learn new things by completing tasks. AI technologies include machine learning, NLP natural language processing, voice and face recognition, and deep learning. Deals with problems of computer analysis and synthesis of texts in natural languages. Analysis of artificial intelligence means understanding the language, and synthesis means creating a literate text. Simply put, artificial intelligence endows machines and objects with intelligence.

Together, these two technologies create intelligent interconnected systems in which artificial intelligence is the “brain” and the Internet is the “body” of data. IoT devices collect and transmit data from various sources, which supports the learning process of artificial intelligence so that it knows how to automate the right processes in the right way. Thanks to artificial intelligence, IoT systems can learn and make decisions about data management and analysis, which will definitely increase productivity.

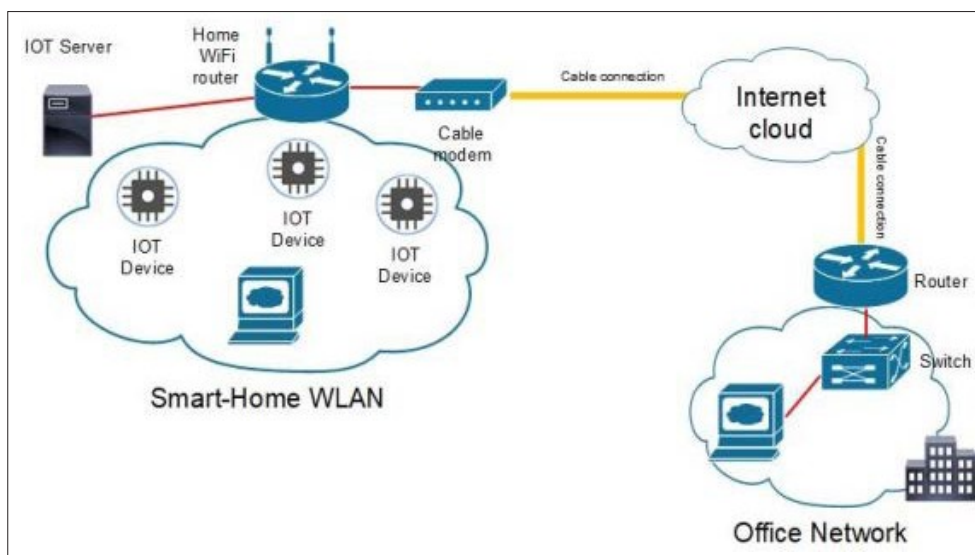
Key words: smart home, artificial intelligence, sensor.

Кіріспе. Ақылды үй Интернет деректерінің үй саласын қамтитын екі модельдеудің біріншісі болып табылады. Құрамдастардың толық өзара әрекеттесуін және құрылғыларды қашықтан басқару мүмкіндігін имитациялау үшін смарт құрылғылар іс жүзінде заттар интернетіне қосылды. Шын мәнінде, үй иесі браузер арқылы қосылу және аутентификациядан өту арқылы гараж есігін немесе үйдің желдетуін басқара алды, сонымен қатар дабыл жүйесінің ағымдағы күйін немесе үйдегі көмірқышқыл газының деңгейін тексере алды. Бұл жағдай сонымен қатар үйдегі жергілікті желіге қашықтан қол жеткізуді құру үшін қашықтағы корпоративтік кеңсе желісін пайдаланып модельдеуді кеңейту мүмкіндігін берді [1,2].



1 сурет - Cisco трайсер дестесінде үйдің желі орналасуы (Network Layout)

Бұл модельдеу басқа модельдермен салыстырғанда ең қарапайым орнатуға ие болды. Желі логикалық түрде үш аймаққа бөлінді: үй желісі, провайдердің бұлты және корпоративтік кеңсе желісі [3].



2 сурет – Ақылды үй желісі топологиясы

Жоғарыдағы 2-суретте көрсетілгендей, бұл модельдеудің негізі үй желісі бар, олар: барлық IoT құрылғылары, үй планшеттері және ішкі IoT серверлері үйдегі сымсыз желіге қосылды. Желі кәдімгі үйдегі сымсыз желіні имитациялады, мұнда әрбір құрылғы сымсыз маршрутизаторға қосылған, содан кейін маршрутизатор арнайы кабельдік модемге қосылған [4]. Сымсыз маршрутизаторда тек Ethernet порттары болды және ISP-ке қосылу коаксиалды кабель арқылы болғандықтан, модельдеуде модем қажет болды.

Барлық құрылғылар бірдей IoT тіркелгі деректерін пайдалануы керек, 3-суретте көрсетілгендей, сол тіркелгі деректерін үй иесі браузер арқылы IoT мониторингінің негізгі басты бетіне қосқан кезде аутентификация үшін пайдаланған [5, 6].



3

3 сурет - Интернет деректерінің ең басты беті

Маршрутизатордың интернет параметрлері әдепкі DHCP ISP мәндеріне орнатылды, бірақ WLAN ішкі DHCP графикалық пайдаланушы интерфейсі (GUI) арқылы өшірілді, себебі WLAN желісіне қосылған жергілікті сервер DHCP ретінде жұмыс істейді. WLAN маршрутизаторындағы жалғыз басқа параметрлер үйдегі сымсыз SSID және құпия сөз болды [7, 8].

Барлық сымсыз құрылғылардан бірдей SSID, құпия сөз және әдепкі DHCP параметрлерін пайдалану талап етілді, 10-сыныптағы статикалық IP мекенжайын пайдаланатын жергілікті серверден басқа.

Барлық сымсыз құрылғылардан бірдей SSID, құпия сөз және әдепкі DHCP параметрлерін пайдалану талап етілді.

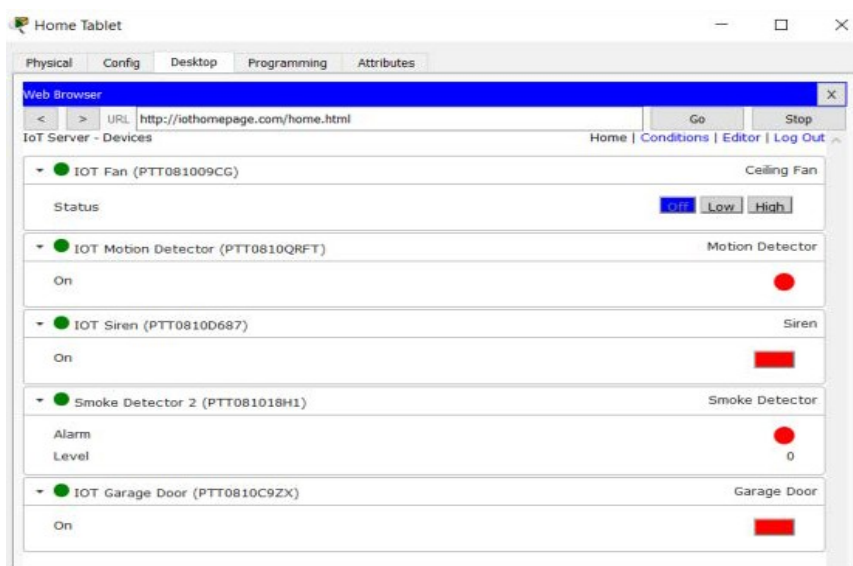
Статикалық IP мекенжайлары WLAN маршрутизаторы қайта жүктелсе де, жаңа IoT серверінің IP мекенжайы бар құрылғыларды қайта конфигурациялауды қажет етпей, сервердің IP мекенжайы

өзгеріссіз қалуын қамтамасыз етті. Сервер, жоғарыда айтылғандай, DHCP қызметтеріне қоса, IoT және DNS функцияларын да қамтамасыз етті. IoT функционалдығы IoT модельдеуге арналған серверлік интеллектпен қамтамасыз ету және үй пайдаланушысы қосыла алатын IoT басты бетін орналастыру мүмкіндігі үшін қажет болды. DNS қызметі сонымен қатар IoT басты бетінің URL мекенжайын IoT серверінің жеке IP мекенжайына аудару үшін қажет болды [9].

Жаттығу кезінде ұсынылған екінші желі ISP бұлты болды. Бұл екі бөлек интерфейстер арасындағы қосылымды жасайтын релелік сервердің жасанды симуляциясы болды, сервер үй модемі желісінен коаксиалды кабельді кеңсе маршрутизаторынан келетін Ethernet кабеліне қосуға теңшелген. Бұл құрылғыда қосымша конфигурация опцияларына рұқсат етілмеген [10].

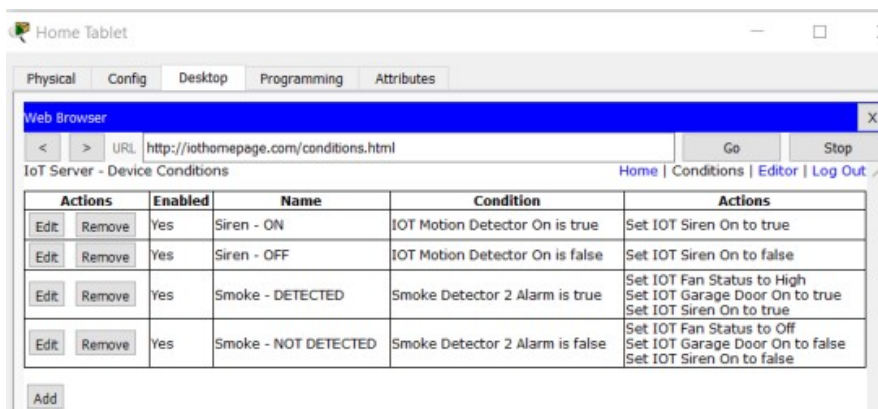
Корпоративтік кеңсе желісі провайдерге қосылған маршрутизаторы және екі компьютері мен оған қосылған бір сервері бар жергілікті қосқышы бар негізгі орнату болды. Маршрутизатордың NIC бір интерфейсте ISP IP мекенжайымен, ал екіншісінде LAN IP мекенжайымен орнатылды және конфигурация екі желі арасындағы байланысты қосу үшін негізгі RIP протоколын да пайдаланды. Кеңсе қосқышы мен кеңсе компьютерлері стандартты әдепкі конфигурацияны пайдаланды. Жергілікті сервер статикалық IP мекенжайларын пайдалану және кеңсенің LAN желісінде DHCP функционалдығын қамтамасыз ету үшін конфигурацияланған.

IoT сервері DNS қызметтері үшін де конфигурацияланғандықтан, iothomepage.com IoT серверінің статикалық IP мекенжайынан жылжытылды. Пайдаланушы Iothomepage.com сайтына қосылғаннан кейін IoT құрылғыларының күйін визуализациялау мүмкін болды, бірақ олардың арасындағы өзара әрекеттесу логикасын көруге де болады. 20-суретте көріп отырғаныңыздай, бұл жаттығуда бес IoT смарт құрылғысы пайдаланылды: қозғалыс детекторы, сирена, гараж есігі, желдеткіш және түгін детекторы. Автомобильдер де пайдаланылды, бірақ олар модельдеудегі қоршаған ортаның айнымалысына әсер ету үшін ғана арналған [11, 12].



4

сурет - Қосылған IoT құрылғыларының күйі



5

сурет - Алдын ала орнатылған шарттар

5-суретте көрсетілгендей, IoT басты бетіне қосылған кезде шарттар бетіне өтіп, IoT симуляциясының екі негізгі мысалын визуализациялауға болады [13,14].

Бірінші жағдайда үйдегі негізгі дабыл жүйесінің бір түрі ретінде апаттық сиренаны уақытша іске қосу үшін қозғалыс сенсоры пайдаланылды. Логика алдыңғы 5-суретте көрінеді, дәл сенсор іске қосылған кезде сирена қосылды. Сенсор ешқандай қозғалысты анықтамаған кезде және белгіленген күту уақытынан кейін сирена өшірілді. Бұл логика пернетақтадағы ALT пернесін басу және тінтуірді қозғалыс детекторының үстіне жылжыту арқылы оңай тексерілді, содан кейін төмендегі 22-суретте көрсетілгендей сирена бірден іске қосылды [15].



6

сурет - IoT белсенді сирена

Екінші модельдеу логикасы үй гаражын қамтыды, бұл жағдайда қоршаған ортаның айнаымалыларына әсер ету үшін қосымша жеке физикалық контейнер пайдаланылды.

5-суретте көріп отырғаныңыздай, сенсор желдеткішті қосуға, гараж есігін ашуға және контейнердегі көмірқышқыл газының деңгейі алдын ала белгіленген шекке жетсе, апаттық сиренаны қосуға конфигурацияланған. Көмірқышқыл газының мөлшері шекті мәннен төмен болса, ешқандай шара қолданылған жоқ [16].

Көмірқышқыл газының деңгейін арттыру үшін бірнеше көліктер пайдаланылды. Пернетақтадағы ALT пернесін басып, тінтуірдің көмегімен машинаны басу арқылы машина қосылды. Барлық көліктер орнында болғаннан кейін көмірқышқыл газының деңгейі дабыл соғылып, гараж есігі ашылғанша және төбенің желдеткішінен көмірқышқыл газын шығара бастағанша тез көтерілді. Модельдеу күйлері төмендегі 7-суретте көрсетілген.



7

сурет - Гаражда көмірқышқыл газының жиналуын модельдеу

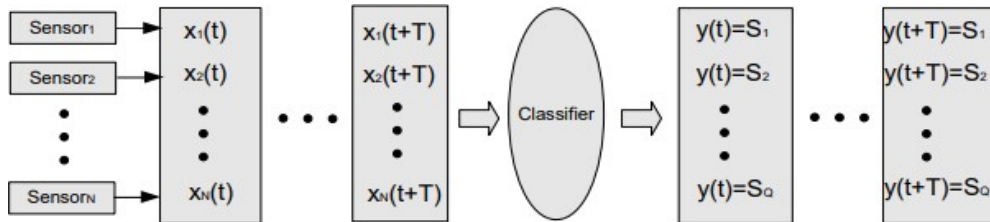
Ақылды үй (SaaS). Smart Home алдыңғы смарт үй үлгісінің нұсқасы болды, негізгі айырмашылық IoT интеллект сервері болды, қазір қашықтағы провайдер қызмет ретінде ұсынатын.

Бұл жағдайда үй иесіне үйдегі сымсыз желіні орнату ғана қажет болды, ал ішкі логика үшінші тарап провайдері орналастыратын бұлттық серверге қашықтан қосылу арқылы қамтамасыз етілді. Бұл сценарийде үй иесінің 3G желісі арқылы өз ұялы телефонын пайдаланып сайтты басқарудың негізгі бетіне қашықтан кіру мүмкіндігі де болды [17].



8 сурет - Cisco Tracer үйдегі SaaS жүйесіндегі желі диаграммасы

Оқиғалар және сенсорлардың, символдардың әрекеттері. Жоғарыда айтылғандай, смарт үйлер сенсорлардың көптеген түрлерімен жабдықталған. Дегенмен, бұл операция қарапайым сенсор құрылымын қажет етеді, яғни сенсорлар ашық және жабық күйді қамтамасыз ететін қарапайым контактілі қосқыштар болып табылады. Бұл ажыратқыштар есіктерде, жәшіктердің ішінде, шкафтарда орналасуы мүмкін, сонымен қатар қысым төсеніштері, инфрақызыл сенсорлар және су сенсорлары ретінде де бар. Олардың барлығына ортақ нәрсе – олар екілік нәтиже береді. Бұл сенсорлық оқиғалардың дұрыс басталу және аяқталу уақытын анықтауға, қосқыштың күйіне негізделген нақты әрекетті анықтауға және соңында жалған сигналдар шығаруы мүмкін жалған белсендірілген қосқыштардан шуды жоюға қатысты кейбір мәселелер бар екенін білдіреді. Тағы бір мәселе - болжанған нәтижелердің, яғни әрекеттердің реттілігі. Пайдаланушы әрекеттерді күннен күнге басқаша орындай алады және осылайша әртүрлі реттіліктер жасай алады. Мысалы, пайдаланушы ас үйге кіріп, жарықты қосып, тоңазытқыштың есігін ашып, тамақ ішуге отырады. Басқа уақытта бұл ретті өзгертуге болады: пайдаланушы ас үйге кіреді, тоңазытқыштың есігін ашады, жарықты қосады және тамақтануға отырады. Бұл мәселелер ақылды үйдің мінез-құлқын тануды өте қиын тапсырмаға айналдырады (Kasteren et al., 2010). Бұл есептерді басқарылатын пішінге айналдыру үшін математикалық белгілер қажет. Сондықтан оқиғалар мен әрекеттер тізбегін математикалық түрде модельдейтін белгілер 9 суретте көрсетілген [18,19].



9 сурет - Қолданылатын математикалық белгілер

Сол жақтағы соңғылары $t..t+T$ уақыт терезесіндегі буферге $X_1..X_N$ оқиғаларын енгізетін сенсорлар. Бұл буферленген оқиғалар $t..t+T$ уақыт терезесінде u классификатор шығысы үшін S_x күй ақпаратын болжайтын жіктеуіш алгоритміне жіберіледі [20].

Суретте сол жақта көрсетілгендей. 9, сенсорды енгізу оқиғалары уақытша буферге орналастырылады, оны екілік бақылау векторын (яғни сенсор деректері) анықтау арқылы көрсетуге болады:

$$\vec{x}_t = \langle x_t^1, x_t^2, \dots, x_t^N \rangle \tag{1}$$

мұндағы, x_t^i – t уақытында келген оқиға, $i \in \{1..N\}$ және N – сенсорлар саны. Бұл деректер орналасқан классификатор процесіне беріледі. Оның u_i шығысы белгілі бір уақытта белгілі бір күйде болуы мүмкін. Осылайша, t уақытындағы болжанған әрекетінде Q мүмкін күй мәндері бар $S_0 \dots S_Q$, ол S өткізіп жібереді. Осылайша, u_i белгіленеді [21]:

$$u_t \in \{1 \dots N\} \tag{2}$$

Көбінесе смарт үй қолданбаларында Q екілік болып табылады, яғни күй мәндері нөл немесе бір болуы мүмкін. (шын және жалған). Демек, тамақ ішу сияқты әрекеттің жалғасып жатқанын немесе шам жанып тұрғанын сипаттау үшін тек екі күй қажет, яғни шын немесе жалған.

Уақыт бойынша сенсор деректері әртүрлі уақытта келеді. Осылайша, уақыт буфері матрица болып табылады, яғни суреттегі T даналарында (жолдарда) таңдалған N сенсор деректері (бағандары) үшін бос орын қажет. 5.1. Мұны білдіретін белгі T даналарында бір түрту векторын қамтиды [22]:

$$\vec{x}_{1:T} = \{x_t^1, x_t^2, \dots, x_t^N\} \quad (3)$$

Ал сәйкес шығыс векторы үшін:

$$\vec{y}_{1:T} = \{y_1, y_2, \dots, y_T\} \quad (4)$$

Наивно-Байес ықтималдық моделі. Как уже говорилось, наивный байесовский классификатор является одним из наиболее важных вероятностных модели. Он использовался многими исследователями в контексте умного дома и в этой работе (Риш, 2001), (Бргулья и др., 2010). Кроме того, он предоставляет преимущества в виде предложения структура, позволяющая адаптировать его к концепции простого датчика (подраздел 5.5.1), (Кастерен и др., 2008b).

Талқыланғандай, Наивно-Байес классификаторы ең маңызды ықтималдық модельдердің бірі болып табылады. Оны көптеген зерттеушілер ақылды үй контекстінде және осы жұмыста қолданды (Риш, 2001), (Бргуля және т.б., 2010). Бұған қоса, ол қарапайым сенсордың тұжырымдамасына бейімделуге мүмкіндік беретін ұсыныс құрылымының артықшылығын ұсынады (5.5.1-тармақша), (Kasteren et al., 2008b).

Наивно-Байес теңдеулеріне қарасақ, мәселе агенттерде, яғни ресурстары өте шектеулі шағын қуатты микроконтроллерлерде байқалған ықтималдық үлестірімін жүзеге асыру жолы болып табылады. Бұл математика қарапайым болуы керек дегенді білдіреді, яғни мүмкіндігінше қосу және алудан басқа ештеңеден аулақ болу керек. Бұған қоса, оқиға түрлері логикалық мәндер мен таңбалар сияқты қарапайым екілік типтер болуы керек. Осы проблемалық аймақтарды бөлектеу үшін және смарт үйді пайдалану қолданудың жоғары мамандандырылған саласы болғандықтан, осы саланы қамтитын теория төменде талқыланады [23].

Naive Bayes классификаторының смарт үй нұсқасы деректердің тәуелсіз және бірдей бөлінгенін (i.i.d.) және деректердің уақытша тәуелділіктерін ескермейтінін болжайды (Kasteren et al., 2011), (Rish, 2001). Көбінесе i.i.d. Егер сенсорлар бір-біріне сәйкес келмейтіндей етіп орналастырылса, яғни олар өзара байланысты оқиғаларды шығармайтын болса, бұл болжам смарт үйлерде орындалады. Дегенмен, бұл жұмыста уақыт болжамы тым шектеулі. Бұл әрекеттер арасындағы корреляцияның жоғалғанын білдіреді. Мұнымен күресу үшін классификаторлардың неғұрлым жетілдірілген түрлері қажет, мысалы, жасырын Марков үлгісі.

Бейстің аңғал үлгісін келесідей көрсетуге болады:

$$p(\vec{x}_{1:T}, \vec{y}_{1:T}) = \prod_{t=1}^T p(\vec{x}_t | y_t) p(y_t) \quad (5)$$

Бұл теңдеу бақыланатын таралу $p(\vec{x}_t | y_t)$ y_t бақылау векторын X_t , генерациялау ықтималдығын көрсететінін айтады. Бұл $p(y_t)$ мәні алдыңғы ықтималдық болып табылады. Бұл жұмыста оны пайдалану тұрғысынан жеңілдету мүмкіндігі болуы үшін көптеген зерттеушілер сенсор деректері i.i.d. бұл сенсор деректерін бөлек модельдеуге болатындығын білдіреді. Бұл N сенсор болса, есептеу күрделілігін 2^N ден N -ге дейін азайтады. Осы болжамды пайдалана отырып, бақылаулардың таралуы келесідей факторизацияланады [24]:

$$p(\vec{x}_t | y_t = i) = \prod_{n=1}^N p(x_t^n | y_t = i) \quad (6)$$

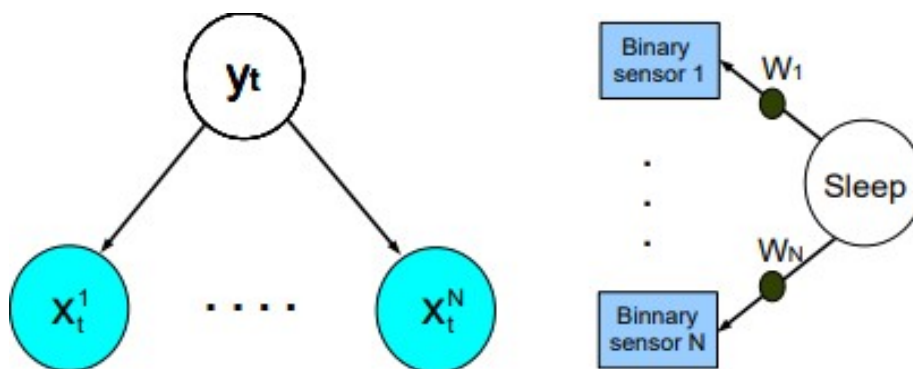
Теңдеу x_t^n кіріс векторындағы әрбір сенсордың шартты ықтималдығын басқа сенсорларға тәуелсіз бір-бірімен көбейтуге болатынын айтады; оның шығыс күйі i болатынын ескерсек. Сонымен қатар, барлық алдыңғы ықтималдықтар тең деп қабылданады.

Сенсор шығыстары екілік деп есептесек, Бернулли үлестірімі (Bishop, 2006) арқылы әрбір сенсордың кірісін келесі ықтималдықпен берілген үлгілеуге болады:

$$p(x_t^m | y_t = i) = \begin{cases} \mu_{mi}, & \text{если } x_t^m = 1 \\ 1 - \mu_{mi}, & \text{если } x_t^m = 0 \end{cases} \quad (7)$$

Мартом контекстінде Наивно - Байес классификаторын қолдануды көрсететін графикалық модель. Ең шеткі сол жақ шет x_t^i . тәуелсіз сенсорлық кірісіне негізделген y^i (болжалды әрекет) ықтималдық нәтижелері үшін түйін үлгісін көрсетеді. Ең оң жақ сурет смарт үй контекстіндегі қолданбаны іске асыру мысалын көрсетеді. Анықталған ұйқы әрекеті барлық сенсорлық кірістердің олардың тиісті салмағына көбейтілген w_i көбейтіндісіне негізделген.

Мартом контекстінде Naive Bayes классификаторын қолдануды көрсететін графикалық модель 5.2-суретте көрсетілген. Ең шеткі сол жақ шет x_t^i . тәуелсіз сенсорлық кірісіне негізделген y^i (болжалды әрекет) ықтималдық нәтижелері үшін түйін үлгісін көрсетеді. Ең оң жақ сурет смарт үй контекстіндегі қолданбаны іске асыру мысалын көрсетеді. Анықталған ұйқы әрекеті барлық сенсорлық кірістердің олардың тиісті салмағына көбейтілген көбейтіндісіне негізделген.



10

сурет - Наивно – Байес классификаторы

Ең сол жақ - тәуелсіз сенсорлық кіріс x_t негізіндегі y_t (болжалды әрекет) ықтималдық нәтижелеріне арналған түйін үлгісі. Оң жақтағы - оны смарт үй қолданбасы контекстінде қолданатын іске асыру мысалы.

Аңғалдық Бейес моделіндегі қорытынды жай ғана барлық нәтижелердің ықтималдығын есептеу арқылы жасалады, яғни. күйлерін және ең жақсы бағалау ретінде ықтималдығы жоғарысын таңдау (Kasterenet т.б., 2008а). Ақылды үйлер контекстінде бұл кейбір берілген сенсорлық кірістер үшін жіктеуіш ықтимал әрекеттердің әрқайсысы үшін ықтималдықтарды есептеп, ең көп ұпай жинайтынын таңдайтынын білдіреді.

Аңғал бейсиялық модельде оқытуды жабық түрде көрсетуге болады. Модель параметр мәндерін максималды ықтималдық арқылы үйренеді және бірлескен максималды ықтималдық параметрлерін табады. Талкыланып жатқан болжамға байланысты i.i.d. бұл тапсырма факторлардың әрқайсысы үшін максималды ықтималдық параметрлерін табу үшін жеңілдетілген. Байқау ықтималдылығын мойындау [25].

$p(x_t^n | y_t = i)$ - Бернуллі үлестірімі, оның максималды ықтималдық параметрін келесідей көрсетуге болады (Bishop, 2006):

$$\mu_n = \frac{\sum_z x^n \delta(y, i)}{\sum_z \delta(y, i)} \quad (8)$$

мұндағы, Дирак функциясы δ біреуін қайтарады, егер z уақытындағы әрекет қажетті әрекетке (i) тең болса немесе ол нөлді қайтарады. Z - μ_{ni} бағалау үшін қолданылатын әрекет уақыты оқиғасының векторы.

Қарапайым тілмен айтқанда, оқыту берілген әрекет оқиғасы терезесінде бар сенсорлық оқиғаларды (екілік ретінде ұсынылған) t қосу арқылы жүзеге асырылады [26].

Қорытынды. Мәселе бұл үлгіні бөлінген ортада қалай пайдалану және енгізу болып табылады. Зерттеушілер бұл модельді AI жасанды интеллект өңдеу тапсырмаларын көптеген ресурстары бар орталық сервер орындайтын орталықтандырылған орталарда пайдаланды. Жоғарыда айтылғандай, мәселе нақты уақытта өте шектеулі есептеу ресурстары бар шағын, арзан микропроцессорда жұмыс істеу үшін осы модельді өзгерту және қосу болып табылады.

Information about authors:

K.S. Chezimbayeva – Non-profit JSC «Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after Gumarbek Daukeyev», Kazakhstan, e-mail: k.chezimbayeva@aues.kz, <https://orcid.org/0000-0002-0293-6350>;

M.Z. Batyrova – Non-profit JSC «Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after Gumarbek Daukeyev», Kazakhstan.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Томас Эрл, ZM (2013). Концепции, технологии и архитектура Coud Computing. Прентис Холл.
- [2] Краткая история. (н.д.). Получено из Что такое облако: http://whatiscloud.com/origins_and_influences/a_brief_history.
- [3] Пелки Дж. (nd). Предпринимательский капитализм и инновации. История компьютерных коммуникаций 1968-1988 гг. Получено из истории компьютерных коммуникаций: [http://www.historyofcomputercommunication.info/Book/2/2.1-Intergalactic Net work_1962-1964.html](http://www.historyofcomputercommunication.info/Book/2/2.1-Intergalactic%20Net%20work_1962-1964.html) [5] Peter Mell (NIST), TG (2011, сентябрь). Определение облачных вычислений NIST — SP 800-145. Получено с <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>.
- [4] Овидиу Вермесан П.Ф. (2014). Интернет вещей – от исследований и инноваций до выхода на рынок. Издательство Ривер.
- [5] Томас Эрл, ZM (2013). Концепции, технологии и архитектура Coud Computing. Прентис Холл.
- [6] Краткая история. (н.д.). Получено из Что такое облако: http://whatiscloud.com/origins_and_influences/a_brief_history.
- [7] Пелки, Дж. (nd). Предпринимательский капитализм и инновации. История компьютерных коммуникаций 1968-1988 гг. Получено из истории компьютерных коммуникаций: [http://www.historyofcomputercommunication.info/Book/2/2.1-Intergalactic Net work_1962-1964.html](http://www.historyofcomputercommunication.info/Book/2/2.1-Intergalactic%20Net%20work_1962-1964.html) [5] Peter Mell (NIST), TG (2011, сентябрь). Определение облачных вычислений NIST — SP 800-145. Получено с <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>.
- [8] Овидиу Вермесан П.Ф. (2014). Интернет вещей – от исследований и инноваций до выхода на рынок. Издательство Ривер.
- [9] Арпан Пал Б.П. (2017). Технические проблемы и решения Интернета вещей Artech house.
- [10] Wentao Shang Y.Y. (2016, 10 февраля). Проблемы в сетях IoT через архитектуру TCP/IP. Технический отчет NDN NDN-0038, 2016 г.
- [11] Петуру Радж А.С. (2017). Интернет вещей: эффективные технологии, платформы и варианты использования. КИП Пресс.
- [12] O LoRa Alliance™. (2018). Получено с LoRa Alliance: <https://lora-alliance.org/about-lora-alliance>.
- [13] What is the LoRaWAN™ Specification? Data Rates (2018). Retrieved from LoRa Alliance: <https://lora-alliance.org/about-lorawan>.
- [14] Ferran Adelantado, X.V.-P.-S. (2017). Understanding the Limits of LoRaWAN. IEEE Communication Magazine.
- [15] Michael Freitag, H.K., J.P (2018) Dynamics in Logistics. 6th International conference, LDIC 2018. Bremen, Germany: Springer.
- [16] Khaldoun Al Agha, G.P. (2016). Advanced Network Set - Volume 2 Mobile and Wireless Networks. ISTE LTD, John Wiley & Sons, Inc.
- [17] DIRECTIVE 2014/53/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. (2014, April 16). harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC.
- [18] (2017, February). ETSI EN 300 220-2 V3.1.1 (2017-02). European Telecommunications Standards Institute (ETSI). [17] Dominique Paret, J-P. H (2017). Secure Connected Objects. ISTE LTD, John Wiley & Sons, Inc.
- [19] (2016). Retrieved from <https://ask.sigfox.com/questions/606/is-there-a-general-network-architecture-descriptio.html>
- [20] Giedre Dregvaite R.S. (2016). Information and Software Technologies. 22nd International Conference, ICIST 2016. Druskininkai, Lithuania: Springer.
- [21] Atkinson J. (2015, December 2). In search of the low-power wide area network standard for IoT. Retrieved from ITproportal: <https://www.itproportal.com/news/insearch-of-the-low-power-wide-area-network-standard-for-iot/>.
- [22] GSMA. (2016, September). 3GPP Low Power Wide Area Technologies - GSMA white paper.
- [23] 3GPP. (2016, February). RAN approved REL-13 NB_IOT CRs (RAN#72): Retrieved from <http://www.3gpp.org>: http://www.3gpp.org/images/PDF/R13_IOT_rev3.pdf.
- [24] 3GPP, Luo Chao. (2017, March 20). 3GPP TS 45.001 V14.1.0 (2017-03) technical specifications. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; GSM/EDGE Physical layer on the radio path; General description (Release 14). 3GPP.
- [25] Corporate Social Responsibility. (2018). Retrieved from Cisco: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/csr.html>.
- [26] What's new in Cisco Packet Tracer 7.0. (2018, January). Retrieved from Packet Tracer Network: <http://www.packettracernetwork.com/features/packettracer-7-newfeatures.html>.

REFERENCES

- [1] Thomas Earl Z.M. (2013). Concepts, technologies and architecture of Coud Computing. Prentice Hall.
- [2] Brief history. (n.d.). Retrieved from What is Cloud: http://whatiscloud.com/origins_and_influences/a_brief_history.
- [3] Pelkey J. (n.d.). Entrepreneurial capitalism and innovation. History of Computer Communications 1968-1988 Retrieved from the history of computer communication: http://www.historyofcomputercommunication.info/Book/2/2.1-IntergalacticNetwork_1962-1964.html [5] Peter Mell (NIST), TG (2011, September). NIST Cloud Computing Definition - SP 800-145. Retrieved from <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>.

- [4] Ovidiu Vermesan P.F. (2014). Internet of Things - from research and innovation to market entry. River Publishing.
- [5] Thomas Earl Z.M. (2013). Concepts, technologies and architecture of Cloud Computing. Prentice Hall.
- [6] Brief history. (n.d.). Retrieved from What is Cloud: http://whatiscloud.com/origins_and_influences/a_brief_history
- [7] Pelkey J. (n.d.). Entrepreneurial capitalism and innovation. History of Computer Communications 1968-1988 Retrieved from the history of computer communication: http://www.historyofcomputercommunication.info/Book/2/2.1-IntergalacticNetwork_1962-1964.html [5] Peter Mell (NIST), TG (2011, September). NIST Cloud Computing Definition - SP 800-145. Retrieved from <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>.
- [8] Ovidiu Vermesan P.F. (2014). Internet of Things - from research and innovation to market entry. River Publishing.
- [9] Arpan Pal, B. P. (2017). Technical problems and solutions of the Internet of things Artech house.
- [10] Wentao Shang Y.Y. (2016, February 10). Problems in IoT networks through TCP/IP architecture. NDN Technical Report NDN-0038, 2016.
- [11] Pethuru Raj A.C. (2017). Internet of Things: Efficient Technologies, Platforms and Use Cases. KPR Press.
- [12] O LoRa Alliance™. (2018). Получено с LoRa Alliance: <https://lora-alliance.org/about-lora-alliance>.
- [13] What is the LoRaWAN™ Specification? Data Rates (2018). Retrieved from LoRa Alliance: <https://lora-alliance.org/about-lorawan>.
- [14] Ferran Adelantado X.V.-P.-S. (2017). Understanding the Limits of LoRaWAN. IEEE Communication Magazine.
- [15] Michael Freitag H.K., J.P (2018) Dynamics in Logistics. 6th International conference, LDIC 2018. Bremen, Germany: Springer.
- [16] Khaldoun Al Agha G.P. (2016). Advanced Network Set - Volume 2 Mobile and Wireless Networks. ISTE LTD, John Wiley & Sons, Inc.
- [17] DIRECTIVE 2014/53/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. (2014, April 16). harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC.
- [18] (2017, February). ETSI EN 300 220-2 V3.1.1 (2017-02). European Telecommunications Standards Institute (ETSI). [17] Dominique Paret, J-P. H (2017). Secure Connected Objects. ISTE LTD, John Wiley & Sons, Inc.
- [19] (2016). Retrieved from <https://ask.sigfox.com/questions/606/is-there-a-general-network-architecture-descriptio.html>
- [20] Giedre Dregvaite R.S. (2016). Information and Software Technologies. 22nd International Conference, ICIST 2016. Druskininkai, Lithuania: Springer.
- [21] Atkinson J. (2015, December 2). In search of the low-power wide area network standard for IoT. Retrieved from ITproportal: <https://www.itproportal.com/news/insearch-of-the-low-power-wide-area-network-standard-for-iot/>.
- [22] GSMA. (2016, September). 3GPP Low Power Wide Area Technologies - GSMA white paper.
- [23] 3GPP. (2016, February). RAN approved REL-13 NB_IOT CRs (RAN#72):. Retrieved from <http://www.3gpp.org>: http://www.3gpp.org/images/PDF/R13_IOT_rev3.pdf.
- [24] 3GPP, Luo Chao. (2017, March 20). 3GPP TS 45.001 V14.1.0 (2017-03) technical specifications. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; GSM/EDGE Physical layer on the radio path; General description (Release 14). 3GPP.
- [25] Corporate Social Responsibility. (2018). Retrieved from Cisco: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/csr.html>.
- [26] What's new in Cisco Packet Tracer 7.0. (2018, January). Retrieved from Packet Tracer Network:<http://www.packettracernetwork.com/features/packettracer-7-newfeatures.html>.

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 АРТ-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, М. 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 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ВЕБ-РЕСУРСОВ.	88
Г.С. Ыбыгаева, Н.Ф. Хайрова, К.Ж. Мухсина, Б.Ж. Жумажанов ОБЗОР ПРОБЛЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ОНТОЛОГИЙ.	96
К.С. Чезимбаева, 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 РАССЕЙЯНИЕ ПРОТОНОВ НА ЯДРЕ ${}^3\text{He}$ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЭНЕРГИЯХ.....	117
А.Е. Амантаева, Г.Р. Сүбебекова, А.Т. Агишев, С.А. Хохлов ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАТАКЛИЗМИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ЗВЕЗДЫ 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. Есенғалиева, К.Н. Касылқасова, А.О. Касылқасова 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 ӨЗІРЛЕУ	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, М. Othman, Б. Жумажанов ҚАЗАҚША СӨЙЛЕУДІ ТАҢУ 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 ӨНДЕУ ТИІМДІЛІГІ	69
Ж.М. Ташенова, Э.Н. Нурлыбаева, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова БҰЛТТЫҚ ЖҮЙЕДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ШИФРЛАУ ӘДІСТЕРІ	77
О.А. Усагова, А.Ш. Баракова ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ВЕБ-РЕСУРСТАРДЫ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ	88
Г.С. Ыбығтаева, Н.Ф. Хайрова, К.Ж. Мухсина, Б.Ж. Жумажанов ЛИНГВИСТИКАЛЫҚ ОНТОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІНЕ ШОЛУ	96
К.С. Чезимбаева, 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 ^3He ЯДРОСЫНАН СЕРПІМДІ ШАШЫРАУЫ	117
А.Е. Амангаева, Г.Р. Сүбебекова, А.Т. Агишев, С.А. Хохлов АРАЛЫҚ ПЕРИОДАҒЫ 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 PARAMETERS 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 ^3He 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 Malpractice in 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)

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.