

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ
ЖӘҢГІР ХАН АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН АГРАРЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ



ZHANGIR KHAN
UNIVERSITY



SMART CITY: ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯЛАР "
халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының
МАТЕРИАЛДАРЫ

2023 жыл 17 қазан

MATERIALS
of the International scientific and practical conference
"SMART CITY: TECHNOLOGIES AND INNOVATIONS

October 17, 2023

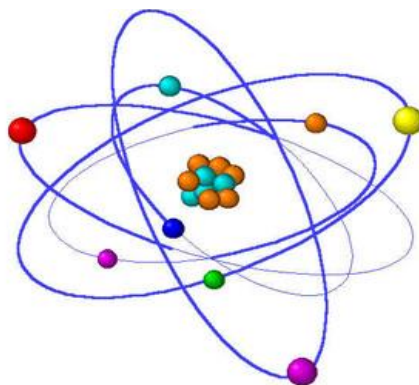
МАТЕРИАЛЫ
международной научно-практической конференции
«SMART CITY: ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ»

17 октября 2023 года

Орал
2023



Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық
университеті
Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University
Западно-Казакхстанский аграрно-технический университет им. Жангир
хана



**"Компьютерлік ғылымдар саласындағы докторанттар мен жас зерттеушілерге арналған озық орталық (ACeSYRI)" Erasmus+ жобасы аясында университеттің 60 жылдығына арналған "SMART CITY: ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯЛАР " халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының
МАТЕРИАЛДАРЫ
2023 жыл 17 қазан**

MATERIALS

**Of the International scientific and practical conference "SMART CITY: TECHNOLOGIES AND INNOVATIONS" dedicated to the 60th anniversary of the University, within the framework of the Erasmus+ project "Advanced Centre for PhD students and young researchers in informatics (ACeSYRI)"
October 17, 2023**

МАТЕРИАЛЫ

**Международной научно-практической конференции «SMART CITY: ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ», посвященную 60-летию университета, в рамках проекта Erasmus+ "Передовой центр для докторантов и молодых исследователей в области информатики (ACeSYRI)"
17 октября 2023 года**

ӘОЖ 004 (069)
КБЖ 32.973.202
Е 66

E66

Erasmus+ACeSYRI "информатика саласындағы докторанттар мен жас зерттеушілерге арналған озық орталық" (ACeSYRI) жобасы аясында университеттің 60 жылдығына арналған "Smart CITY: технологиялар және инновациялар" халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдар жинағы: - Орал: Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 2023, – 152 б.

ISBN 978-601-7042-23-3

Бұл жинаққа университеттің 60 жылдығына арналған "Smart CITY: технологиялар және инновациялар" халықаралық ғылыми-практикалық конференциясына ұсынылған ғылыми мақалалар енгізілген. Жинақ "Ақылды қалаға" арналған зияткерлік ақпараттық-телекоммуникациялық жүйелердің заманауи мәселелеріне қызығушылық танытатын ғалымдар, сарапшылар, журналистер, практиктер, түрлі білім беру және ғылыми салалардың жас зерттеушілеріне арналған.

Жинақтағы мақалалардың мазмұны авторлардың өз көзқарасын білдіреді. Мақала авторы оның мазмұнына, оның ішінде мәтінді дайындау сапасына, оның практикалық және ғылыми өзектілігіне толық жауап береді.

Редакциялық алқа

Д.О. Жақсыбаев, PhD, доцент м. а.,
"Ақпараттық технологиялар" жоғары мектебінің жетекшісі

Ж.К. Ержанова, Экономика ғылымдарының кандидаты,
"Экономика, ақпараттық технологиялар және кәсіптік білім беру" институтының директоры

Г.А. Камалова, физика-математика ғылымдарының кандидаты, "Цифрлық даму" орталығының директоры

Мәтінді беттеу және әрлеу:

Г.Н. Мизамова, "Ақпараттық технологиялар" жоғары мектебінің аға оқытушысы

ӘОЖ 004 (069)
КБЖ 32.973.202

© «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 2023

UDC 004 (069)
BBC 32.973.202
E 66

E66

Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Smart CITY: Technologies and Innovations", dedicated to the 60th anniversary of the University within the framework of the Erasmus+ project "Advanced Center for Doctoral Students and Young Researchers in Informatics" (ACeSYRI): - Uralsk: West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan, 2023, - 152 p.

ISBN 978-601-7042-23-3

This collection includes scientific articles presented at the international scientific-practical conference "Smart CITY: Technologies and Innovations" dedicated to the 60th anniversary of the University. The collection is intended for scientists, experts, journalists, practitioners, young researchers from various educational and scientific fields interested in modern problems of intelligent information and telecommunication systems for "smart city".

The content of the articles in the collection reflects the authors' own point of view. The author of the article is fully responsible for its content, including the quality of text preparation, its practical and scientific relevance.

Editorial board

Zhaxybayev D.O., PhD, acting associate Professor,
Head of the Higher School "Information Technologies"

Yerzhanova Zh.K., Candidate of Economic Sciences, Director
of the Institute of Economics, Information Technologies and
Vocational Education

Kamalova G.A., candidate of physical and mathematical
sciences,
Director of the Center for Digital Development

Layout and design:

Mizamova G.N., Senior Lecturer of the Higher School
"Information Technologies"

UDC 004 (069)
BBC 32.973.202

© NJSC "West Kazakhstan Agrarian and Technical
University named after Zhangir Khan", 2023

УДК 004 (069)
ББК 32.973.202
Е 66

Е 66

Сборник материалов международной научно-практической конференции "Smart CITY: технологии и инновации", посвященной 60 - летию университета в рамках проекта Erasmus+ "Передовой центр для докторантов и молодых исследователей в области информатики" (ACeSYRI) : - Уральск: Западно – Казахстанский аграрно-технический университет им.Жангир хана, 2023, - 152 с.

ISBN 978-601-7042-23-3

В этот сборник включены научные статьи, представленные на международной научно-практической конференции "Smart CITY: технологии и инновации", посвященной 60-летию университета. Сборник предназначен для ученых, экспертов, журналистов, практиков, молодых исследователей из различных образовательных и научных областей, интересующихся современными проблемами интеллектуальных информационно-телекоммуникационных систем для "умного города".

Содержание статей в сборнике отражает собственную точку зрения авторов. Автор статьи полностью отвечает за ее содержание, в том числе за качество подготовки текста, его практическую и научную актуальность.

Редакционная коллегия

Жаксыбаев Д.О., PhD, и.о.доцента., Руководитель высшей школы "Информационные технологии"

Ержанова Ж.К., кандидат экономических наук, Директор института "Экономики, информационных технологий и профессионального образования"

Камалова Г.А., кандидат физико-математических наук, Директор центра "Цифрового развития"

Верстка и дизайн:

Мизамова Г. Н., старший преподаватель Высшей школы "Информационные технологии"

УДК 004 (069)
ББК 32.973.202

© НАО "Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 2023

АЛҒЫ СӨЗ

Бұл іс-шараға әр түрлі білім беру және ғылыми орталарда жұмыс жасайтын құрметті ғалымдар, тәжірибешілер және ынталы жас зерттеушілер жиналды. Барлық қатысушыларды біріктіре алған ортақ қызығушылық: "ақылды қалаларды" дамыту және тұрақтылықты қамтамасыз ету үшін негізгі маңызы бар зияткерлік ақпараттық және телекоммуникациялық жүйелер саласындағы заманауи проблемалар мен жетістіктерді зерттеу анықталды. Конференция көптеген тақырыптарды ауқымды қамти алды және олардың әрқайсысы "ақылды қала" технологияларының негізін құрайтын гобеленнің маңызды аспектілеріне арналған.

Бұл конференцияның жетістігі тек білім алмасумен ғана емес, сонымен бірге болашақ зерттеулер үшін белгіленген байланыстар мен бірлескен жолдармен өлшенеді. Барлық қатысушыларға баға жетпес үлестері үшін және осы іс-шараны сипаттайтын ізденіс пен ынтымақтастық рухы үшін шын жүректен алғыс айтамыз. Біз бірге ақылды, өміршең қалаларға және барлығына жарқын болашаққа жол ашамыз.

Д.О. Жақсыбаев

FOREWORD

The event brought together respected academics, dedicated practitioners and enthusiastic young researchers from a variety of educational and scientific backgrounds. All participants shared a common interest: exploring current challenges and advances in intelligent information and telecommunication systems that are key to the development and sustainability of smart cities. The conference covered a wide range of topics, each of which addressed critical aspects of the complex weave that forms the basis of smart city technologies and their applications.

The success of this conference is measured not only by the knowledge shared, but also by the connections made and the collaborative paths charted for future research. I express my sincere gratitude to all participants for their invaluable contributions and for the spirit of inquiry and collaboration that characterized this event. Together we are paving the way for smarter, more sustainable cities and a brighter future for all.

D.O. Zhaxybayev

ПРЕДИСЛОВИЕ

На этом мероприятии собрались уважаемые ученые, преданные своему делу практики и полные энтузиазма молодые исследователи, представляющие различные образовательные и научные круги. Всех участников объединял общий интерес: изучение современных проблем и достижений в области интеллектуальных информационных и телекоммуникационных систем, имеющих ключевое значение для развития и обеспечения устойчивости "умных городов". Конференция охватила широкий спектр тем, каждая из которых затрагивала важнейшие аспекты сложного переплетения, составляющего основу технологий "умного города" и их применения.

Успех этой конференции измеряется не только обменом знаниями, но и налаженными связями и совместными путями, намеченными для будущих исследований. Выражаю искреннюю благодарность всем участникам за их бесценный вклад и за дух поиска и сотрудничества, который характеризовал это мероприятие. Вместе мы прокладываем путь к более умным, более устойчивым городам и светлому будущему для всех.

Д.О. Жаксыбаев

УДК 004.031.4
МРНТИ 50.43.15

Алдиярова Айжан Адильжановна, учитель-модератор информатики, <https://orcid.org/0009-0003-2554-9091>, Назарбаев интеллектуальная школа физико-математического направления г.Уральск, г.Уральск, ул: Московская ,16, 090000, Казахстан, shukurov_a@ura.nis.edu.kz.

Бапиев Идеят Мэлсович, Доктор философии, и.о. доцента, <https://orcid.org/0000-0001-8468-8938>, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана Высшая школа информационных технологий, г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, 090009, bapiev@mail.ru.

Аналиева Ажар Уразбаевна, кандидат технических наук, <https://orcid.org/0009-0007-1005-0123>, Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем, г. Уральск, ул: М.Маметова 81, 090000, azhara_1980@mail.ru.

Aldyarova Aizhan, computer science teacher-moderator, , <https://orcid.org/0009-0003-2554-9091>, Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics Uralsk, Uralsk, st.Moskovskaya, 16, 090000, Kazakhstan, shukurov_a@ura.nis.edu.kz.

Bapiyev Ideyat, Doctor of Philosophy, Acting Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-8468-8938>, Zhangir Khan West-Kazakhstan Agrarian Technical University Department of Information Technology, Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, bapiev@mail.ru.

Analiev Azhar Urazbaevna, Candidate of Technical Sciences, Kazakhstan University of Innovative and Telecommunication Systems, <https://orcid.org/0009-0007-1005-0123>, Uralsk, Uralsk, st.M.Mametova 81, 090000, azhara_1980@mail.ru

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДОСТАВКИ ПРОДУКЦИИ НАСЕЛЕНИЮ INFORMATION SYSTEM FOR DELIVERY OF PRODUCTS TO THE POPULATION

АННОТАЦИЯ

Использование информационных систем жителями города является одним из требований Smart City. В данной статье приведены результаты исследования по созданию информационной системы с целью доставки продукции населению через созданную информационную систему. Выполнен анализ различных ИС по работе доставки продукции на дом, отмечены их преимущества и недостатки. Были использованы несколько методов исследования – опрос, наблюдение и анкета для изучения системы заказа продукции на дом. Опрос был проведен среди населения, проанализированы наблюдения за работой различных продуктовых магазинов и проведено анкетирование с работниками этой сферы, по итогам анализа были описаны требования к ИС для доставки продукции населению на дом.

ANNOTATION

The use of information systems by city residents is one of the requirements of a Smart City. This article presents the results of a study on the creation of an information system for the purpose of delivering products to the population through the created information system. An analysis of various information systems for home delivery of products was carried out, their advantages and disadvantages were noted. Several research methods were used - survey, observation and questionnaire to study the system of ordering products at home. A survey was conducted among the population, observations of the work of various grocery stores were analyzed and a questionnaire was conducted with employees in this area; based on the results

of the analysis, the requirements for information systems for delivering products to the population at home were described.

Ключевые слова: информационная система, приложения, SMART, населения, клиенты, разработчик.

Keywords: information system, applications, SMART, population, clients, developer

Введение. Целью статьи является представление информации по созданию информационной системы, алгоритма действий, применение методов и инструментов, необходимых для успешного развития и внедрения системы. Для реализации цели был выполнен обзор литературы по созданию системы, проведен анализ данных результатов и представлены требования к будущей системе.

Smart City представляет собой городскую территорию, где применяются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и современные решения на основе данных с целью улучшения качества жизни горожан, оптимизации работы городских служб и снижения общего потребления ресурсов. С развитием технологий и возросшим объемом информации организация и управление данными становятся все более сложными задачами. Информационные системы играют ключевую роль в обработке, хранении и передаче информации, обеспечивая эффективность и надежность бизнес-процессов в образовании, здравоохранении, государственном управлении и личной жизни. Информационные системы позволяют эффективно собирать, обрабатывать, хранить и передавать информацию. Они помогают организациям и людям управлять огромными объемами данных, делать выводы на основе анализа информации и принимать обоснованные решения. Они позволяют организациям улучшить качество обслуживания клиентов, обеспечивают автоматизацию процессов заказа, отслеживание поставок, обработку жалоб и обратной связи, что способствует повышению удовлетворенности клиентов.

Материалы и методы исследований. Создание информационной системы состоит из нескольких этапов: анализ, дизайн, разработка, тестирование и оценивание. Каждый этап должен качественно выполняться для успешного создания системы.

Анализ – это этап, который следует за первоначальным исследованием или выполнимостью изучаемого материала. Цель анализа состоит в том, чтобы ответить на вопросы: «Что именно должна делать система?» и «Как система должна это делать?».

При традиционном подходе системный аналитик работает с заказчиком и пользователями, чтобы установить, что система, которая решает проблему, должна делать. Для этого обычно системный аналитик собирает данные у клиента разными способами сбора информации, это может быть интервью, наблюдение или опрос. После сбора данных проводится тщательный анализ системы и составляются требования к будущей информационной системе, какой она должна быть и какие функции она должна выполнять [1].

Следующий этап разработки системы – проектирование будущей системы. На данном этапе составляются SMART (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time bound) цели для будущей системы. Эти цели исходят из требования к системе (Какие функции она должна выполнять?), цели описывают, что должен сделать разработчик для создания информационной системы. После того как цели определены, создается прототип будущей системы. Прототип – это будущий дизайн системы, где нужно проверить удобства использования пользовательского интерфейса и убедиться, что функциональные требования системы покрыты [3]. Если информационная система использует базу данных, проектируется ее структура. Определяются сущности, атрибуты и связи между ними. Также разрабатывается схема базы данных и

определяются необходимые операции для обработки данных [2]. На данном этапе также описываются ограничения масштаба решения будущей системы, то есть, что система не будет выполнять (в рамках решения задач).

На этапе разработки системы разработчик пишет программный код, который реализует все требования к системе. Во время написания программного кода разработчик пишет краткие комментарии к коду и соблюдает все правила написания кода [4]. После написания кода программы разработчик проводит различные виды теста для проверки системы и достижения всех поставленных целей на этапе разработки. На следующем этапе оценивания разработчик оценивает систему, насколько она соответствует всем предъявляемым требованиям к новой системе.

Приложения по доставке продуктов и хозтоваров набирают популярность среди казахстанцев, главным преимуществом приложения является скорость доставки продукции. Были изучены несколько ИС по доставке продукции населению, также есть готовые платформы для создания ПО для доставки еды, которые подходят для любых потребностей бизнеса. Мы изучили несколько приложений, большинство приложений по доставке продукции работают в крупных городах Казахстана. В приложениях содержится огромный выбор товаров от картофеля до готовых блюд, рекорд скорости доставки в минутах составляет 5,5 минут. Мы изучили магазины, которые доставляют продукты на дом. В городе Уральск таких магазинов 12 (по данным ГИС), многие из них пользуются страницей в инстаграм для принятия заявок, в двух есть свой сайт для заказа товаров.

Анализ популярных ИС по доставке продукции на дом города Уральск показаны в таблице 1.

Таблица 1 – популярные Информационные системы г.Уральск

№	Название	Преимущества	Недостатки	Ссылка
1	ZigZak	Есть натуральные продукты (молоко, творог, яйца), свежая выпечка, доставка курьером.	Имеет свой сайт, но принимает заказ через телефон, сайт используется только для информации. В отдаленные районы доставка платная.	http://zigzak.tilda.ws/ https://www.instagram.com/zig_zak2022/
2	Паприка	Имеет свой сайт, принимает заказы через сайт и тел.звонки.	Цены на продукты выше рыночных, долгая доставка продуктов.	https://paprika.red/
3	Nazel	Работает круглосуточно, есть не только продукты, но и хоз.товары и лекарства.	В магазине цена одна, на сайте цена другая, звонки не успевают принимать.	https://www.instagram.com/sluzhba_dostavki_nazel/
4	Skanmarket	Работает круглосуточно, каждую пятницу	Заказы принимают по телефону, часто линия занята, отправляют товар через такси за	https://www.instagram.com/skanmarket_kz/

	раздают бесплатный хлеб.	счет покупателя.	
--	--------------------------------	------------------	--

Большинство информационных систем, которые доставляют продукты на дом, для заказа используют страницу инстаграмм. Сайт имеют только два магазина, на сайтах информация не обновляется и цены бывают разными с магазином. Жители города используют сайт для просмотра ассортимента магазина и его цен, заказы они осуществляют с помощью телефонных звонков, хотя на сайте <https://paprika.red/> можно сделать онлайн заказ и с вами сразу связывается курьер для доставки товара что очень удобно для клиента.

Результаты и их обсуждение. Для изучения популярных товаров был проведен опрос среди жителей и наблюдения всей работы. Опрошены жители, регулярно использующие данные сервиса при заказе еды на дом. В опросе приняли участие покупатели разного возраста, пола и сферы деятельности. Группы товаров распределились следующим образом, показанным на рисунке 1.

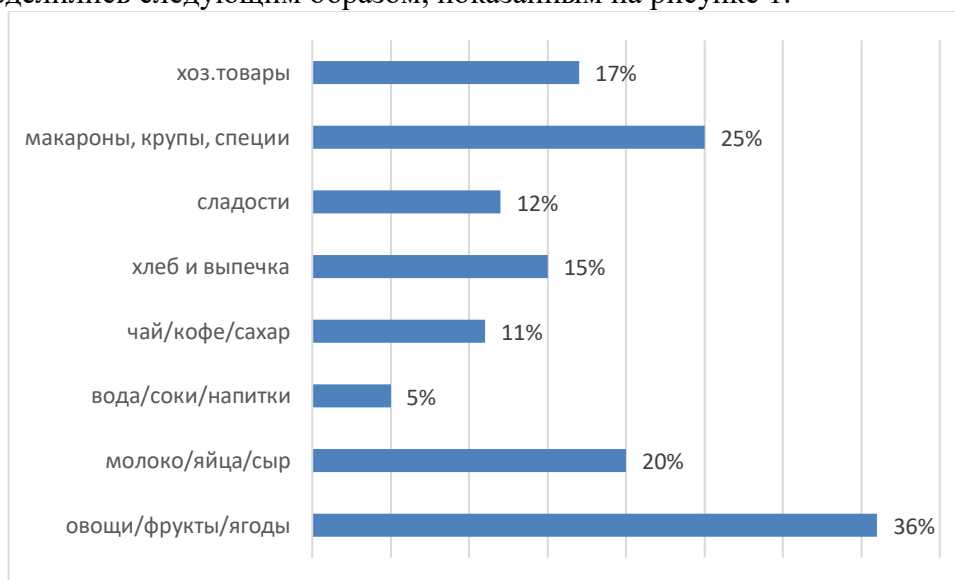


Рисунок 1 – Группа популярных товаров

Самыми востребованными группами товаров для доставки, по мнению покупателей, являются: овощи, крупы, молоко и яйца. Жители на 20% меньше заказывают напитки по сравнению с крупами. Сладости составляют 12 %, это означает, что жители заказывают в основном продукты первой необходимости.

Самыми важными критериями выбора сервисов доставки продуктов питания является широкий ассортимент, доступные цены, быстрая доставка и свежесть продуктов. Был выполнен анализ использования онлайн сервисов.

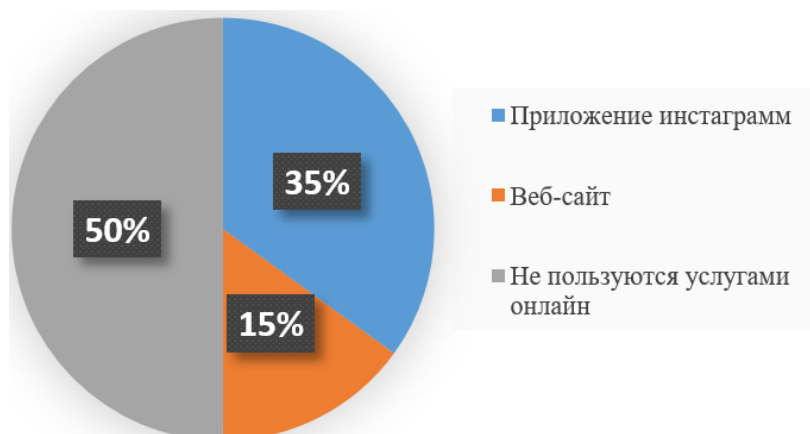


Рисунок 2 – диаграмма онлайн ресурсов

На рисунке 2 показано, что большинство жителей не используют сервисы онлайн доставки, меньше половины используют приложение инстаграм для заказа продуктов на дом, только 15% населения используют автоматизированную систему для заказа продуктов. По данной диаграмме можно видеть низкий спрос к автоматизированным системам, что говорит о низком качестве их работы и популярности.

Большинство людей имеют опыт заказа доставки продукции питания на дом, но продукты питания и хозяйственные товары жители покупают сами без доставки, потому что таких сервисов с широким ассортиментом в нашем городе единицы. Люди чаще всего заказывают товары первой необходимости и для многих важно самим проверить свежесть продуктов и их качество, что говорит о низкой оценке качества продуктов, которые доставляют курьеры. На сегодняшний день многие онлайн сервисы доставки продуктов работают на количество товаров и скорость доставки, а не на качество продуктов. Работники магазинов, которые доставляют продукты на дом также имеют свои трудности в работе, некоторые покупатели вовремя не оплачивают заказ, могут не быть дома во время доставки или часто меняют список товаров. Для улучшения данного сервиса будет создана ИС для доставки продукции.

Требования к автоматизированной системе:

- Чтобы система была понятна и эффективна, должен быть интерфейс, подходящий для всех категорий пользователей.
- Должна быть функция добавления информации напрямую, а также отображение всех записей товара на отдельной странице через базу данных.
- Установление необходимых прав основного продавца, ограничение других в использовании некоторых функций (например, добавление новинок в каталог).
- Система должна быть простой, но многофункциональной.
- Покупателям необходимо зарегистрироваться в системе, чтобы они могли заказать выбранный ими товар на дом и внести оплату (это поможет избежать неуплаты за товар).
- В системе должен быть раздел обратной связи и оценка качества (жители могут смотреть оценку других пользователей и знать о качестве товара).

Таким образом, на основе собранной информации жителям города удобно будет работать с системой для заказа продуктов на дом, система будет открываться на любом устройстве, который будет иметь доступ в интернет. Информационная система должна содержать список товаров первой необходимости, предоставлять доступные цены, иметь раздел обратной связи и оценки сервиса, а также возможность возврата товара при его низком качестве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Cambridge International AS and A level Computing, Chris Leadbetter, Roger Blackford and Tony Piper.

2 AQA Computing. Exclusively endorsed by AQA. A2. Nelson Thornes, Kevin Bond, Sylvia Langfield, 2009

3 Информационные технологии и вычислительные системы: Обработка информации и анализ данных. Программная инженерия. Математическое моделирование. Прикладные аспекты информатики / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2015.

4 Мезенцев, К.Н. Автоматизированные информационные системы / К.Н. Мезенцев. - М.: Academia, 2016.

5 Федорова, Г.Н. Информационные системы: Учебник / Г.Н. Федорова. - М.: Academia, 2017.

REFERENCES

1 Cambridge International AS and A level Computing, Chris Leadbetter, Roger Blackford and Tony Piper.

2 AQA Computing. Exclusively endorsed by AQA. A2. Nelson Thornes, Kevin Bond, Sylvia Langfield, 2009

3 Information technologies and computing systems: Information processing and data analysis. Software engineering. Math modeling. Applied aspects of computer science / Ed. S.V. Emelyanova. - M.: Lenand, 2015.

4 Mezentsev, K.N. Automated information systems / K.N. Mezentsev. - M.: Academia, 2016.

5 Fedorova, G.N. Information systems: Textbook / G.N. Fedorov. - M.: Academia, 2017.

ТҮЙІН

Қорытындылай келе, өнімді үйге жеткізудің ақпараттық жүйесін құру тұтынушыларға заманауи қызмет көрсетуді дамытудағы маңызды қадам болып табылады. Бұл технологиялық жаңалық біздің азаматтарға ыңғайлылық пен қолжетімділікті қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар логистикалық процестерді оңтайландыруға және көлік жүйесіне түсетін жүктемені азайтуға көмектеседі. Ол қызмет көрсету сапасының стандарттарын жоғарылатады және азық-түлік саудасы саласындағы кәсіпорындар үшін жаңа перспективалар ашады. Демек, үйге жеткізудің ақпараттық жүйелері заманауи талаптарға жауап беріп қана қоймайды, сонымен қатар болашақта өсіп келе жатқан тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыруға қабілетті неғұрлым тұрақты және инновациялық Smart City инфрақұрылымын құруға ықпал етеді.

УДК 004.45
МРНТИ 50.41.17

Каманбеков Алишер Канатович, техникалық ғылымдар магистранты
НАО «Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева», г. Астана, ул.
Сатбаева 2, 010000, Казахстан, kamanbekov01@mail.ru

Kamanbekov Alisher Kanatovich, Master of Technical Sciences
NJSC «Eurasian National University named after L.N. Gumilyov», Astana, Satbayev str. 2,
010000, Kazakhstan, kamanbekov01@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССАХ
ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕКТОРА АПК
RESEARCH OF TELECOMMUNICATION SYSTEMS IN THE PROCESSES OF
DIGITALIZATION OF THE AGRICULTURAL SECTOR**

АННОТАЦИЯ

В этой статье исследуется ключевая роль телекоммуникационных систем в продолжающейся цифровизации сельскохозяйственного сектора. В нем рассматриваются практические применения передовых телекоммуникационных технологий, включая Интернет вещей, для преобразования традиционных методов ведения сельского хозяйства в интеллектуальное сельское хозяйство. На основе тематических исследований и эмпирических данных в статье рассказывается о том, как эти технологии обеспечивают точное земледелие, сбор данных в режиме реального времени и удаленный мониторинг, что в конечном итоге, приводит к повышению урожайности сельскохозяйственных культур, ресурсоэффективности и устойчивости при одновременном снижении эксплуатационных расходов и воздействия на окружающую среду. Кроме того, в статье рассматриваются проблемы и возможности, связанные с интеграцией телекоммуникационных систем в сельское хозяйство, подчеркивается важность развития инфраструктуры. В целом, эта статья дает ценную информацию о роли телекоммуникационных систем в стимулировании цифровизации сельского хозяйства, обеспечении продовольственной безопасности и удовлетворении меняющихся потребностей сектора.

ANNOTATION

This article explores the key role of telecommunication systems in the ongoing digitalization of the agricultural sector. It examines the practical applications of advanced telecommunications technologies, including the Internet of Things, to transform traditional farming methods into intelligent agriculture. Based on case studies and empirical data, the article describes how these technologies provide precision farming, real-time data collection and remote monitoring, which ultimately leads to increased crop yields, resource efficiency and sustainability while reducing operating costs and environmental impact. In addition, the article discusses the problems and opportunities associated with the integration of telecommunication systems in agriculture, emphasizes the importance of infrastructure development. In general, this article provides valuable information about the role of telecommunication systems in stimulating the digitalization of agriculture, ensuring food security and meeting the changing needs of the sector.

Ключевые слова: цифровая трансформация, информационно-коммуникационные технологии, умная ферма, системы управления.

Keywords: digital transformation, information and communication technologies, smart farm, control systems.

Введение. Благодаря интенсивному развитию информационных технологий, телекоммуникационные инфраструктуры сталкиваются с комплексной модернизацией, которая заключается в изменении структуры управления, регулировании процессов и сокращении рисков, завязанных на человеческом факторе.

Развитие телекоммуникационной индустрии, происходит благодаря формированию процессов цифровой трансформации, основанной на комплексной модели управления, за счет регулирующих механизмов, датчиков и аттенюаторов. Среда управления, лежащая в основе любого процесса цифровой трансформации, основана на концепции IoT, благодаря которой происходит регламентирование процессов интеграции и последующего управления за счет межмашинного взаимодействия.

Важно отметить, что повсеместная трансформация систем, за счет цифровой инфраструктуры носит актуальный характер. Прослеживается это благодаря многочисленным решениям, присутствующим на рынке, а также многообещающим прогнозам телекоммуникационных компаний и производителей оборудования. В структуре цифровой модернизации операторы связи, производители оборудования и телекоммуникационные компании, занимают ведущие позиции, а разработанные решения считаются фундаментом в развитии направления IoT.

Материалы и методы исследований. Интернет вещей открывает новые возможности в управлении, регулировании процессов и автоматизации, используя межмашинное взаимодействие, кроме того, позволяет проводить комплексную интеграцию новых систем с уже существующей инфраструктурой. В результате чего концепция IoT является одной из актуальных инфраструктур, формирующая комплексные решения в области «smart» технологий. Одним из актуальных направлений в развитии цифровых решений в Республике Казахстан, является продвижение агропромышленного комплекса (АПК). Интеллектуальное сельское хозяйство предполагает использование различных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для повышения производительности труда, которая когда-то была устойчивой и экономически жизнеспособной. Парадигма является технологически-агностической, она предусматривает предоставление набора технологий, которые могут быть использованы в соответствии с требованиями. Такие технологии могут быть внедрены в любой точке сельскохозяйственной цепочки. На уровне фермерских хозяйств именно возможности, предлагаемые для минимизации затрат при максимизации производительности.

В развивающихся странах сельскохозяйственный сектор зависит от развития комплексных решений, поэтапной модернизации и структуры проводимых исследований в этой области. Однако сохраняющаяся низкая производительность сельского хозяйства и ограниченная трансформация продовольственной системы являются существенными препятствиями на пути повышения благосостояния и росту крестьянских хозяйств. В ряде прошлых и нынешних мероприятий в области развития, приоритетное внимание уделяется повышению производительности сельского хозяйства как жизнеспособному пути повышения благосостояния фермеров.

Сельскохозяйственные программы, стимулирующие человеческий капитал, остаются одним из механизмов повышения знаний фермеров о возникающих технологических инновациях. Однако существует ограниченный консенсус относительно эффективности существующих подходов к обучению цифровым технологиям. Сельскохозяйственные цифровые технологи остаются одним из

механизмов внедрения и распространения современных технологий среди фермерских хозяйств, позволяющих улучшить систему управления животноводческими хозяйствами. В ряде исследований, проводимых в проекте, подчеркивалась роль внедрения цифровых систем управления для повышения благосостояния домашних и крестьянских хозяйств.

Процессы интерактивного развития цифровой индустрии, прослеживаются отчетливо, так уже на сегодняшний день цифровизация считается одним из значимых сегментов при построении систем управления. Механические процессы управления отходят на задний план, по той причине, что цифровая отрасль смогла доказать заядлым скептикам что только благодаря новым процессам в структуре ИКТ технологий, возможно выстроить качественную структуру управления между физическими объектами.

Следует отметить, что цифровая отрасль смогла привлечь большое количество компаний, по производству программных систем, предоставлению телекоммуникационных платформ, интеграции решений и прочие компании, которые заинтересованы в цифровой реализации процессов автоматизированного управления на территории РК.

Процессы цифровых механизмов управления представляют собой набор технологий и инженерных сегментов, которые взаимосвязаны в одном блоке управления и обладают при этом возможностью взаимодействовать с внешним миром физических объектов и сетевым миром технологий. На пороге развития данной отрасли, была сформирована единая концепция по продвижению, как всего направления, так и отдельных его сегментов, называемая Интернет вещей. Платформа Интернет вещей смогла воплотить в одну среду всю коммуникационную индустрию связи и все инженерные компонентные блоки, позволив выстраивать процесс цифрового управления на разных уровнях взаимодействия, кроме того, IoT открывает новые границы по интеграции процессов, позволяя воплотить в реальность использование уже существующих инфраструктур в процессах цифрового управления.

В Казахстане в каждом коммерческом блоке используются современные процессы цифрового управления и для развития данного направления в стране разработана дорожная карта по продвижению цифровых технологий до 2050 года. В данной стратегии определены основные векторы в развитии таких направлений как здравоохранение, образование, государственные услуги и сельское хозяйство [2].

Мировой рынок цифровой индустрии ежегодно перетерпывает огромные волнения, вызванные процессами цифрового управления. Но при этом при каждом таком волнении на рынке появляется все больше цифровых решений и цифровых устройств, которые можно использовать на разных уровнях управления и при разных коэффициентах распределения.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования в проекте было признано, что развитие цифровых сегментов в сельских регионах, обладает большими перспективами, в первую очередь, данное утверждение обосновывается тем, что рынок сельского хозяйства (СХ) в Казахстане огромен. Рынок сельского хозяйства обладает двумя распределительными позициями, которые выражаются в разведении скота и выращивании растительной культуры. Соответственно процессы цифрового регулирования распределяются также по двум направлениям с целью охвата всего рынка СХ. Сектор растениеводства в структуре цифровой системы построения называется точным земледелием. В рамках точного земледелия рассматриваются различные цифровые модули управления, которые могут помочь современным фермерским хозяйствам в приумножении производительности [3].

При рассмотрении животноводческого сектора, также формируются цифровые решения направленные исключительно на то, чтобы увеличить рождаемость скота, минимизировать расходы на содержание и контролировать жизненные процессы скота от стадии рождаемости до стадии продажи или реализации.

Современного фермера с использованием цифровых инноваций чаще всего можно встретить не на поле, а в офисе далеко от своей фермы. Но при этом важно осознавать, что какой-бы не был процесс цифровизации АПК, все процессы цифрового управления закладываются с человеком. Только пользователь способен определить, какого механизма ему не хватает больше всего. В скором времени все процессы полностью перейдут на автоматизированное управление, минимизировав при этом множественные расходы на содержание фермы и организуя таким образом «умную ферму» [3].

На сегодняшний день развитием цифрового сектора АПК в РК занимается МСХ, а также сформирован единый консорциум среди отечественных компаний, которые заинтересованы в процессах цифрового управления фермерскими хозяйствами. В поддержку развития цифровой отрасли СХ в РК была разработана государственная стратегия по продвижению данного направления. Существующая стратегия по развитию цифровой индустрии в области СХ, формируется из системных блоков, которые определяют основные блочные стадии по реализации цифровой системы управления.

Согласно данной стратегии цифрового развития в РК уже официально представлены двадцать пять цифровых ферм, оборудованных полной системой цифрового управления и сто семьдесят продвинутых ферм в которых присутствуют небольшие компонентные блоки цифрового управления. При этом на текущий момент в Казахстане ведутся активные работы по разработке массовых продуктов по линейке цифрового управления сегментами СХ [4].

На текущий момент МСХ придерживается выстроенной для цифровых интеграторов платформы по развитию цифрового управления в регионах нашей страны. Сегментное распределение позиций в цифровом секторе АПК определяют организацию автоматизированных систем таким образом, что определяются потребности фермера в массовом сегменте фермерских хозяйств, ставиться задача для цифровых оператор по разработке комплексных инфраструктур. Организованная платформа рассматривается экспертной группой на определение возможного масштабирования цифрового решения с целью выделения финансовой поддержки фермерским хозяйствам.

С приобретения независимости РК на рынке зарубежных стран считается страной, обладающей большим аграрным потенциалом. Сектор аграрной индустрии в нашей стране на данный момент развит на столько, что производимой продукции достаточно для того, чтобы обогащать внутренний рынок страны и поставлять свою высококачественную продукцию за рубеж.

Климатические регионы, которые присутствуют в стране, также позволяют активно развивать два сектора АПК, первым сектором является растениеводство, вторым сектором считается животноводство. Исследования предыдущего исследования, позволили определить позиции в развитии цифровой индустрии каждого из представленных блоков [5].

Потенциала развития структуры Е-АПК в РК большой, государственные структуры власти постоянно стараются поддерживать развитие СХ в стране. На данный момент среди главных целей, которые стоят перед АПК, это организовать конкурентоспособный продукт на мировом рынке, который принесет в развитие данного сектора большие преимущества в развитии. Таким образом, сектор цифрового

администрирования рассматривается как один из главных сегментов управления, который может позволить улучшить систему регулирования процессов управления АПК в стране.

Цифровизация фермерских хозяйств, поскольку сама эта фраза предполагает устойчивое внедрение передовых технологий в развитие животноводческих фермерских хозяйств для улучшения текущих тенденций, которые используются для мониторинга, сбора данных и анализа в области исследований и разработок. Технологии, которые могут быть эффективно использованы для достижения этих целей, включают Интернет вещей, беспроводные сенсорные сети, Интернет, автоматизированные системы управления и тому подобное.

В процессе исследования был изучен потенциал развития фермерских хозяйств на территории РК, помимо этого был оценен потенциал безграничных возможностей технологического вмешательства в развитие цифровых ферм для радикального улучшения их экосистемы. В процессе исследования были кратко обсуждены интеллектуальные системы для зондирования, мониторинга и методы анализа, которые будут использоваться в таких приложениях, как инциденты с цифровыми фермами в рамках цифровых систем IoT.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1Травин Г.А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств. – Москва: Сети связи. 2010. – С. 63-64.
- 2Станкевич Л.А. Интеллектуальные системы. – СПб: Мир. 2016. – С. 8-9.
- 3Щагин А.В., Демкин В.И., Кононов В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов. – Москва: Телеком. 2017. – С. 28-34.
- 4Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г. «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции».
- 5Жанказиев С.В. Интеллектуальные системы.– Москва: Мир связи, 2016.–С. 4-9.

REFERENCES

- 1 Travin G.A. Fundamentals of circuit engineering of telecommunication devices. – Moscow: Communication Networks. 2010. – pp. 63-64.
- 2 Stankevich L.A. Intelligent systems. – St. Petersburg: Mir. 2016. – pp. 8-9.
- 3 Shchagin A.V., Demkin V.I., Kononov V.Yu. Fundamentals of automation of technological processes. – Moscow: Telecom. 2017. – pp. 28-34.
- 4 Message of the President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev to the people of Kazakhstan. January 10, 2018 "New development opportunities in the context of the Fourth Industrial Revolution".
- 5 Zhankaziev S.V. Intelligent systems. – Moscow: Mir svyaz, 2016. – pp. 4-9.

ТҮЙІН

Бұл мақалада телекоммуникациялық жүйелердің ауылшаруашылық секторын цифрландырудағы негізгі рөлі зерттелген. Ол дәстүрлі ауылшаруашылық тәжірибесін интеллектуалды ауыл шаруашылығына айналдыру үшін озық телекоммуникациялық технологияларды, соның ішінде заттар интернетін практикалық қолдануды қарастырады. Жағдайлық зерттеулер негізінде және эмпирикалық мәліметтерге сүйене отырып, мақалада бұл технологиялардың нақты егіншілікті, нақты уақыттағы

деректерді жинауды және қашықтан бақылауды қалай қамтамасыз ететіндігі туралы айтылады, нәтижесінде пайдалану шығындары мен қоршаған ортаға әсерді азайта отырып, дақылдардың өнімділігі, ресурс тиімділігі мен тұрақтылығы артады. Сонымен қатар, мақалада телекоммуникациялық жүйелерді ауыл шаруашылығына біріктіруге байланысты проблемалар мен мүмкіндіктер қарастырылады, инфрақұрылымды дамытудың маңыздылығы атап өтіледі. Тұтастай алғанда, бұл мақала Ауыл шаруашылығын цифрландыруды ынталандырудағы, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі және сектордың өзгеретін қажеттіліктерін қанағаттандырудағы телекоммуникациялық жүйелердің рөлі туралы құнды ақпарат береді.

ӘОЖ 004.45
FTAMP 49.03.09

Кожихбаев Данияр Айтгалиұлы, техникалық ғылымдар магистранты
КЕАҚ «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті», Астана қ., Сатбаев 2 к-сі, 010000, Қазақстан, k.daniyar25@mail.ru

Kozhibayev Daniyar Aitgaliuly, Master of Technical Sciences
NJSC " Eurasian National University named after L.N. Gumilyov ", Astana, Satbayev str. 2, 010000, Kazakhstan, k.daniyar25@mail.ru

**M2M ҚОСЫЛЫМДАРЫ БАР ҰЯЛЫ ЖЕЛІЛЕРДІҢ РАДИО РЕСУРСЫН
ЭФФЕКТИВТІ ҚОЛДАНУДЫ ЗЕРТТЕУ
STUDY OF THE EFFECTIVE USE OF THE RADIO RESOURCE OF CELLULAR
NETWORKS WITH M2M CONNECTIONS**

ТҮЙІН

Қазіргі ұялы желілер заттар интернетін (IoT) дамыту контекстінде M2M (machine-to-Machine) қосылымдарына сұраныстың артуына тап болады. "M2M қосылымдары бар ұялы желілердің радио ресурстарын тиімді пайдалануды зерттеу" мақаласы M2M қосылымдарында үздіксіз байланыс пен төмен кідірісті қамтамасыз ету үшін ұялы желілердегі радиоресурстарды пайдалануды оңтайландыру мәселелері мен мүмкіндіктерін зерттейді. Мақалада ресурстарды динамикалық бөлу және жаңа байланыс протоколдарын пайдалану сияқты әртүрлі әдістер мен технологиялар қарастырылады. Зерттеу нәтижелері M2M шешімдерін тиімді енгізу және ұялы желілерге жүктеме артып келе жатқан жағдайда қызмет көрсету сапасын сақтау үшін желілерді оңтайландыруға көмектеседі.

Кілт сөздер : M2M қосылулар, динамикалық басқару, радио ресурс, NB-IoT
Keywords: M2M connections, dynamic control, radio resource, NB-IoT

Кіріспе. Бүгінгі таңда ақылды қосымшалар мен M2M деректері ұялы байланыс желілерінде тасымалданатын трафиктің өсуіне себеп болды. Бұл, сөзсіз, желілердің жаңа буынына көшудің ерекшелігі болды. [1]. Байланыс операторлары үшін мультисервистік трафикті ғана емес, сонымен қатар машиналармен берілетін және алынатын деректерді де жаппай қызмет көрсетудің дұрыс жұмысын қамтамасыз ету өзекті міндет болып қала береді. Әр түрлі сипаттағы осындай үлкен деректердің көлемі

ұялы желілерде берілетін соңғы трафиктің гетерогенділігін тудырады. Осылайша, мәселе радиоарна ресурстарын дұрыс пайдалану болып табылады. Бұл мақалада базалық станциялардың радиоресурстарын бөлудің заманауи шараларының жұмысына талдау жасалды.

Зерттеу материалдары мен әдістері. [2]Ең кең таралған әдістердің бірі - желіге әртүрлі трафик түрлерінің өткізу қабілеттілігі мен деректер жылдамдығына қойылатын талаптарды автоматты түрде анықтауға мүмкіндік беретін динамикалық ресурстарды басқару. Бұл желінің ағымдағы жүктелуіне және қызмет көрсету басымдықтарына байланысты желіге M2M және мультисервистік трафик арасында радио ресурстарды динамикалық түрде бөлуге мүмкіндік береді.

[3].Радио ресурстарды динамикалық басқару процесі келесі қадамдарды қамтуы мүмкін:

Желінің жүктелуін бақылау. Желі қандай жиілік арналары мен ресурстарды пайдалануға болатынын анықтау үшін радиоресурстардың жүктелу деңгейін бақылайды.

Басымдықтарды анықтау. Желі қызмет көрсету класы, трафик түрі және басымдық сияқты опцияларға негізделген қандай трафикке басымдық беру керектігін анықтайды.

Ресурстарды бөлу. Желі трафиктің әр түріне қызмет көрсетудің максималды сапасын қамтамасыз ету үшін радио ресурстарды белгілі бір басымдықтарға сәйкес бөледі.

Қызмет көрсету сапасын бақылау. Желі қосымша ресурстарды бөлуді немесе параметрлерді өзгертуді қажет ететіндігін анықтау үшін трафиктің әр түріне қызмет көрсету сапасын үздіксіз бақылайды.

Параметрлерді бейімдеу. Желі ағымдағы қызмет көрсету сапасына қойылатын талаптарға байланысты тасымалдау қуаты, қолданылатын жиіліктер және пакет өлшемі сияқты параметрлерді динамикалық түрде өзгерте алады.

Ұялы желіде радиоресурстарды динамикалық басқаруды жүзеге асыру үшін әртүрлі технологиялар мен алгоритмдерді қолдануға болады. [4].Мысалы, LTE және 5G желілері resource Block Allocation (RBA) және dynamic Spectrum Sharing (DSS) сияқты динамикалық жиілік ресурстарын бөлу әдістерін пайдаланады, бұл желіге ағымдағы жүктеме мен қызмет көрсету сапасына қойылатын талаптарға байланысты радио ресурстарды тиімді бөлуге мүмкіндік береді.

[5].M2M жүйелері ұялы желілердегі трафиктің өзгеруіне келесідей ықпал етеді және сипаттайды:

- соңғы құрылғылардың өзара әрекеттесуінің қысқа уақыты;
- көптеген қосылу санымен;
- қабылдаушы желісінің өткізу қабілеттілігінің аз үлесімен.

Нәтижелер және оларды талқылау. Байланысты ұйымдастырған кезде трафик екі түрге бөлінеді: M2M құрылғыларымен қабылданатын А - трафик және жоғары өткізу қабілетін қажет ететін Б - трафик. Бейнекамера сияқты ақпарат жинау аппараттарынан келетін трафик өткізу қабілеттілігінің үлкен болуын талап ететін Б типіне сәйкес келеді, ал А типіне қандай да бір сыртқы сипаттамаларға жауап беру, бақылау немесе анықтау құрылғылары жатады. Трафиктің екі түріне де қызмет ететін ұяшық жоғары жүктемелердің күрт өсуіне тап болуы мүмкін, бұл бүкіл желілік инфрақұрылымның дұрыс жұмысын баяулатады. Әр түрлі генерация түрінен шығатын мұндай деректер ағыны LTE / 5G-де пайдалы деректер пакеттерін жоғалтпау үшін басқару механизмін қажет етеді.

Талдау жүргізу үшін 1 кестеде жүйенің кейбір параметрлері көрсетілген.

Кесте 1 - M2M жүйеде трафик сипаттамалары

Сипаттама	Мағынасы
$1/\mu$	LTE/5G сессия ұзақтығы
θ	NB-IoT сессия жылдамдығы
λ	NB-IoT ағын интенсивтілігі
ν	LTE/5G ағын интенсивтілігі
C	Бір ұяда бастапқы арналар саны
c	ресурстық блокта бастапқы арналар саны
$R_{LTE/5G}$	LTE/5G арналар саны
R_{NB}	NB-IoT арналар саны
b	NB-IoT сессиясы үшін арналар саны
d	LTE/5G сессиясы үшін арналар саны

Ресурстарды бөлу трафиктің екі түрі арасында арналар келесідей анықталады:

$$C_{LTE/5G} = C - R_{LTE/5G} \quad C_{NB} = C - R_{NB} \quad (1)$$

А типі үшін бір арнаны пайдалану кезінде қызмет көрсету ұзақтығы:

$$\rho_1 = \nu / \mu, \quad d = 1 \quad (2)$$

В типі үшін бір арнаны пайдалану кезінде

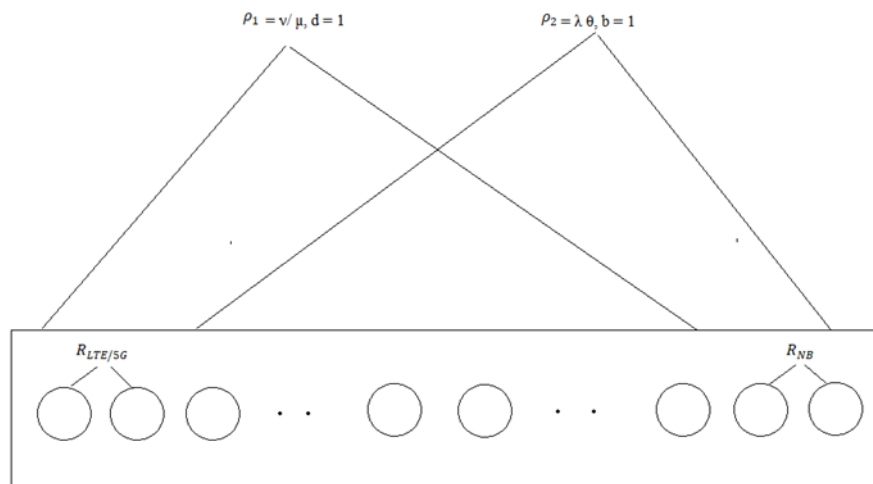
$$\rho_2 = \lambda \theta, \quad b = 1 \quad (3)$$

Радиоресурстарды бөлу механизмінің жұмысы В типті трафиктің өтуіне сұраныстардың c_1 бит/с жылдамдығымен және А түріндегі трафиктің өтуіне кіріс сұранысында ұяшыққа тәуелді жылдамдығымен анықталады және динамикалық түрде өзгереді.

Ұялы желідегі ресурстарды бөлудің бірнеше әдістері бар:

1. Бастапқы арналардың бірдей саны бөлінетін статикалық әдіс. Бұл жағдайда радио ресурстар трафиктің екі түрі үшін қатаң түрде бөлінеді.
2. Ресурстардың барлық үлесі трафиктің екі түріне тағайындалатын динамикалық әдіс.
3. Динамикалық, радио ресурстарының бір бөлігі бөлінген кезде резервпен бөлу әдісі.

Сипатталған әртүрлі трафик үшін ресурстарды бөлу схемасы 1-суретте көрсетілген. Белсенді сеанстары жоқ жүйеде NB-IoT жүйесінен жаңа сеанс пайда болған жағдайда ресурстық блок NB-IoT үшін қолжетімді болады, яғни жаңа NB-IoT сеансы осы ресурстық блоктың негізгі арналарын алады. Егер келесі NB-IoT сеансында осы ресурстық блоктың ішіндегі барлық арналар бос емес болса, NB-IoT қызметтері үшін қол жетімді келесі блок бөлінеді.



Сурет 1 - Ұяшықта радио ресурстарды бөлу схемасы

Мақалада трафиктің екі түрін анықтайтын ұялы желі ресурстарын бөлуді талдау әдісі жасалды: кең жолақты бейне трафик және әртүрлі датчиктер беретін және алатын төмен жылдамдықты трафик. Алынған модельдің көмегімен бір ұялы желіде әр түрлі трафиктің берілуінің одан әрі сипаттамалары мен ерекшеліктерін зерттеуге болады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 V.M.Vishnevsky, K.E Samouylov Multiservice Queueing System with MAP Arrivals for Modelling LTE Cell with H2H and M2M Communications and M2M Aggregation // Springer International Publishing. 2017. P.5.
- 2 S. Pablo, M. A. Jose, W. Qi Efficient Network Traffic Filtering for Multitenant IoT Cellular Networks // Security and Communication Networks. 2018. P.7.
- 3 A. Salman Analysis of an Adaptive Priority-Based Resource Sharing Scheme for Multiservice IoT Communications Over LTE-A Networks // Arabian Journal for Science and Engineering. 2020. P.4.
- 4 А.Д.Мухамеджанова, К.Х. Туманбаева Сравнительный анализ математических моделей M2M // Вестник Казахстанско-Британского технического университета. 2019. №3. С.3-4.
- 5 S. Ahlem, D. Wael, C. Emna 5G Radio Resource Management Approach for Multi-Traffic IoT Communications. Computer Networks. 2019. P.7.

REFERENCES

- 1 V.M. Vishnevsky, K.E Samouylov Multiservice Queueing System with MAP Arrivals for Modelling LTE Cell with H2H and M2M Communications and M2M Aggregation // Springer International Publishing. 2017. P.5.
- 2 S. Pablo, M. A. Jose, W. Qi Efficient Network Traffic Filtering for Multitenant IoT Cellular Networks // Security and Communication Networks. 2018. P.7.
- 3 A. Salman Analysis of an Adaptive Priority-Based Resource Sharing Scheme for Multiservice IoT Communications Over LTE-A Networks // Arabian Journal for Science and Engineering. 2020. P.4.
- 4 Mukhamedzhanova A.D., Tumanbayeva K. H. Comparative analysis of mathematical models M2M // Bulletin of the Kazakh-British Technical University. 2019. №3.p. 3-4.

5 S. Ahlem, D. Wael, C. Emna 5G Radio Resource Management Approach for Multi-Traffic IoT Communications. Computer Networks. 2019. P.7.

ANNOTATION

Modern cellular networks are facing an increasing demand for M2M (Machine-to-Machine) connections in the context of developing the Internet of Things (IoT). The article "Research on the effective use of the radio resource of cellular networks with M2M connections" explores the problems and possibilities of optimizing the use of radio resources in cellular networks to ensure uninterrupted communication and low latency in M2M connections. The article discusses various methods and technologies, such as dynamic resource allocation and the use of new communication protocols. The results of the study will help optimize networks for the effective implementation of M2M solutions and maintain the quality of service in conditions of increasing load on cellular networks.

ӘОЖ 004.056.53
FTAMP 81.93.29

Мейрамбек Мөлдiр Манарбекқызы, техникалық ғылымдар магистранты,
КЕАҚ «Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті», Астана қ., Сатбаев 2 к-сі, 010000, Қазақстан, moldirm09@mail.ru

Meirambek Moldir Manarbekkyzy, Master of Technical Sciences,
NJSC "Eurasian National University named after L.N.Gumilyov", Astana, Satbayev str. 2, 010000, Kazakhstan, moldirm09@mail.ru

**АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ БАҚЫЛАУ ҚҰРАЛДАРЫМЕН SIEM
ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУДЫҢ ӘДІСТЕРІ: ЖАЛПЫ ШОЛУ,
АНАЛИЗ, ОҢТАЙЛЫ ӘДІСТІ АНЫҚТАУ
METHODS FOR PROTECTING INFORMATION IN SIEM SYSTEMS WITH
INFORMATION SECURITY MONITORING TOOLS: GENERAL OVERVIEW,
ANALYSIS, DETERMINATION OF THE OPTIMAL METHOD**

ТҮЙІН

Бұл мақала ақпараттық қауіпсіздікті бақылау құралдарын пайдалана отырып, SIEM жүйелері (ақпараттық қауіпсіздік және қауіпсіздік оқиғаларын басқару жүйелері) контекстіндегі ақпаратты қорғау әдістеріне кең шолу болып табылады. Ақпараттық қауіпсіздікке төнетін қауіптердің өсіп келе жатқан күрделілігі жағдайында SIEM жүйелері қазіргі ұйымдарда ақпарат қауіпсіздігін қамтамасыз етудің ажырамас бөлігіне айналууда. SIEM жүйелері ақпараттық қауіпсіздікке қатысты оқиғаларды жинауға, талдауға және оларға жауап беруге мүмкіндік беретін заманауи ұйымдардағы ақпараттың қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл талдау ұйымдарға қауіпсіздік деңгейін арттыру және ақпараттық оқиғалардың қаупін азайту үшін SIEM жүйелерінде ақпаратты қорғау әдістерін таңдау және енгізу кезінде негізделген шешімдер қабылдауға көмектеседі.

Кілт сөздер: ақпараттық қауіпсіздік, SIEM, IBM Qradar, Splunk.
Key words: information security, SIEM, IBM

Кіріспе. Киберқауіпсіздік пен деректерді қорғау XXI ғасырда ұйымдастырушылық стратегиялық жоспарлаудың ажырамас бөлігіне айналды, әсіресе көптеген фирмалар өз қызметін жүргізу үшін технологияны қолданады. Нәтижесінде ақшалай пайда алу, құпия ақпаратқа қол жеткізу немесе бәсекелестерінің мүддесі үшін тыңшылық жасау мақсатында шабуылдаушылар тарапынан кәсіпорындарға жасалған шабуылдар жиілеп кетті. Мемлекеттік органдар, әлеуметтік медиа сайттар, желілер, мәліметтер базасы және бұлтты сақтау - барлығы жиі шабуылдарға ұшырайды. Бұл кәсіпорындар күнделікті болып жатқан кибершабуылдарға осал ететін олқылықтарды жою үшін сенімдірек қауіпсіздік протоколдарын пайдалануы керек дегенді білдіреді. Осылайша, журналдарды орталықтандырылған басқару арқылы қауіпсіздік мәселелерін шешу үшін ақпараттық қауіпсіздік және қауіпсіздік оқиғаларын басқару жүйелері (SIEM) енгізілді. Қауіпсіздік оқиғасы және оқиғаларды басқару - бақылау жүйелері тудыратын оқиғалар мен ескертулерді жинау, талдау және корреляциялау технологиясы.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Ақпаратты және оның компоненттерін қорғау жүйесін үнемі өзгертіп, жетілдіріп отыру маңызды. SIEM жүйесін енгізу және одан әрі жетілдіру ақпараттық жүйеде ақпараттың қорғалу деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл мақалада SIEM жүйелеріндегі ақпаратты қорғау әдістері қарастырылады.

Ақпараттық қауіпсіздік және қауіпсіздік оқиғаларын басқару жүйесі немесе SIEM – бұл қауіпсіздік туралы ақпаратты басқару – Security Information Management (SIM) және қауіпсіздік оқиғаларын басқару- Security Event Management (SEM) функцияларын біріктіретін қауіпсіздікті басқару әдісі [1]. SIEM жүйелер кибершабуылдардың алдын алу, анықтау және оларға жауап беру үшін қуатты құрал ретінде кеңінен қолданылды.

SIEM (Security Information Event Management) – SEM-жүйелер мен SIM-жүйелердің бірігуі нәтижесінде пайда болған ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүйелерінің класы. Бұл жүйелердің негізгі функционалдық айырмашылығы - SEM жүйелері нақты уақыттағы ақпаратты талдауға арналған, ал SIM жүйелері жинақталған ақпаратты талдайды [2].

SIEM платформалары журнал файлдарын қабылдайды, ортақ белгілерді табады және белгілі бір уақыт кезеңіндегі нәтижелерді қорытындылайды. Нақты уақыттағы қауіпсіздік оқиғаларын талдау тек SIEM көмегімен мүмкін болады. Көптеген желілерде секунд сайын мыңдаған, тіпті миллиондаған оқиғалар болады. Ешбір адам олардың барлығын бірден көріп, түсіне алмайды.

Мұндай SIEM жүйелер бізге келесі мәселелерді шешуге көмектеседі [3]:

- 1) әртүрлі дереккөздерден оқиғалар журналдарын біріктіру және сақтау - ОЖ журналдары, желілік құрылғылар, қосымшалар және ақпаратты қорғау жүйесі. Кез-келген ақпараттық қауіпсіздік стандартына қарап, біз оқиғаларды жинау мен талдаудың техникалық талаптарын көреміз. Олар тек стандарт талаптарын орындау үшін ғана қажет емес, өйткені оқиғаны кеш көретін жағдайлар бар, ал оқиғалар әлдеқашан жойылған немесе оқиғалар журналдары қандай да бір себептермен қол жетімді емес және оқиғаның себептерін анықтау мүмкін емес болуы мүмкін;
- 2) оқиғаларды талдауға арналған құралдарды ұсыну. Оқылатын жауап жасайды. Соның ішінде тікелей сізге қажет фильтрациямен. Мысалы, күнделікті оқиғалар туралы есеп, жұмыс қабілеттілігі туралы есеп және т. б.;
- 3) ережелер бойынша корреляциялау және өңдеу. Қарапайым мысал - "login failed": бір жағдай ештеңені білдірмейді, бірақ бір есептік жазбасы бар осындай үш немесе одан да көп оқиғалар іріктеу әрекеттерін көрсетуі мүмкін. Қарапайым жағдайда, SIEM

ережелер RBR (Rule Based Reasoning) форматында ұсынылған және шарттар жиынтығын, триггерлерді, есептегіштерді, әрекет сценарийін қамтиды;

4) Автоматты хабарлау және инцидент-менеджмент. Мұндай жүйелердің негізгі міндеті-оқиғаларды жинау ғана емес, сонымен қатар процесті автоматтандыру, журналда жинау оқиғаларын анықтау, сондай-ақ оқиға туралы уақтылы хабарлау;

5) осалдық сканері болған жағдайда жүйе қауіптерді ішінара бағалауға көмектеседі (1 сурет).



Сурет 1 – Тәуекелдерді бағалау

SIEM жүйелерінің типтік құрылымы:

- агенттер - ақпараттық жүйеге орнатылады және одан деректерді серверге жібереді, агенттерге деректерді түрлендіруге арналған модульдер қосылуы мүмкін;
- сервер – коллектор - оқиғаларды көптеген көздерден жинайды;
- корреляциялық сервер - коллекторлар мен агенттерден ақпаратты жинайды және өңдейді;
- дерекқор сервері - оқиғалар журналдарын сақтайды.

SIEM жүйесі агенттер мен коллекторлық серверлер арқылы әртүрлі көздерден ақпаратты орталықтандырылған деректер сақтау орталығына жинайды, бұл кейіннен оқиғаларды тұтастай талдауға мүмкіндік береді [4].

Ақпарат жиналғаннан кейін SIEM жүйесі инцидентті анықтау үшін талап етілетін ақпараттық қауіпсіздік оқиғаларын талдауды бастайды. Ол үшін корреляцияның 2 негізгі әдісі қолданылады: сигнатуралық (яғни ережелерге негізделген) және ақпараттық жүйенің қалыптан тыс әрекетін анықтайтын сигнатуралық емес. Талдау нәтижелері бойынша SIEM жүйесі анықталған АҚ оқиғаларын көрсетеді.

Нәтижелер және оларды талқылау. Қазіргі уақытта нарықта ақпаратты хакерліктен қорғау үшін әртүрлі ақпаратты қорғау және оқиғаларды басқару құралдары бар. Бұл мақалада екі танымал SIEM құралы салыстырылады: IBM QRadar және Splunk.

IBM QRadar SIEM желілік ағындарды талдау, оқиғаларды тіркеу және ұйымдардың басқа да аналитикалық қажеттіліктері сияқты қауіпсіздікті бағалау қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін әзірленген құрылғыға SIEM модульдік тәсілін қолдауға қабілетті. Шынайы оқиғаларды журналдар мен оқиғаларға шолу жасау үшін қолданыстағы корреляция ережелерін қолдана отырып талдауға болады. IBM Security

желі мен брандмауэр конфигурациясын бақылау үшін қосымша QRadar Risk Manager компонентін ұсынады. [5].

IBM QRadar негізгі сипаттамалары [6]:

- ол жергілікті және бұлтты көздерден қажетті ақпаратты жинайды;
- ол оқиғаларға басымдық беру үшін өзара байланысты әрекеттерді біріктіреді;
- IBM QRadar икемді архитектурамен жабдықталған, оны жергілікті немесе бұлтта оңай орналастыруға болады;
- кірістірілген аналитика қауіптерді тиімді анықтауға көмектеседі;
- масштабталатын және өзін-өзі басқаратын мәліметтер базасы.

Splunk ұйымдарға киберкылмыскерлердің тұрақты шабуылдарына жауап беру үшін қауіпсіздік қажеттіліктерін анықтауға және өлшеуге көмектеседі. Бағдарламалық жасақтама олардың журнал деректерін жинау, индекстеу және визуализациялау арқылы желідегі трафикті анықтау және бақылау мүмкіндіктерін кеңейтеді. Бұл құрал сонымен қатар қылмыскерлерді және жүйеден қандай ақпаратты ұрламақ болғанын анықтауға көмектеседі. Splunk нақты уақыт режимінде деректерді ұсынады және ағымдағы қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін масштабталады.

Splunk ерекшеліктері [7]:

- деректерді іздеу, жинау және индекстеу;
- талдау және визуализация;
- желілердегі зиянды әрекеттерді автоматты түрде анықтау;
- нақты уақыт режимінде бақылау;
- клиенттің пайдаланушы интерфейсі;
- кез келген ұйымдастырушылық қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін жеткілікті икемді.

Кесте 1 - QRadar және Splunk салыстыру кестесі

Параметрлер	QRadar	Splunk
Іске асыру және пайдалану	іске асырудың қарапайымдылығы	пайдаланудың қарапайымдылығы
Үйлесімділік	IBM құралдарымен жақсы жұмыс істейді	жүйе ішіндегі компоненттермен жақсы жұмыс істейді
Бұлтты және жергілікті салыстыру	бұлт және жергілікті аппараттық жасақтама, жергілікті ортада жеңеді	бағдарламалық жасақтама және бұлт, бұлтта жеңеді
Интеграцияны салыстыру	QRadar құрамына кіретін көптеген қауіпсіздік құралдарымен жақсы интеграцияланған, IBM әлемінен тыс интеграция мүмкіндіктері шектеулі	деректер ағындарын көптеген көздерден біріктіру мүмкіндігі, деректер форматтарының кең спектрін қолдайды
Аналитика мен іздеуді салыстыру	IBM компаниясының жасанды интеллект саласындағы ұзақ мерзімді көшбасшылығы бойынша жеңеді	нақты уақыттағы визуализация мен талдаудың көптеген мүмкіндіктерін ұсынады
Бағалар	Бір секундтағы оқиғалар санына негізделген. Жергілікті жабдық 10 400 доллардан басталады; бұлт айына 800 доллардан басталады	пайдаланушылар санына қарамастан, күніне деректерді пайдалануға байланысты. Күніне 10 ГБ үшін, шектеусіз пайдаланушылар үшін айына 24 900 доллар

QRadar және Splunk екеуі де қауіпсіздік пен өнімділікті бақылауға қатысты көптеген мәселелерді шешуге арналған.

Қорытындылай келе, қазіргі әлем ақпаратқа көп тәуелді. Ақпаратты қорғау - бұл ақпараттық жүйенің бүкіл өмірлік циклінде жалғасатын үздіксіз, мақсатты процесс. Қауіпсіздік ақпараты мен оқиғаларды басқару жүйесі ұйымның деректерін қорғаудың маңызды тәсілі болып табылады. SIEM заманауи құралдарына үлкен деректер мен аналитикалық интеграцияның жетілдірілген деңгейлері кіреді, бұл қауіпсіздік мамандарына бағалауды тиімді жүргізуге көмектеседі. Бұл мақалада QRadar мен Splunk арасындағы салыстырмалы талдау жасалды. Ақыр соңында, бұл қажеттіліктерге байланысты. Қауіпсіздік пен басқарудың жан-жақты платформасын алғысы келетіндер Splunk өз қажеттіліктеріне жақын табады. QRadar да көптеген басқа қауіпсіздік артықшылықтарын ұсынады. Ұсынылған критерийлерді пайдалана отырып, SIEM жүйелерінің сипаттамаларын салыстыру нәтижесінде корреляция және болжау механизмдерін пайдалануды талдау деректерді ең тиімді өндейтінін және Splunk ақпараттық қауіпсіздік инциденттерін анықтаудың ең жақсы нәтижелерін қалыптастыратынын көрсетеді. Киберқауіптер санының өсуі жағдайында қауіпсіздіктің жоғары деңгейін ұстап тұру үшін SIEM жүйелерінің функцияларын тұрақты кеңейту мен жаңғыртуды жалғастыру қажет.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Запечинков, С.В. Информационная безопасность открытых систем в 2-х томах т.1 / С.В. Запечинков. - М.: ГЛТ, 2006. - 536 с.
- 2 Алексей Дрозд, Обзор SIEM-систем. SearchInform [Электронный ресурс]. – URL: http://www.antimalware.ru/analytics/Technology_Analysis/Overview_SECURITY_systems_global_and_Russian_market (дата обращения: 27.04.2016).
- 3 Олеся Шелестова «Что такое SIEM?», <http://www.securitylab.ru/4300777.php>
- 4 ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 18044–2007 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент инцидентов информационной безопасности», 2 стр.
- 5 WhitePaper, “IBM QRadar security intelligence platform,” [Online] Available <http://www-03.ibm.com/software/products/en/qradar>.
- 6 <https://mindmajix.com/ibm-qradar-tutorial>
- 7 <https://mindmajix.com/overview-of-splunk-architecture>

REFERENCES

- 1 Zapechinkov, S. V. information security of the open system in 2-X volumes T. 1 / S. V. Zapechnikov. - M.: GLT, 2006. - 536 c.
- 2 Alexey Drozd, Obzor SIEM-system. SearchInform [electronic resource]. URL: http://www.antimalware.ru/analytics/Technology_Analysis/Overview_SECURITY_systems_global_and_russian_market (date: 27.04.2016).
- 3 Olesya Shelestova "What is SIEM?", <http://www.securitylab.ru/4300777.php>
- 4 GOST R ISO/IEC TO 18044-2007 "Information technology. Methods and means of ensuring security. Information Security Incident Management", 2 pages.
- 5 WhitePaper, “IBM QRadar security intelligence platform,” [Online] Available <http://www-03.ibm.com/software/products/en/qradar>.
- 6 <https://mindmajix.com/ibm-qradar-tutorial>
- 7 <https://mindmajix.com/overview-of-splunk-architecture>

ANNOTATION

This article is an extensive review of information protection methods in the context of SIEM (information security and security event management) systems using information security monitoring tools. With the increasing complexity of information security threats, SIEM systems are becoming an integral part of information security in modern organizations. SIEM systems are an essential component of information assurance in modern organizations, enabling information security events to be collected, analyzed, and responded to. This analysis helps organizations make informed decisions when selecting and implementing information security practices in SIEM systems to improve security and reduce the risk of information events.

ӘОЖ 004.04

Нұрпатта Нұрғазы Серікұлы¹ ¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығының магистранты, қ.Астана, к. Куйши Дина 28/1, 010009, Қазақстан, nur.nurpatta7@mail.ru Ғылыми жетекшісі – Қанымғазиева Ильмира Айдосовна, ф-м.ғ.к., доцент м.а.

Nurpatta Nurgazy Serikuly L.N.Gumilyov Eurasian National University, Master's student of the specialty "Radio Engineering, Electronics and telecommunications", Astana, ul. Kuishi Dina 28/1, 010009, Kazakhstan, nur.nurpatta7@mail.ru Scientific Supervisor - Kanymgazieva Ilmira Aidosovna, Ph. D., Acting Associate Professor

МЕТАЛЛОГРАФИЯЛЫҚ МИКРОСКОП «МЕТАМ ЛВ» METALLOGRAPHIC MICROSCOPE "METAM LV"

ТҮЙІН

Металлографиялық микроскоптар металдар мен қорытпалардың микроқұрылымын зерттеу үшін ғылым мен өнеркәсіптің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады. Мұндай микроскоптардың маңызды құрамдас бөлігі кескіндерді жоғары дәлдікпен және жылдамдықпен алуға, өңдеуге және талдауға мүмкіндік беретін кескінді өңдеу жүйелері болып табылады. Осындай микроскоптардың бірі - металлургия, материалтану және ғылыми зерттеулерде қолданылатын МЕТАМ ЛВ. Бұл микроскоп үшін кескінді өңдеу жүйелерін әзірлеу соңғы технологиялар мен әдістерді қолдануды қажет ететін маңызды міндет болып табылады.

МЕТАМ ЛВ үшін кескінді өңдеу жүйесі жоғары өнімді, сенімді және пайдалану оңай болуы керек. Ол жоғары сапалы, жоғары ажыратымдылықтағы кескіндерді, жақсы контрастты және түстерді шығаруды қамтамасыз етуі керек. Сонымен қатар, жүйе алынған кескіндерді, соның ішінде оларды талдау мен жіктеуді өңдеуге мүмкіндік беруі керек.

ANNOTATION

Metallographic microscopes are widely used in various fields of science and industry to study the microstructure of metals and alloys. An important component of such microscopes are image processing systems that allow you to receive, process and analyze images with high accuracy and speed. One of these microscopes is METAM LV, used in metallurgy, materials science and scientific research. The development of image processing systems for this microscope is an important task requiring the use of the latest technologies and methods.

The image processing system for METAM LV should be high-performance, reliable and easy to use. It should provide high-quality images with high resolution, good contrast and color reproduction. In addition, the system should allow processing the received images, including their analysis and classification.

***Кілт сөздер:** METAM LV, 3D кескін, металлографиялық микроскоп, алгоритм, Автоматты фокустау*

***Key words:** METAM LV, 3D image, metallographic microscope, algorithm, automatic focusing*

Кіріспе. METAM LV - металл материалдарының микроқұрылымын зерттеу үшін өнеркәсіпте кеңінен қолданылатын металлографиялық микроскоп. Алайда, METAM LV - де алынған кескінді талдауды толық автоматтандыру үшін мамандандырылған кескінді өңдеу жүйелері қажет. Мұндай жүйелерді әзірлеу талдау тиімділігін арттыру және өндіріс процесін жеделдету үшін маңызды міндет болып табылады [2].

Бұл мақалада мен METAM LV металлографиялық микроскопы үшін кескінді өңдеу жүйесін әзірлеу процесін қарастыратын боламын.

Ең алдымен, кескінді өңдеу жүйесі орындауы керек негізгі тапсырмаларды анықтау қажет. Бұл міндеттерге металл түйіршіктерінің мөлшерін анықтау, бетінің сапасын бағалау, ақаулардың санын анықтау және т. б. Жүйенің тапсырмаларын анықтағаннан кейін сәйкес кескінді өңдеу алгоритмдерін таңдау керек. Әр мәселені шешу үшін әр түрлі алгоритмдерді қолдануға болады, мысалы, кескіндерді сүзу, контурларды таңдау, текстураны талдау және т.б. Жүйенің тиімді жұмыс істеуі үшін көптеген суреттерде алгоритмдерді тексеру қажет. Бұл әр тапсырма үшін ең қолайлы алгоритмдерді анықтайды. Алгоритмдерді таңдағаннан кейін METAM LV - да алынған кескіндерді өңдейтін бағдарламалық жасақтама жасау керек. Ол үшін Python, MATLAB немесе C++ сияқты әртүрлі бағдарламалау тілдерін қолдануға болады. Пайдаланушыға ыңғайлы болу үшін талдау параметрлерін енгізуге және кескінді өңдеу нәтижелерін көруге мүмкіндік беретін графикалық интерфейс жасауға болады. Соңында, жүйені енгізбес бұрын, оны METAM LV - де алынған нақты суреттерде сынау қажет. Тестілеу барысында алгоритмдердің тиімділігі мен нәтижелердің дұрыстығын тексеру және анықтау қажет [1].



Сурет 1 - Металлографиялық микроскоп METAM LB – 41

Зерттеу әдістері. Металлографиялық микроскоптағы зерттеудің негізгі әдісі-шағылысқан жарықтағы Жарық өрісі әдісі. Осы бақылау әдісіне арналған оптикалық микроскоп оюланған металл немесе кен тақтатастары, әртүрлі минералдар сияқты мөлдір емес, шағылыстыратын заттарды зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда көзден шыққан жарық мөлдір айнаның шағылысатын жағына түскеннен кейін объект линза арқылы жарықтандырылады. Содан кейін объектіден шағылысқан кезде жарық қайтадан линза мен мөлдір айна арқылы өтеді, бұл жағдайда (оптикалық ось бағытында) оны өткізеді. Нысанның әр түрлі бөліктері оларға түсетін жарықты әр түрлі бұратындықтан және шағылысқан сәулелер әр түрлі қарқындылыққа ие болғандықтан, Шығыс объектінің сенімді бейнесін алады.

METAM LB металлграфиялық микроскопына арналған кескінді өңдеу жүйелерін дамытудың артықшылықтары:

- *Кескінді өңдеудің дәлдігі мен жылдамдығын арттыру.* Кескінді өңдеу жүйесі кескінді өңдеу сапасы мен жылдамдығын жақсарта алады, бұл өндіріс пен ғылыми зерттеулер үшін маңызды болуы мүмкін.
- *Суреттерді талдау және жіктеу мүмкіндігі.* Кескінді өңдеу жүйесі ғылыми зерттеулер мен өндіріс үшін пайдалы болуы мүмкін кескіндерді талдау және жіктеу мүмкіндігін қамтамасыз ете алады.
- *Пайдалану ыңғайлылығы.* Кескінді өңдеу жүйесі микроскопты пайдалануды ыңғайлы ете алады, өйткені ол пайдаланушыға қосымша жабдықты пайдаланбай-ақ кескінді жылдам алуға және өңдеуге мүмкіндік береді.
- *Технологияларды дамыту.* Металлографиялық микроскоп үшін кескінді өңдеу жүйесін әзірлеу заманауи компьютерлік көру және машиналық оқыту технологияларын дамытуға ықпал етуі мүмкін [3].

Метам LB металлграфиялық микроскопы үшін кескінді өңдеу жүйелерін дамытудың кемшіліктері:

- *Жоғары құны.* Кескінді өңдеу жүйесін әзірлеу және енгізу қымбатқа түсуі мүмкін және айтарлықтай инвестицияны қажет етеді.
- *Іске асырудың күрделілігі.* Кескінді өңдеу жүйесін дамыту қосымша білім мен дағдыларды қажет етуі мүмкін, бұл компьютерлік жүйелерде тәжірибесі жоқ пайдаланушылар үшін қиын болуы мүмкін.
- *Аппараттық құралдарға қойылатын талаптар.* Кескінді өңдеу жүйесі жұмыс істеуі үшін қуатты аппараттық құрал қажет болуы мүмкін, бұл қосымша шығындарға әкелуі мүмкін.
- *Техникалық қызмет көрсету және қолдау талаптары.* Кескінді өңдеу жүйесі үнемі техникалық қызмет көрсетуді және қолдауды қажет етуі мүмкін, бұл қосымша ресурстар мен шығындарды қажет етуі мүмкін [3].

Қолданылатын жобалар. МЕТАМ ЛВ металлографиялық микроскопы үшін кескінді өңдеу жүйелерін әзірлеуге қатысты ықтимал жобалар:

1. Кескінді өңдеу бағдарламалық құралын әзірлеу. Бұл жоба түс, жарықтық, контраст және басқа кескін опцияларын реттеуді қоса, кескінді өңдеуді қамтамасыз ететін бағдарламалық құралды әзірлеуді қамтуы мүмкін.

2. Кескінді тану жүйесін дамыту. Бұл жоба кескіндердегі нысандарды автоматты түрде танитын және оларды жіктейтін жүйені дамытуды қамтуы мүмкін. Бұл материалдардың микроқұрылымын талдау үшін пайдалы болуы мүмкін.

3. 3D кескін жүйесін әзірлеу. Бұл жоба материалдардың микроқұрылымының 3D кескіндерін жасауға мүмкіндік беретін жүйені әзірлеуді қамтуы мүмкін. Бұл микроқұрылымды егжей-тегжейлі талдау және визуализациялау үшін пайдалы болуы мүмкін.

4. Автоматты фокустау жүйесін дамыту. Бұл жоба микроскоптың фокусын үлгілерге автоматты түрде реттейтін жүйені әзірлеуді қамтуы мүмкін. Бұл микроскоппен жұмыс істеуді тиімдірек және ыңғайлы ете алады.

5. Суреттердегі шуды жою жүйесін әзірлеу. Бұл жоба діріл немесе шаң сияқты әртүрлі факторлардың әсерінен кескіндердегі шуды кетіретін жүйені әзірлеуді қамтуы мүмкін. Бұл кескіндердің сапасын жақсартып, оларды дәлірек ете алады.

6. Текстураны талдау жүйесін әзірлеу. Бұл жоба материалдардың микроқұрылым кескіндеріндегі текстураларды автоматты түрде талдайтын жүйені әзірлеуді қамтуы мүмкін. Бұл материалдардың құрылымын дәлірек талдау үшін пайдалы болуы мүмкін.

Қажеттіліктер мен мүмкіндіктерге байланысты әр жоба дербес жоба ретінде немесе МЕТАМ ЛВ металлографиялық микроскопы үшін кешенді кескін өңдеу жүйесі аясында жүзеге асырылуы мүмкін [4].

Қорытынды. Қорытындылай келе, МЕТАМ ЛВ металлографиялық микроскопы үшін кескінді өңдеу жүйелерін әзірлеудің көптеген артықшылықтары бар және микроскоптың осы түрімен жұмысты айтарлықтай жақсарту алатынын атап өтуге болады. Ол материалдардың микроқұрылымын талдау процесін жеңілдетеді, алынған кескіндердің дәлдігі мен сапасын жақсартады және микроскоппен жұмыс істеуді тиімдірек және ыңғайлы етеді.

Алайда, металлографиялық микроскоп үшін кескінді өңдеу жүйелерін жасау кезінде МЕТАМ ЛВ осы тәсілдің оң және теріс жақтарын ескеруі керек. Кемшіліктерге осындай жүйелерді әзірлеу мен енгізудің күрделілігі мен жоғары құны, сондай-ақ бағдарламалық жасақтама жұмысындағы сәтсіздіктер мен қателіктер мүмкіндігі жатады.

Тұтастай алғанда, метам ЛВ металлографиялық микроскопы үшін кескінді өңдеу жүйелерін әзірлеу перспективалы сала болып табылады және ғылыми және өнеркәсіптік мақсаттарда айтарлықтай пайда әкелуі мүмкін. Дегенмен, әрбір пайдаланушының жеке қажеттіліктері мен мүмкіндіктерін ескеру және

микроскоптармен жұмыс істеуге осындай жүйелерді енгізуден барынша пайда алу үшін тиісті шешімдерді әзірлеу қажет.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 А. Н. Макаров, А. В. Колтовой Н.А. Книга 8. Методы контрастирования в микроскопии. V.5, Москва: 2018. –116 с.
- 2 Как работать со световым микроскопом / Ф.М. Кэррил; (перевод с английского и под редакцией И.Я. Барского, М.М. Аптинова), С.А. Бабушкин. — Москва.: Вест Медика, 2019. – 112 с
- 3 Шестопалова, Л.П. Методы исследования микро - и наноструктуры материалов: учеб. пособие / Л.П.Шестопалова, Л.Г. Петрова, В.А. Александров. – М.: МАДИ, 2016. – 184 с.
- 4 П. Р. Kotas, P. Praks, L. Valek and V. V. V. Zejkovic, "Automated Region of Interest Retrieval of Metallographic Images for Quality Classification in Industry," Digital Image Processing and Computer Graphics, 2018. – 50-56 с.

REFERENCES

- 1 N. Makarov, A.V. Koltovaya, N.A. Book 8. Structuring methods in microscopy. Volume 5. Moscow: 2018. -116 p.
- 2 How to work with a light microscope / F.M. Carril; (translated from English and edited by I.Ya. Barsky, M.M. Aptinov), S.A. Babushkin. -M.: Bulletin of Medicine, 2019. – 112 p.
- 3 Shestopalova, L.P. Methods of research of micro- and nanostructure of materials: textbook. textbook / L.P.Shestopalova, L.G. Petrova, V.A. Alexandrov. – M.: MADI, 2016. – 184 p.
- 4 P. P. Kutas, P. Prax, L. Valek and V. V. V. Zenkovich, "Automated search for metallographic images of interest for quality classification in industry", Digital image processing and computer graphics, 2018. – 50-56 p.

АННОТАЦИЯ

Металлографические микроскопы широко используются в различных областях науки и промышленности для изучения микроструктуры металлов и сплавов. Важным компонентом таких микроскопов являются системы обработки изображений, которые позволяют получать, обрабатывать и анализировать изображения с высокой точностью и скоростью. Одним из таких микроскопов является МЕТАМ ЛВ, используемый в металлургии, материаловедении и научных исследованиях. Разработка систем обработки изображений для этого микроскопа является важной задачей, требующей применения новейших технологий и методов.

Система обработки изображений для МЕТАМ LV должна быть высокопроизводительной, надежной и простой в использовании. Он должен обеспечивать высокое качество изображения с высоким разрешением, хорошую контрастность и цветопередачу. Кроме того, система должна позволять обрабатывать полученные изображения, включая их анализ и классификацию.

ӘОЖ 57.087.1
ҒТАМР 81.93.29

Ернар Нұршуак , техникалық ғылымдар магистранты, КЕАҚ «Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті», Астана қ., Сатбаев 2 қ-сі, 010000, Қазақстан, nurshuak18@mail.ru

Yernar Nurshuak , Master of Technical Sciences, NJSC “Eurasian National University named after L.N.Gumilyov”, Astana, Satbayev str. 2, 010000, Kazakhstan, nurshuak18@mail.ru

**АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕДЕ КЛИЕНТТЕРГЕ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ САПАСЫН
ЖАҚСARTU YШHН КӨП ФАКТОРЛЫ ТАЛДАУДЫ ҚОЛДАНУ
QUALITY OF CUSTOMER SERVICE IN THE INFORMATION SYSTEM
USING MULTI-FACTOR ANALYSIS TO IMPROVE**

ТҮЙІН

Қазіргі уақытта ақпараттық жүйелер мен технологиялардың үздіксіз дамуы олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету деңгейіне қойылатын талаптарының артуына алып келіп отыр. Жекелендіруге деген сұраныс, адам-машиналық, ақпараттық жүйелерге "SMART" технологияларды белсенді енгізу, тіпті тұрмыстық деңгейде де адамның жеке басын танудың және анықтаудың заманауи және сенімді нұсқаларын құру қажеттілігіне әкелді. Қорғаныстың әлсіз болуы зиянкестердің сәтті шабуылдарының салдарынан ұйымға экономикалық зиян келтіру ықтималдығын арттырып қана қоймайды, сонымен қатар пайдаланушының жеке деректерінің ақпараттық кеңістікте сақталуының қажетті дәрежесін қамтамасыз етпейді. Сондықтан, шешім қабылдау үшін пайдаланушының сипаттамаларын көпфакторлы бағалау маңызды болып табылады. Осыған байланысты, пайдаланушыға ақпаратқа қол жеткізуге рұқсат беру кезінде шешім қабылдауды қолдау технологиялары әртүрлі идентификаторларды, алгоритмдерді, әдістерді, модельдеді қолдану арқылы адам параметрлерін бағалаудың күрделі әдістерін қолдана отырып, дамудың жаңа деңгейіне көшеді.

ANNOTATION

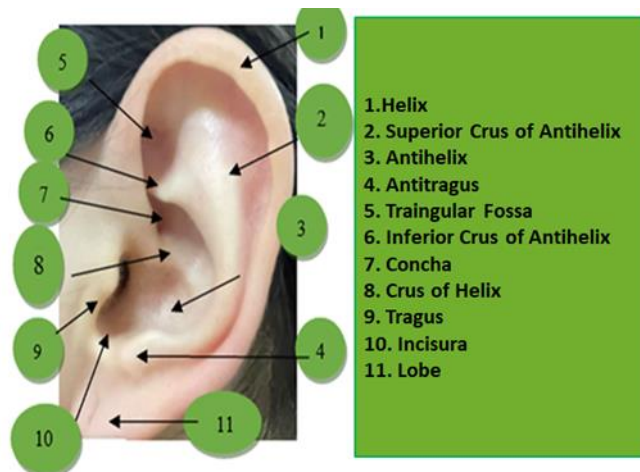
At present, the continuous development of information systems and technologies leads to an increase in their requirements to the level of security. The demand for personalization, active implementation of "SMART" technologies in human-machine, information systems has led to the need to create modern and reliable options for human identity recognition and identification even at the household level. Weak protection not only increases the likelihood of causing economic damage to the Organization due to successful attacks of intruders, but also does not provide the necessary degree of safety of the User's personal data in the information space. Therefore, a multifactor assessment of the user's characteristics is necessary for decision making. In this regard, decision support technologies for providing User access to information are moving to a new level of development, using complex methods of assessing human parameters using various identifiers, algorithms, methods, modeling.

Кілт сөздер: ақпараттық қауіпсіздік, SMART технология, биометрия.

Key words: information security, SMART technologies, biometrics

Кіріспе. Соңғы онжылдықта банктік қызмет, қауіпсіздікті бақылау салаларында адам құқықтарының бұзылуларына жағдайлары көптеп орын алуда. Адамдар білім және биометрия негізінде танылады. Иелену және білімге негізделген әдістер нақты өмір сценарийлерінде негізінен сәтсіздікке ұшырайды, өйткені иелену элементін ұрлау және PIN кодын, құпия сөзді ұмытып кету мүмкіндігі бар. Биометрияға негізделген тану әдістері иеленуге немесе білімге негізделген әдістерге қарағанда жақсырақ, өйткені олар үлкен қауіпсіздікті ұсынады. Осылайша, биометриялық деректерді пайдаланатын адамдарды тану кеңінен қолданылатын әдіс болып табылады. Қазіргі таңда физиологиялық ерекшеліктерді пайдаланатын саусақ ізі, қарашық, алақан ізі, құлақ буынының ізі сияқты биометриялық жүйелер қолданылады. Әрбір биометриялық белгінің өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар және әмбебап ретінде әрекет ететін мұндай биометриялық қасиет жоқ деп саналады. Ең көп тараған параметрлерге саусақтағы папиллярлық үлгі, қарашық, бет геометриясы, көз торы, вена үлгісі және басқалары жатады. Қазіргі уақытта динамикалық параметрлерді бағалауға негізделген әдістер кешені бар, мысалы, дауыс тандарын анықтау, қолжазба динамикасы, жүрек соғу жылдамдығы, жүру және т.б.

Зерттеу материалдары мен әдістері. АЖ пайдаланушысын саусақ ізі арқылы сәйкестендіру биометриялық сәйкестендірудің кең таралған әдістерінің бірі болып табылады. Бұл әдіс адамның саусағындағы папиллярлық өрнектердің үлгісінің бірегейлігіне негізделген. Бұл әдістің артықшылығы - жылдамдық, қолданудың қарапайымдылығы және нәтиженің сенімділігі. Әлеуметтік зерттеулер көрсеткендей, саусақ ізін пайдалану пайдаланушылар үшін ең қолайлы биометриялық әдіс болып табылады, ал биометриялық саусақ ізі сканері өз кезегінде ықшам және пернетақтаға жарамды. Көздің қарашығы адамға тән ерекше қасиет. Қарашық адамның өмірінде іс жүзінде өзгермейді. Бірақ көз аурулары немесе жарақаттардың нәтижелері бұл параметрге әсер етеді. Қарашық мәндерін бағалау негізінде пайдаланушының жеке басын анықтау әдісі биометриялық әдістердің ішіндегі ең дәл болып табылады. Қазіргі уақытта тұлғаны үш өлшемді тану әдістері белгілі. Олардың салыстырмалы талдауы аппараттық және бағдарламалық құралдардың кең ауқымын пайдалануына байланысты қиын. Бірақ біз барлық әдістер бірінші түрдегі қателердің төмен пайызын ала бермейді деп айта аламыз. Екі өлшемді және үш өлшемді әдістің негізгі айырмашылығы - адам туралы ақпаратты жинақтауды жүзеге асыру. 1890 жылы француз криминологы алғаш рет құлақтың құрылымының бірегейлігін анықтап, оны биометрикалық ретінде пайдалануды ұсынды. [1] Кейінірек 1989 жылы құлақтың 10 000 суретін жинау арқылы аспектіні іс жүзінде зерттеп, олардың бірегей екенін анықтады. [2] Сондай-ақ ол егіздердің құлақтары да ерекше екенін айтты. Бұл зерттеу адам құлағының ерекше пішінінің дәлелдерін растайды. Полиция мойындау үшін құлақ үлгілерін дәлел ретінде пайдаланды. [4] Беттің жасына қарай өзгеруімен салыстырғанда, құлақтың пішіні 70 жастан кейін де өзгеріссіз қалады. [3] Оның үстіне құлақтағы суретке макияж және мимика әсер етпесе, ал бет бейнесін сканерлеу кезінде ол әсер етеді. Адам құлағының құрылымы құлақтың 11 негізгі анатомиялық құрамдас бөліктерін көрсететін 1- суретте бейнеленген. [5] Құлақтың сыртқы бөлігі спираль тәрізді, ал құлақтың төменгі бөлігі құлақты қоршап тұрған лоб болып табылады. Антиспираль сыртқы спиральға параллель өтеді. Ішкі спираль мен антиспиральдың төменгі тармағы арасындағы аймақ қабықшаны құрайды, оның пішіні қабық тәрізді. Қабықтың төменгі бөлігі өткір интертрагиялық ойыққа өтеді. Спиральдың крест - спираль мен қарсы спиральдың қиылысу аймағы.



Сурет-1. Адам құлағының құрылысы

Саусақ ізі мен қарашық көзге көрінбейді және оларды алу кезінде пайдаланушының белсенді қатысуын талап етеді. Бірақ құлақтың суреттері жасырын түрде, нысананың келісімінсіз алынады. Сондықтан олар қадағалау мен сот тергеуінде пайдалы. Сондай-ақ саусақ ізі мен қарашық деректерін түсіру үшін арнайы сенсор қажет, ал құлақтың суреттері ұялы телефондағы бар камералар арқылы алынады. Сондай-ақ, ол адамның бетінің бір жағы ғана қолжетімді сценарийлерде де пайдалы.

Нәтижелер және оларды талқылау. Қортындылай келе, биометрика пайдаланушылардан әртүрлі шабуылдардан қорғау үшін сенімді ететін бірнеше сипаттамаларды ұсынамын. Қауіпсіздік пен өнімділікті жақсарту үшін адамның құлағын бет, қарашық және бет жағы сияқты биометриямен біріктіруге болады. COVID-19 ауруы туралы өсіп келе жатқан алаңдаушылыққа байланысты қоғамдық қауіпсіздік мақсатында саусақ іздері, қарашық, қол іздері сияқты сенсорлық биометриялық деректерден аулақ болу керек. Сондықтан қауіпсіздікті бақылау, банктік қызмет көрсету және бақылау сияқты нақты әлем қолданбаларында адамды тану үшін контактісіз биометриялық жүйелерге үлкен сұраныс бар.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Alsaadi I. Physiological biometric authentication systems, advantages, disadvantages and future development: A review. *Int. J. Sci. Technol. Res.* 4, 285–289 (2015)
- 2 Bertillon A. *La photographie judiciaire: avec un appendice sur la classification et l'identification anthropométriques.* Gauthier Villars, Paris (1890)
- 3 Iannarell A. *Ear identification.* Paramount Publishing Company, Forensic Identification Series (1989)
- 4 Kasprzak J. *Forensic otoscopy-new method of human identification* (2015)
- 5 Ibrahim M.I.S., Nixon M.S., Mahmoodi S. The effect of time on ear biometrics. In: 2011 International Joint Conference on Biometrics (IJCB), 1–6 (2011)

РЕЗЮМЕ

В настоящее время непрерывное развитие информационных систем и технологий приводит к повышению их требований к уровню обеспечения безопасности. Спрос на персонализацию, активное внедрение "SMART" технологий в человеко-машинные, информационные системы привели к необходимости создания современных и надежных вариантов распознавания и идентификации личности человека даже на бытовом уровне. Слабая защита не только увеличивает вероятность причинения Организации экономического ущерба вследствие успешных атак злоумышленников, но

и не обеспечивает необходимой степени сохранности персональных данных Пользователя в информационном пространстве. Поэтому для принятия решения необходима многофакторная оценка характеристик пользователя. В связи с этим технологии поддержки принятия решений при предоставлении Пользователю доступа к информации переходят на новый уровень развития, используя сложные методы оценки параметров человека с использованием различных идентификаторов, алгоритмов, методов, моделирования.

Ключевые слова: информационная безопасность, SMART технологии, биометрия

ӘОЖ 004.056.55

**ТҰЛҒАНЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ АУТЕНТИФИКАЦИЯСЫНЫҢ
ҚОЛДАНЫСТАҒЫ МЕХАНИЗМДЕРІНЕ ШОЛУ
OVERVIEW OF EXISTING DYNAMIC IDENTITY AUTHENTICATION
MECHANISMS**

Рахатова З.Р. магистрант, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасы, Астана, Қазақстан, rakhatovazarina@gmail.com

Казиева Н.М. аға оқытушы, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасы, Астана, Қазақстан

Rakhatova Z. R. Master's student, L. N. Gumilev eurasian national university, department of "radio engineering, electronics and telecommunications", Astana, Kazakhstan, rakhatovazarina@gmail.com

Kazieva N. M. Senior lecturer, L. N. Gumilev eurasian national university, department of radio engineering, electronics and telecommunications, Astana, Kazakhstan

АННОТАЦИЯ

Бұл мақалада жедел экономикалық даму, жаһандану процестерінің кеңеюі және интернеттің қоғамның барлық салаларына кеңінен енуі жағдайында, сондай-ақ ұлттық ақпараттық жүйелердің тұрақты енгізілуімен ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселесі ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүйесінің орталық элементіне айналуы зерттеледі. Негізгі аспектілердің бірі-желілік байланыс процестерінің сенімділігі мен қауіпсіздігін және желілік қауіпсіздік порталдарының жұмыс істеуін қамтамасыз ететін қорғаныстың бірінші бағыты ретінде әрекет ететін тұлғаның аутентификациясы. Дегенмен, ақпараттық қауіпсіздік жүйесінің негізгі құрамдас бөлігі деректердің құпиялылығы мен тұтастығын қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар желілік қауіпсіздікті қамтамасыз ету және құпия ақпаратты қорғауды қоса алғанда, әртүрлі салаларда кеңінен қолданылатын криптография болып табылады. Оның маңыздылығы мен өзектілігі ақпараттық қауіпсіздік саласындағы қауіптердің артуына байланысты ұдайы өсіп келеді және ол қазіргі заманғы ақпараттық жүйелердің сенімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз етудің іргелі құралы болып қала береді.

ANNOTATION

In the context of accelerated economic development, the expansion of globalization processes and the increasing penetration of the Internet into all spheres of society, as well as with the constant introduction of national information systems, the issue of information security becomes a central element of the national security system. One of the fundamental

aspects is identity authentication, which acts as the first line of defense, ensuring the reliability and security of network communication processes and the functioning of network security portals. However, a key component of the information security system is cryptography, which not only ensures the confidentiality and integrity of data, but is also widely used in various fields, including network security and protection of confidential information. Its importance and relevance are steadily increasing due to the increase in threats in the field of information security, and it continues to be a fundamental tool for ensuring the reliability and stability of modern information systems.

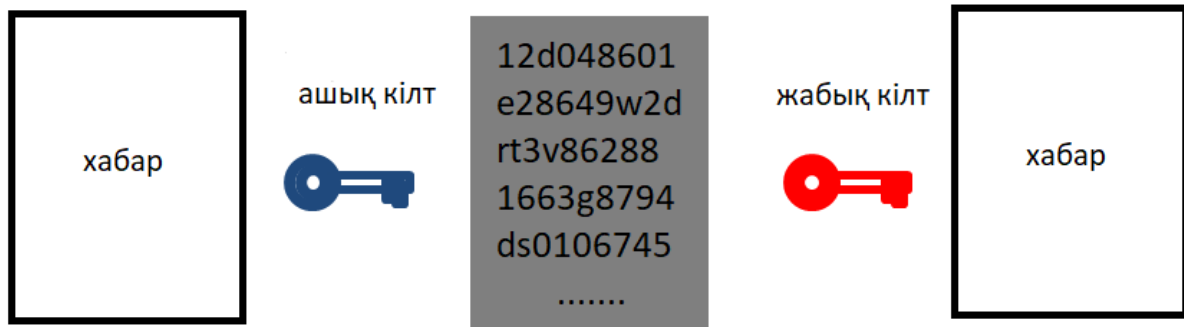
***Кілт сөздер:** ақпараттық қауіпсіздік, желілік қауіпсіздік, деректерді қорғау, ұлттық қауіпсіздік, жаһандану, Интернет, Ұлттық ақпараттандыру*

***Keywords:** Information Security, network security, Data Protection, national security, globalization, Internet, National Informatization*

Кіріспе. Ақпараттық желі қазіргі қоғамның маңызды инфрақұрылымы және адамдардың өмірімен тығыз байланысты болып табылады. Желілік технологияның дамуы адамдар арасындағы байланыс пен алмасуды жеңілдетіп, адамдарға ыңғайлы ақпараттық ресурстармен қамтамасыз етті. Желілік технологиялар қолдайтын электрондық коммерция платформасы бизнеске жұмыс режимінің жаңа түрін ұсынады. Желілік технологиялардың үздіксіз ілгерілеуі бірқатар жаңа салалардың дамуына және дәстүрлі салалардың модернизациясына әкелді және есептеу және коммуникациялық технологиялар саласындағы прогресс пен инновацияларға ықпал етті. Желілік қауіпсіздік технологиясы көптеген компоненттерді қамтиды. Соның ішіне криптографиялық шифрлау алгоритмдерін жатқызуға болады. Криптографиялық технология пайдаланушыларды анықтау және аутентификациялау, деректерді беру арналарын жалған деректерді енгізуден қорғау, электрондық құжаттарды көшіруден және қолдан жасаудан қорғау желідегі ақпараттың құпиялылығын қамтамасыз етудің маңызды құралы және желілік қауіпсіздіктің негізі болып табылады. Көптеген қосымшаларды адамдар ақпараттың шынайылығы мен тұтастығына көбірек көңіл бөледі. Қазіргі уақытта цифрлық қолтаңба алгоритмдерінің көпшілігі ашық кілт криптографиясына негізделген және желілік қауіпсіздік протоколдарын енгізу цифрлық қолтаңба технологиясын қолдаудан бөлінбейді. Іргелі теориялық зерттеулерді тереңдете отырып, цифрлық қолтаңба қосымшаларына сәйкес келетін жаңа теориялық құралдар үнемі ұсынылады. Сонымен қатар, қолданба ортасындағы үздіксіз өзгерістер бізден қолданыстағы қолтаңба алгоритмдерін үнемі жетілдіруді талап етеді. Бұл мақалада біз жоғарыда аталған мәселелерді қарастырамыз.

Асимметриялық шифрлау алгоритмдері шифрлау кілтін (жеке кілт) де, шифрды ашу кілтін де (ашық кілт) біреуінен алуды талап ететіндіктен, алгоритмнің бұл түрі цифрлық қолтаңба саласында кеңінен қолданылады. Теориялық тұрғыдан, ашық кілтті ашу жеке кілттің қауіпсіздігіне ешқандай қауіп төндірмейді, сондықтан ашық кілтті бірнеше тексерушіге сұраныс бойынша жіберуге болады және жеке кілттің қауіпсіздігіне кепілдік берілуі керек [1]. Қазіргі уақытта цифрлық қолтаңбаларға негізінен симметриялы кілт жүйелері бар цифрлық қолтаңбалар және асимметриялық кілт жүйелері бар цифрлық қолтаңбалар кіреді. Бұл мақалада әзірленген цифрлық қолтаңба схемасы асимметриялық кілт жүйелері бар цифрлық қолтаңбаларды пайдаланады.

ассимметриялық шифрлау



Сурет. 1. Ассимметриялық шифрлау жүйесі

Цифрлық қолтаңба үшін симметриялы кілт жүйесін пайдаланудың негізгі мәселесі-барлығы үшінші тарапқа сенеді, өйткені үшінші тарап барлық кілттерді сақтайды және қол қойылған барлық шифрланған мәтіндерді оқиды [2]. Бірақ кейбір жағдайларда үшінші тұлғаларға сенбейді. Сондықтан құжаттарға қол қою кезінде тек қол қоюшылар қатысса және асимметриялық кілттер жүйесі осы талапқа сай болса жақсы болар еді. Сондықтан құжаттарға қол қою кезінде тек қол қоюшы тараптар қатысса және асимметриялық кілт жүйесі осы талапқа сай болуы маңызды.

Мақалада асинхронды болып табылатын динамикалық қоңырау/жауап паролі механизміне негізделген дизайн оңтайландырылған. Динамикалық жауап қоңырауының құпия сөзі динамикалық құпия сөзді жасау үшін шифрлау алгоритмін немесе бір жақты хэш функциясын пайдаланады [3]. Пайдаланушының кіру сұрауын алған кезде аутентификация сервері қоңырау кодын жасайды және оны пайдаланушыға жібереді. Клиент хэштеу операциясын орындайды және хэштеу операциясының кіріс параметрлері қоңырау коды мен құпия кілт болып табылады. Хэштеу операциясы динамикалық пароль жасайды және оны аутентификация серверіне жібереді [4]. Сол сияқты, аутентификация сервері пайдаланушының жеке басын тексеру үшін бірдей бір жақты хэш функциясын пайдаланады [5]. Аутентификация процесі төрт кезеңнен тұрады, атап айтқанда:

1. Клиент пайдаланушы туралы ақпаратты енгізеді және аутентификация серверіне кіру сұрауын жібереді.
2. Сервер пайдаланушының ақпаратын тексереді, ал егер пайдаланушының ақпараты дұрыс болса, ол қоңырау кодын жасайды және оны клиентке қайтарады.
3. Клиент функцияның кіріс параметрлері ретінде кілт пен қоңырау коды бар бір жақты хэш функциясын орындайды, кездейсоқ жауап кодын жасайды және оны серверге жібереді.
4. Сервер клиент сияқты функцияны орындайды, 1-суретте көрсетілгендей жауап кодын жасайды. және оны тексеру нәтижесін алу және оны клиентке жіберу үшін клиент жіберген жауап кодымен салыстырады [6].



Сурет. 2. Динамикалық парольді аутентификациялау механизмі

Қорытынды. Жүргізілген шолу нәтижелері бойынша тұлғаның динамикалық аутентификациясының әртүрлі технологиялары мен әдістері зерттелді, оқиғаларды синхрондауға, сұрау-жауап беру механизмдеріне және уақытты синхрондауға негізделген аутентификация схемаларының артықшылықтары мен кемшіліктері талданды. Осылайша, шифрлау және шифрды ашу технологиялары зерттеледі. Ол қолданыстағы динамикалық сәйкестендіру технологиясын зерттейді, негізінен сәйкестендіру аутентификациясының байланысты тұжырымдамаларын, сәйкестендіру аутентификациясының жіктелуін, идеясын түсіндіреді динамикалық құпия сөз аутентификациясы, генерациялау әдісі және динамикалық құпия сөз аутентификациясының артықшылықтары, сондай-ақ динамикалық құпия сөз аутентификациясының қауіптері. Пайдаланушыны тіркеу, жүйеге кіру кезінде аутентификация, схеманы егжей-тегжейлі техникалық жетілдіру және бұлтты платформада тұлғаның динамикалық аутентификация схемасын қолдану бойынша ашық зерттеу мәселелері белгіленген.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Wang, Y. Research on Digital Signature Technology and Its Application in Electronic Government Affairs. Chengdu: Southwest Jiaotong University. 2007. P.121-132
2. Xu, C. S., Guo, F. Y. Research and Design of Dynamic Identity Authentication Mechanism Based on Digital Signature. Computer Knowledge and Technology. 2020 №16. P.22-23
3. Cao, Y. Key agreement scheme for dynamic identity authentication in multi-server environment. Computer Technology and Development. 2018 №28. P.131-134
4. Zhang, S. T., Xie, Y., Wu, L., et al. Design of Security Protection Architecture of Electric Power Communication Network Based on SDN. Electronic Design Engineering. 2017 №25. P.136-140
5. Shi, L., Chen, N., Zhang, J. Research on access trust technology of big data platform based on dynamic and continuous authentication of identity. Cyberspace Security. 2019 №19. P.66-72
6. Huang, G. B., Ma, J. B., Jia, R. X., et al. Identity authentication management service based on SMS dynamic password. Electronic Measurement Technology. 2019 № 42. P.108-111

АННОТАЦИЯ

В условиях ускоренного экономического развития, расширения процессов глобализации и всё более широкого проникновения Интернета во все сферы общества,

а также с постоянным внедрением национальных информационных систем, вопрос обеспечения информационной безопасности становится центральным элементом системы обеспечения национальной безопасности. Одним из фундаментальных аспектов является аутентификация личности, которая выступает в качестве первой линии обороны, обеспечивая достоверность и безопасность процессов сетевой связи и функционирования порталов сетевой безопасности. Однако, ключевой составляющей системы информационной безопасности является криптография, которая не только обеспечивает конфиденциальность и целостность данных, но и широко применяется в различных областях, включая обеспечение сетевой безопасности и защиту конфиденциальной информации. Её важность и актуальность неуклонно растут в связи с увеличением угроз в сфере информационной безопасности, и она продолжает оставаться фундаментальным инструментом для обеспечения надежности и устойчивости современных информационных систем.

ӘОЖ 004.056.55

Жолды Т.М., магистрант, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасы, Астана, Қазақстан, zholdy01@inbox.ru

Казиева Н.М. аға оқытушы, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасы, Астана, Қазақстан

Zholdy T.M., Master's student, L. N. Gumilev eurasian national university, department of "radio engineering, electronics and telecommunications", Astana, Kazakhstan, zholdy01@inbox.ru

Kazieva N. M. Senior lecturer, L. N. Gumilev eurasian national university, department of radio engineering, electronics and telecommunications, Astana, Kazakhstan

**БҰЛТТЫ САҚТАУ ҚАУІПСІЗДІГІНЕ АРНАЛҒАН КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ
МЕХАНИЗМДЕРГЕ ШОЛУ
A REVIEW OF CRYPTOGRAPHIC MECHANISMS FOR CLOUD STORAGE
SECURITY**

АННОТАЦИЯ

Бұл мақалада «бұлтты технологиялар» және оларды деректерді сақтау құралы ретінде пайдалану зерттеледі, сонымен қатар бұлтты қызметтерде сақталған деректердің қауіпсіздігі мен құпиялылығы қарастырылады. Мақалада бұлтты сақтау саласындағы қауіпсіздікті қамтамасыз етудің ең жақсы әдістерінің бірнеше мысалдары келтірілген. Қазіргі ақпараттық технологиялар контекстінде «бұлтты есептеу» біздің өміріміздің ажырамас бөлігіне айналды, бірақ бұл ақпаратты қорғауға байланысты тәуекелдерді де тудырады. Құпиялылықты, қолжетімділікті және тұтастықты қамтамасыз ету үшін деректер жүйелері мен қорғау құралдарын құру және жетілдіру маңызды. Сондай-ақ, бұлтты технологиялар саласындағы ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін желі пайдаланушыларының ықтимал қауіптерін анықтауға ерекше назар аударылады.

ANNOTATION

This article explores «cloud technologies» and their use as a means of data storage, and also examines the issue of security and confidentiality of data stored in cloud services. The article presents several examples of the best methods of ensuring security in the field of cloud storage. In the context of modern information technologies, «cloud computing» has become an integral part of our lives, but with this there are also risks associated with the protection of information. It is important to create and improve data protection systems and tools to ensure their confidentiality, availability and integrity. Special attention is also paid to identifying potential threats from network users to ensure information security in the field of cloud technologies.

Кілт сөздер: бұлтты технологиялар, деректерді сақтау, деректер қауіпсіздігі, құпиялылық, қауіпсіздік әдістері, ақпараттық технологиялар, бұлтты есептеу.

Keywords: cloud technologies, data storage, data security, confidentiality, security methods, information technology, cloud computing.

Кіріспе. Мақалада «бұлттық технологиялар» түсінігі, деректерді сақтау үшін бұлттық сервистерді пайдалану, сондай-ақ «бұлттарда» сақталған деректердің қауіпсіздігі мен құпиялылығы мәселесі қарастырылады. Сонымен қатар, бұлтты сақтау аумағы үшін ең жақсы қауіпсіздік тәжірибелері болуы мүмкін кейбір шешімдердің мысалдары келтірілген.

Айта кету керек, ақпараттық технологиялар саласындағы ілгерілеу күнделікті өмірдің барлық түрлеріне әсер етіп, көптеген оң перспективалар ашты. Бұл, әрине, ақпаратты қорғаумен байланысты тәуекелдердің барлық түрлеріне әкелді. 21 ғасырда «бұлттық есептеулер» қоғамның ажырамас бөлігі болып табылады. Барлығына белгілі, ақпарат құпиялылық, қолжетімділік және тұтастықты сақтай отырып берілгенде, ол қауіпсіз болып табылады. Деректердің ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін өңделетін ақпаратқа рұқсат етілмеген қол жеткізудің алдын алу үшін жүйелер мен құралдарды құру, ақпаратты қорғау құралдарын жетілдіру және пайдалану қажет. Сондай-ақ, ақпараттық технологиялар жүйелеріне, бағдарламаларына және техникалық құрылғыларына қауіп төндіруі мүмкін желі пайдаланушыларын анықтау ақпараттық қауіпсіздік үшін өте маңызды болып табылады.

«Бұлтты технологиялардың» артықшылықтарының бірін қауіпсіздік деп атауға болады. Бұлтты қызметтер дұрыс қорғалған болса, айтарлықтай жоғары қауіпсіздікке ие болады, бірақ ол еленбесе, нәтиже керісінше болатыны анық.

1.1-кестеде бұлттық ортадағы қауіпсіздік талаптары, осалдықтар және қауіптер арасындағы байланыс жинақталған. Кез келген қашықтағы сақтау жүйесіндегі сияқты, бұлтты сақтау аймағында да жоғары ұсынылатын негізгі қауіпсіздік мүмкіндіктері бар, атап айтқанда құпиялылық, тұтастық және қолжетімділік. Өртүрлі қауіпсіздік талаптарын белгілеу кезінде реттеу мен заңнаманы сақтаудың маңыздылығын атап өту керек.

1.1-кестеде біз қауіпсіздіктің бес атрибуттарын қарастырамыз, атап айтқанда құпиялылық, тұтастық, қолжетімділік, есеп берушілік және жасырын болуы.

1.1-кесте - бұлттық қауіпсіздік және құпиялылық мәселелерінің қысқаша сипаттамасы

Бұлтты қауіпсіздікке қойылатын талаптар	Бұлтты қауіпсіздіктің осал тұстары	Қауіптер
---	------------------------------------	----------

Құпиялылық	Виртуалды машинамен бірлескен резиденция	Виртуалды машиналар арасындағы шабуылдар [RTSS09, ANFG10]
	Физикалық бақылауды жоғалту	Деректерді манипуляциялау [ABC+07, ABC+11]
	Бұлтты Пайдаланушыларды басқару	Артықшылықтарға вертикальді\горизонтальді шабуылдар
Тұтастық	Физикалық бақылауды жоғалту	Деректердің жоғалуы
		Дұрыс емес есептеулер [WRW11]
		SLA бұзылуы
Қолжетімділік	Дайындық процесіндегі өткізу қабілетілігі	Су тасқыны шабуылы [Zun12]
	Бұлтты бағалау моделі	Алаяқтық ресурстарды тұтыну шабуылы
Есеп берушілік	Бұлтты бағалау моделі	Ресурстарды тұтынуды дәл емес есептеу
	Физикалық бақылауды жоғалту	Қарсыластардың жасырын тұлға ретінде көрсету
Құпиялылық	Физикалық бақылауды жоғалту	Құпиялылықты бұзу

Бұл мәселелердің шешімі бұлтты технологиялардың ақпараттық қауіпсіздік саласындағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкестігі болып табылады. Бірақ отандық заңнамада бұлтты технологиялардағы ақпаратты қорғау принциптерін сипаттайтын стандарттар әлі де жоқ. Бұдан шығатыны мәселе, бұлттық қызмет провайдерлері ақпаратты нарық ұсынатын көптеген дайын шешімдерден қорғау жолын таңдауы керек. Бірақ барлық қорғау шаралары «бұлттық технологияның» ерекшеліктерін ескеруі керек. «Бұлтты технологиялардың» қауіпсіздігін қамтамасыз етудің ең тиімді әдістеріне мыналар жатады:

1. Деректер қауіпсіздігі. Шифрлау. Шифрлау деректерді қорғаудың ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады. Деректерге қол жеткізуді қамтамасыз ететін провайдер деректерді өңдеу орталығында (DPC – қауіпсіздік пен тиімділікті арттыру мақсатында ортақ сайтта орналасқан серверлер жиынтығында) сақталған клиенттік ақпаратты шифрлауға немесе қажет болмаса, оны қайта қалпына келмейтіндей жоюға қабілетті.

2. Тасымалдау кезінде деректерді қорғау. Шифрланған тасымалдау деректерді қауіпсіз өндеудің қажетті шарты болып табылады. Жалпыға қолжетімді бұлтта деректерді қорғау үшін сервер мен клиентті байланыстыратын VPN (виртуалды жеке желі туннелі) қолданылады. VPN әртүрлі бұлттық ресурстарға қол жеткізу үшін бір атау мен құпия сөзді пайдалануға мүмкіндік береді және қауіпсіз қосылымдарды қамтамасыз етеді. VPN жалпыға қолжетімді бұлттар арқылы деректерді тасымалдау құралы ретінде Интернет сияқты қоғамдық ресурстарды пайдаланады.

3. Аутентификация. Аутентификация-бұл құпиясөз арқылы қорғау. Олар көбінесе қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін токендерге, яғни электрондық кілттерге және сертификаттарға жүгінеді. Бір реттік құпия сөз технологиясы (OTP) -

аутентификацияның ең қарапайым және қауіпсіз әдістерінің бірі болып табылады. Мұндай құпия сөздерді пайдаланушыларға SMS арқылы жіберу үшін қосымша құрылғылар, арнайы бағдар-ламалар немесе қызметтер қолданылады.

4. Пайдаланушыны оқшаулау. Виртуалды желіні және жеке виртуалды машинаны пайдалану. Виртуалды желілер VPN (виртуалды жеке желі), VLAN (виртуалды жергілікті желі) және VPLS (виртуалды жеке жергілікті желі қызметі) сияқты технологияларды қолдану арқылы орналастырылуы керек.

Қазіргі уақытта осы әдістер арасындағы ең сенімді әрі ортақ шешім – криптографиялық шифрлау арқылы қорғау болып табылады. Яғни, SSL/TLS және IPsec типті криптографиялық хаттамалар негізінде IP/TCP стандартының пакеттік коммутация желілері арқылы берілетін ақпаратты криптографиялық қорғауды қамтамасыз ету болып табылады. Ол деректерді өзара аутентификациялауды жүзеге асырғаннан кейін крипто-графиялық хаттама тараптарына сенім арта отырып, байланыс арнасындағы үшінші тараптан ғана қорғауды көздейді.

Криптографиялық схемалар арасындағы негізгі айырмашылық хабарламаларды шифрлау және шифрын ашу алгоритмдеріне қатысатын жұп кілттер арасындағы қатынасты білдіреді. Симметриялық немесе дәстүрлі криптография өзара әрекеттесетін екі субъект А және В арасындағы құпия кілтті бөлуге негізделген. **Симметриялық криптография**, асимметриялық криптография сияқты, хабарламаларды шифрлау және шифрын ашу үшін екі байланысты алгоритмді қолдануға негізделген. С шифрланған мәтіннің хабарлама кеңістігі, М - ашық мәтіннің хабарлама қарқыны және К - кілт кеңістігі болсын. Біз Е арқылы шифрлау алгоритмін, ал D арқылы дешифрлау алгоритмін келесідей анықтаймыз:

- Шифрлау алгоритмі $E: M \times K \rightarrow C$ кіріс ретінде ашық мәтін m хабарламасын және k құпия кілтті қабылдайды, одан соң c шифрланған мәтінді қайтарады. Е әдетте кездейсоқ таңдалады.
- Дешифрлау алгоритмі $D: C \times K \rightarrow M$ шифрланған m мәтіндік хабарламаны және k құпия кілтін кіріс ретінде қабылдайды, одан соң m хабарламасын қайтарады. D әрқашан детерминирленген.

Егер симметриялық криптографиялық схема (1) теңдеуді қанағаттандырса, дұрыс анықталған деп есептеледі:

$$\forall m \in M, k \in K \quad D(E(m, k), k) = m \quad (1)$$

Құпиялылықтың идеалды анықтамасы екі жақты қарауға болады. Біріншіден, ол шифрлау схемасының ажыратылмайтын қасиетін тудырады. Шындығында, тыңдаушы F субъектісі А және В арасындағы байланыс арнасын ұстап, m_0 шифрлауын m_1 шифрлауынан ажырата алмайды. Екіншіден, анықтамада ең күшті қарсыластар шифрланған хабарламадан ақпаратты қалпына келтіре алмайтыны айтылған. Дегенмен, симметриялық шифрлау алгоритмдері әрбір деректер алмасу алдында А және В кілтті қауіпсіз өзгерте алады деп болжайды. Осылайша, негізгі басқару көп пайдаланушылы ортада, әсіресе қауіпсіздік ретінде қызмет (SecaaS) үлгілері үшін негізгі мәселе болып табылады.

Ашық кілтті криптография (PKC) қауіпсіздіктің бірнеше қасиеттерін қамтамасыз етеді, атап айтқанда деректердің құпиялылығы, жария етпеу және ақпараттың қауіпсіз емес арна арқылы алмасу кезіндегі аутентификация. Симметриялық криптографиядан айырмашылығы, өзара әрекеттесетін екі нысан бірдей құпия кілтті ортақ пайдаланады, ашық кілт криптографиясы алмасатын ақпаратты қорғау үшін өзара байланысты екі кілтке сүйенеді. Кілттер жұбы ашық кілт пен жабық кілттен тұрады, мұнда әрбір нысан өзінің ашық кілтін өзара екі субъект бөліседі.

Бұл кілттер жұбы математикалық қатынас арқылы анықталады. Бұл математикалық теңдеуді шешу күрделі есептеу мәселесі болып табылады. Шын

мәнінде, ашық кілтті криптография саласы белгілі RSA криптожүйесі мен байланысты бүтін сандарды факторизациялау сияқты бірқатар күрделі есептеу мәселелеріне түрткі болды.

$\tau: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$ функциясы елеусіз аз деп саналады, егер кез келген нөлден басқа $p \in \mathbb{R}[x]$ полиномы үшін $m \in \mathbb{N}$ болатындай болса (2):

$$\forall n > m, |\tau(n)| < \frac{1}{|p(n)|} \quad (2)$$

Іс жүзінде ашық кілттер инфрақұрылымы (PKI) кеңінен қолданылады және олардың нысандарына ашық кілттерді қауіпсіз байланыстыру үшін сертификаттау орталығы (CA) пайдаланылады. Сертификаттау орталығы – пайдаланушының ашық кілтті мен жеке куәлігі бар сертификатқа қол қоятын сенімді үшінші тарап.

Қорытынды. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, криптографияның ресурстары шектеулі құрылғыларға арналған қауіпсіздік қосымшалары үшін қолайлы болуы мүмкін екенін атап өтеміз. Бұл криптографиялық жүйелер керемет мүмкіндіктері арқылы бұлттық деректер қауіпсіздігі мәселелерін азайта алады. Мысалы, олар шифрды шешудің әлдеқайда икемді схемаларын қамтамасыз етеді және шифрлық мәтіндермен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Айта кету керек, криптографиялық алгоритмдер желі арқылы ақпаратты берудің халықаралық стандарттарымен бірге қолданылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Шмойлов Д.В. Облачные вычисления: актуальность и проблемы // «Электронное научное периодическое издание Электроника и информационные технологии», № 1 (10). МГУ им. Н.П. Огарева, г. Саранск, 2016. 7 с
2. Краковский Ю. М. Методы защиты информации. Учебное пособие для вузов / Ю. М. Краковский. - 3-е изд., перераб. СПб, Лань, 2021. С 100-102.
3. On Technical Security Issues in Cloud Computing / M. Jensen, J. Schwenk, N. Gruschka, L. L.Iacono // January, 2009. P. 109-112.
4. Синева П.В. Облачные вычисления: перспективы и проблемы // Материалы научно-практической конференции студентов и аспирантов. г. Владимир, 2012. 2 с
5. Kan Yang, Kuan Zhang, Xiaohua Jia, M. Anwar Hasan, Xuemin (Sherman)Shen / Privacy-Preserving Attribute-Keyword Based Data Publish-Subscribe Service on Cloud Platforms /Information Sciences, // 2017, P. 116-131.

REFERENCES

1. Shmojlov D.V. Oblachnye vychisleniya: aktual'nost' i problemy // «Elektronnoe nauchnoe periodicheskoe izdanie Elektronika i informacionnye tekhnologii», № 1 (10). MGU im. N.P. Ogareva, g. Saransk, 2016. 7 с
2. Krakovskij YU. M. Metody zashchity informacii. Uchebnoe posobie dlya vuzov / YU. M. Krakovskij. - 3-e izd., pererab. SPb, Lan', 2021. S 100-102.
3. On Technical Security Issues in Cloud Computing / M. Jensen, J. Schwenk, N. Gruschka, L. L.Iacono // January, 2009. P. 109-112.
4. Sinev P.V. Oblachnye vychisleniya: perspektivy i problemy // Materialy nauchno-prakticheskoy konferenicii studentov i aspirantov. g. Vladimir, 2012. 2 s
5. Kan Yang, Kuan Zhang, Xiaohua Jia, M. Anwar Hasan, Xuemin (Sherman)Shen / Privacy-Preserving Attribute-Keyword Based Data Publish-Subscribe Service on Cloud Platforms /Information Sciences, // 2017, P. 116-131.

АННОТАЦИЯ

В данной статье исследуется «облачные технологии» и их использование в качестве средства хранения данных, а также рассматривается вопрос безопасности и конфиденциальности данных, хранимых в облачных сервисах. Статья представляет несколько примеров наилучших методов обеспечения безопасности в сфере облачного хранилища. В контексте современных информационных технологий, «облачные вычисления» стали неотъемлемой частью нашей жизни, однако с этим возникают и риски, связанные с защитой информации. Важно создавать и совершенствовать системы и средства защиты данных, чтобы обеспечить их конфиденциальность, доступность и целостность. Также особое внимание уделяется выявлению потенциальных угроз со стороны пользователей сети для обеспечения информационной безопасности в сфере облачных технологий.

УДК 004.056.53
МРНТИ 81.93.29

Қасым Арсен Еркінұлы, магистрант, <https://orcid.org/0009-0004-3420-2580>, НАО «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті», Астана қ., Сәтбаев к-сі, 2, 10000, Қазақстан, arsenkasym02@gmail.com

Kasym Arsen Erkinuly, master's student, <https://orcid.org/0009-0004-3420-2580>, NJSC «L.N. Gumilyov Eurasian National University», Astana city, 2 Satbaev st., 10000, Kazakhstan, arsenkasym02@gmail.com

ЦИФРЛЫҚ ҚАЛАДА (DIGITAL CITY) РҰҚСАТСЫЗ КІРУДЕН ҚОРҒАУ PROTECTION AGAINST UNAUTHORIZED ACCESS IN THE DIGITAL CITY

ТҮЙІН

Бұл мақалада цифрлық қаладағы қауіпсіздіктің маңыздылығы және рұқсатсыз кіруден қорғау әдістері талқыланады. Пайдаланушыны Идентификация және аутентификация, деректерді шифрлау және қауіпті бақылау жүйелері сияқты негізгі шаралар қамтылған. Сондай-ақ қызметкерлер мен азаматтарды цифрлық қауіпсіздік туралы оқыту мен хабардар етудің маңыздылығы атап өтіледі. Цифрлық қалада қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін қажетті қадамдар ретінде тұрақты аудиттер мен өнеркәсіппен ынтымақтастық атап өтіледі.

ANNOTATION

This article discusses the importance of security in Digital City and methods to protect against unauthorized access. Key measures such as user identification and authentication, data encryption, and threat monitoring systems are covered. The importance of training and awareness of employees and citizens about digital security is also emphasized. Regular audits and collaboration with industry are also highlighted as necessary steps to maintain security in the Digital City.

Кілт сөздер: қорғау, рұқсатсыз кіру, цифрлық қала, идентификациялар, шифрлау.

Keywords: protection, unauthorized access, Digital City, identifiers, encryption.

Кіріспе. Қазіргі цифрлық әлемде Digital City – бұл азаматтардың күнделікті өмірімен астасып жатқан маңызды ұғым. Қаланы басқарудағы бұл инновациялық тәсіл әртүрлі цифрлық ресурстар мен қызметтерге қолжетімділікті қамтамасыз ету арқылы қала өмірінің тиімділігі мен жайлылығын арттыруға мүмкіндік береді. Дегенмен, цифрлық мүмкіндіктер ұлғайған сайын деректер мен жүйелерге рұқсатсыз кіру қаупі артады. Бұл мақалада біз цифрлық қаладағы қауіпсіздіктің маңыздылығын ғана емес, сондай-ақ мұндай қалаларда цифрлық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі әдістері мен стратегияларын қарастырамыз.

Әдістері мен материалдары.

Идентификация және аутентификация

Digital city-де қауіпсіздікті қамтамасыз етудің алғашқы және негізгі қадамы-пайдаланушыларды анықтау және аутентификациялау процесі. Бұл тұрғыда, "Идентификация "пайдаланушының жеке басын анықтауды білдіреді, ал" аутентификация " жүйелер мен деректерге қол жеткізу үшін оның заңдылығын растайды. Рұқсат етілмеген кіруді болдырмау үшін парольдер, биометрика (мысалы, саусақ іздері немесе бетті сканерлеу) және екі факторлы аутентификация сияқты күшті аутентификация әдістерін қолдану қажет. Қалалық жүйелер қорғаныс деңгейін арттыру үшін парольдер мен аутентификация құралдарын мезгіл-мезгіл өзгерту мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек.

Деректерді шифрлау

Цифрлық қаладағы цифрлық деректер азаматтардың жеке деректері болсын немесе маңызды қала жүйелерін басқаратын деректер болсын, өте құнды. Мұндай деректерді қорғау үшін тасымалдау кезінде де, сақтау кезінде де заманауи шифрлау әдістерін қолдану қажет. Деректерді шифрлау ақпарат ағып кетсе де, шабуылдаушылар оны тиісті кілтсіз оқи алмайтынын қамтамасыз етеді. Медициналық ақпарат немесе қаржылық транзакциялар сияқты жеке және құпия деректерді шифрлауға ерекше назар аудару керек.

Қауіпті бақылау және анықтау

Digital City қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қалыптыдан тыс әрекетке тез жауап беретін және ықтимал шабуылдар туралы ескертетін мониторинг және қауіптерді анықтау жүйелерін орналастыру қажет. Бұл жүйелер аномалияларды анықтап, оларды түзету үшін әрекет ете алатын деректер талдауын және жасанды интеллект құралдарын қамтиды. Бұл жүйелерді жүйелі түрде жаңарту және жетілдіру қауіпсіздіктің жоғары деңгейін сақтаудың ажырамас бөлігі болып табылады.

Тренинг және хабардар ету

Цифрлық қаланың қауіпсіздігі сонымен қатар қызметкерлер мен азаматтардың цифрлық қауіптер мен қауіпсіздіктің озық тәжірибелері туралы білімі мен хабардарлығына байланысты. Тұрақты оқыту бағдарламалары мен хабардар ету науқандары хабардарлықты арттыруға және қызметкерлер мен тұрғындарды қауіпсіздік техникасы бойынша дұрыс оқытуға көмектеседі. Қала шенеуніктері цифрлық қауіпсіздік бойынша ынтымақтастық пен оқуды белсенді түрде ынталандыруы керек.

Тұрақты тексерулер мен жаңартулар

Цифрлық қала жаңа және дамып келе жатқан қауіптермен күресу үшін өзін үнемі жетілдіріп, жаңартуы керек. Қауіпсіздік жүйелерінің тұрақты аудиті қауіпсіздік шараларын орындаудағы осалдықтар мен кемшіліктерді анықтауға және олардың түзетілуін қамтамасыз етуге көмектеседі. Жаңа технологиялар мен қорғаныс стратегияларын қабылдау да тез өзгертін қауіп ортасына бейімделудің маңызды қадамы болып табылады.

Өнеркәсіппен ынтымақтастық

Цифрлық қаланың цифрлық қауіпсіздігі – ақпараттық қауіпсіздік саласындағы мамандармен және компаниялармен ынтымақтастықты талап ететін күрделі міндет. Қала үкіметтері технология және қауіпсіздік компанияларымен белсенді түрде ынтымақтасады және тәжірибеден үйрену және озық тәжірибе алмасу үшін басқа қалалармен ақпарат алмасуы керек.

Цифрлық қалада қауіпсіздікті қамтамасыз етудегі келесі маңызды аспект - қалалар тап болатын қауіптер мен қиындықтардың алуандығын түсіну. Заманауи технологиялар қауіптер мен осалдықтардың жаңа түрлерін енгізеді. DDoS шабуылдары, фишинг, зиянды бағдарлама және киберқылмыс, сондай-ақ IoT-қа қатысты қауіп-қатерлер үлкен қауіп төндіреді. Бұл қауіптерді анықтау және олардың салдарын талдау қауіпсіздік стратегиясын әзірлеудің маңызды бөлігі болып табылады.

Көптеген қалалар тиімді қауіпсіздік стратегияларын әзірлеп, оларды сәтті жүзеге асырды. Мысалы, City X қала ресурстарына қол жеткізу үшін екі факторлы аутентификацияны пайдалану арқылы қауіпсіздік деңгейін арттырды. City Y оқиғаларға жылдам әрекет ету үшін қауіпті бақылау және анықтау құралдарын белсенді пайдаланады. Бұл мысалдар басқа қалалар үшін шабыт және оқу материалы бола алады.

Оқиғалардың орын алу мүмкіндігімен бетпе-бет келгенде, қалаларда нақты әрекет ету жоспарлары болуы керек. Бұл оқиға анықталған кездегі процедураларды анықтауды, осал жүйелерді оқшаулауды, оқиға туралы деректерді жинауды және талдауды және мүдделі тараптарды хабардар етуді қамтиды. Оқиғаға дайындық және қызметкерлерді оқыту осы стратегияның маңызды элементтері болып табылады.

Цифрлық қауіпсіздікке байланысты этикалық мәселелер бар. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету кезінде жеке өмірге қол сұғылмаушылық қағидаттарын сақтау және азаматтардың құқықтарын сақтау маңызды. Деректерді жинау, пайдалану және бақылаудағы этикалық стандарттарды сақтау Digital City-дегі басты аспект болып табылады.

Болашақта технологиялар мен қауіптердің серпінді дамуын болжай отырып, цифрлық қауіпсіздік саласында қандай жаңа сын-қатерлер мен тенденциялар туындауы мүмкін екенін ескеру қажет. IoT, ақылды қалалар және бұлтты технологиялардың кеңеюімен қалалар жаңа қауіптерге дайындалып, олардан қорғану стратегияларын әзірлеуі керек. Қалалар барған сайын интеграцияланған және технологияға тәуелді болып жатқан цифрлық ғасырда Digital City қауіпсіздігін қамтамасыз ету ұлттық және жаһандық басымдыққа айналуда. Қауіптер үнемі дамып отырады, бірақ біз бетпе-бет келіп отырған қиындықтармен қатар цифрлық қауіпсіздікте инновациялар мен жақсартулар үшін шексіз мүмкіндіктер бар. Біз бұл маңызды саланы назардан тыс қалдыра алмаймыз және цифрлық қаладағы табысты қауіпсіздік біздің тұрақты және гүлденген болашағымызға ықпал етеді.

Цифрлық қалаға арналған ұсыныстар.

1. Қалалық жүйелердің барлық пайдаланушылары үшін күшті Идентификация және аутентификация әдістерін, соның ішінде екі факторлы аутентификацияны енгізіңіз.
2. Құпия ақпаратты сақтау және беру үшін деректерді шифрлауды қолданыңыз.
3. Ықтимал шабуылдарға жылдам жауап беру үшін бақылау және қауіптерді анықтау жүйелерін жасаңыз.
4. Қызметкерлер мен азаматтардың хабардарлығын арттыру үшін тұрақты оқыту бағдарламалары мен ақпараттық науқандарды ұйымдастырыңыз.
5. Қауіпсіздіктің мерзімді аудиттерін жүргізіп, заманауи стандарттар мен талаптарға сәйкес жаңартуларды енгізіңіз.

6. Цифрлық қауіпсіздік бойынша ақпарат пен тәжірибе алмасу үшін өнеркәсіппен және басқа қалалармен белсенді ынтымақтастықта болыңыз.

Зерттеу нәтижелері. Зерттеулер көрсеткендей, жоғарыда аталған шараларды дұрыс орындау цифрлық қалада қауіпсіздіктің жоғары деңгейін қамтамасыз етеді. Рұқсат етілмеген қол жеткізуді азайту және деректерді қорғау, сондай-ақ қауіптерді жылдам анықтау тұрақты және сенімді цифрлық ортаны құруға көмектеседі. Оқыту және хабардар ету қауіпсіздік саласындағы адам қателерінің қауіпін азайтады. Тұрақты аудиттер және өнеркәсіппен ынтымақтастық жылдам өзгеретін қауіп ортасына бейімделуге көмектеседі. Цифрлық қаланың тиімді цифрлық қауіпсіздігі цифрлық дәуірде қалалардың табысты дамуының және азаматтардың өмір сүру сапасын жақсартудың негізгі факторы болып табылады.

Қорытынды ескерту. Цифрлық қалада, кез келген басқа саладағы сияқты, қауіпсіздік табысты жұмыс пен дамудың ажырамас бөлігі болып табылады. Зерттеулер мен практикалық тәжірибеге негізделген тиімді әдістер мен стратегиялар тәуекелдерді айтарлықтай азайтып, қалалар үшін тұрақты және қауіпсіз болашақты қамтамасыз ете алады.

Қорытынды. Цифрлық қалада рұқсатсыз кіруден қорғау азаматтар үшін қауіпсіз және жайлы цифрлық кеңістікті құрудың ажырамас бөлігі болып табылады. Идентификация және аутентификация, деректерді шифрлау, қауіптерді бақылау және анықтау, оқыту және хабардар ету, тұрақты аудиттер мен жаңартулар және өнеркәсіппен ынтымақтастық сияқты әдістер мен стратегияларды қолдану цифрлық қаланың қауіпсіздік ұстанымын нығайтады және оның қауіптерден жақсы қорғалуын қамтамасыз етеді. Қалалар бетпе-бет келетін түрлі қауіп-қатерлер талқыланып, Digital City-те қолданылатын табысты тәжірибелер мен инновациялық шешімдер қарастырылды. Цифрлық қауіпсіздіктің этикалық аспектілеріне және азаматтардың жеке ақпаратын қорғауға маңызды көңіл бөлінді. Дегенмен, Цифрлық қаладағы қауіпсіздік - бұл үнемі жақсарту мен бейімделуді талап ететін үздіксіз процесс. Біздің жаңа қауіптерге бейімделу және инновациялық стратегияларды әзірлеу қабілетіміз болашақта қалалардың қауіпсіздігін анықтайды. Сандық қаланы рұқсат етілмеген қол жеткізуден қорғау жай ғана техникалық міндет емес, бұл миллиондаған азаматтардың өмірі мен деректерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету міндеті. Бұл мақала қауіпсіз және тұрақты цифрлық қалаларды жобалау және дамыту үшін пайдалы ресурс болады деп үміттенеміз, мұнда әрбір тұрғын осы жылдам өзгеретін цифрлық әлемде өзін қорғалған сезіне алады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Иванов А.И. Цифровые технологии и безопасность городов / Иванов А. И. // Информационная безопасность. –2020. –№ 2. –С. 45–58.
- 2 Смирнова Е.В. Идентификация и аутентификация в цифровых городах: проблемы и решения / Смирнова Е.В. - М: Городская Информатика. –2018. -С. 106.
- 3 Джонсон М. Цифровая безопасность в городах: вызовы и перспективы / Джонсон М. // Информационные Технологии и Управление. –2018. –№ 3. –С. 22-35.
- 4 Соколов, П. А. Мониторинг и обнаружение угроз в городских информационных системах / Соколов П.А. // Информационная безопасность и киберзащита. –2019. –№ 2. –С. 30–42.
- 5 Иванов, А. И. Цифровые вызовы: защита от несанкционированного доступа в Digital City / Иванов А.И. // Информационная безопасность и городская инфраструктура. –2021. –Т. 8.–№ 1. –С. 12–25.

REFERENCES

- 1 Ivanov A.I. Cifrovye tekhnologii i bezopasnost' gorodov / Ivanov A. I. // Informacionnaya bezopasnost'. –2020. –№ 2. –S. 45–58.
- 2 Smirnova E.V. Identifikaciya i autentifikaciya v cifrovyyh gorodah: problemy i resheniya / Smirnova E.V. - M: Gorodskaya Informatika. –2018. -S. 106.
- 3 Dzhonson M. Cifrovaya bezopasnost' v gorodah: vyzovy i perspektivy / Dzhonson M. // Informacionnye Tekhnologii i Upravlenie. –2018. –№ 3. –S. 22-35.
- 4 Sokolov, P. A. Monitoring i obnaruzhenie ugroz v gorodskih informacionnyh sistemah / Sokolov P.A. // Informacionnaya bezopasnost' i kiberzashchita. –2019. –№ 2. –S. 30–42.
- 5 Ivanov, A. I. Cifrovye vyzovy: zashchita ot nesankcionirovannogo dostupa v Digital City / Ivanov A.I. // Informacionnaya bezopasnost' i gorodskaya infrastruktura. –2021. –Т. 8.– № 1. –S. 12–25.

АННОТАЦИЯ

В данной статье обсуждается важность обеспечения безопасности в Digital City и методы защиты от несанкционированного доступа. Рассмотрены ключевые меры, такие как идентификация и аутентификация пользователей, шифрование данных и системы мониторинга угроз. Также подчеркнута важность обучения и осведомленности сотрудников и горожан о цифровой безопасности. Регулярные аудиты и сотрудничество с индустрией также выделены как необходимые шаги для поддержания безопасности в Digital City.

УДК 004.021
МРНТИ 50.53.15

Эльдарова Эльмира Эльдаркызы, PhD докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Ю.Гумилева, Астана, 010000, Казахстан, doctorphd_eldarova@mail.ru

Eldarova Elmira Eldarkyzy, PhD doctoral student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 010000, Astana, Kazakhstan, doctorphd_eldarova@mail.ru

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ
ИЗОБРАЖЕНИЙ
CURRENT PROBLEMS OF IMPROVING DIGITAL IMAGES QUALITY**

АННОТАЦИЯ

Актуальной проблемой в области цифровой обработки изображений является вопрос оценки качества изображений. В статье представлены актуальные проблемы улучшения качества цифровых изображений. Обсуждается исследованием путем обзора и анализа последних достижений в опубликованных статьях. Выделяются несколько открытых проблем в области улучшения визуального качества цифровых изображений. Рассматриваются ключевые свойства визуального восприятия, существующие алгоритмы объективных оценки качества цифровых изображений. Данная статья могут помочь практикам и исследователям быть в курсе последних достижений в области IQA.

ANNOTATION

A pressing problem in the field of digital image processing is the issue of assessing image quality. The article presents current problems of improving the quality of digital images. Discusses research by reviewing and analyzing recent advances in published articles. Several open problems in the field of improving the visual quality of digital images are highlighted. The key properties of visual perception, existing algorithms for objective assessment of the quality of digital images are considered. This article can help practitioners and researchers keep abreast of the latest advances in the field of IQA.

Ключевые слова: *качество изображения, цифровое изображение, оценка изображений, безэталонная оценка, объективные показатели.*

Keywords: *image quality, digital image, image evaluation, benchmark-free evaluation, objective metrics.*

Введение. Цифровая обработка и цифровой анализ изображений находят все большее применение в различных областях науки и техники, таких как интеллектуальные робототехнические комплексы, системы промышленного контроля, системы управления движущимися аппаратами, обработка данных дистанционного зондирования, биомедицинского исследования, новые технологии обработки документов и множество других. Во всех областях, связанных с обработкой и воспроизведением цифровой изображений, проблема повышения качества изображения занимает важнейшее место. Это отчасти связано с появлением нового, усовершенствованного оборудования, которое на первый план выдвигает задачу определения новых критериев качества. Актуальность задачи повышения качества изображений подчеркивается большим количеством работ в современной литературе по данной тематике и широким спектром применяемых для ее решения методов. Сложность данной задачи заключается в отсутствии эталона с которым можно сравнить улучшенное изображение, необходимости сохранения содержания и структур, характерных для обрабатываемых изображений, а также в важности высокого уровня качества: как субъективного, так и объективного. Основных подходов к решению этой проблемы дан в работах M.Pedersen, В. В. Старовойтов, Ю. Голуб, К. В. Ежова, К.Т.Искаков, P. G. Engeldrum, S.N. Yendrikhovskij, R. E. Jacobson, P.Mohammadi, Lin W., Kuo C. Ponomarenko N., Wang Z., Bovik, A.C., Sheikh, Xu S., Jiang S., Min W. Xu S., Jiang S., Min W., A. Mittal, Kim J., Гонсалес P., Вудс P. H.R. Sheikh, M.F. Sabir, C. Larson и др.

Достижения в области цифровой обработки революционизировали наш образ жизни. Получение изображений, хранение, передача, просмотр, и технологии обработки подверглись невероятным достижениям за последние годы. В настоящее время увеличивается количество цифровых устройств, при помощи которых можно получать цифровые изображения. Полученные цифровые изображения часто подвергаются различным искажениям, что приводит к значительным колебаниям качества. Примеры искажений возникают во время захвата изображения, сжатия, передачи, постобработки и т.д., например, при съемке фотографии с помощью цифровой камеры неправильный фокус, объектив низкого качества или дрожащая рука, управляющая камерой, могут размыть изображение. Длительная выдержка или высокая чувствительность ISO могут увеличить шумовое загрязнение изображения. Сжатие с потерями - еще одна причина ухудшения качества. В целях экономии памяти данные изображения часто подвергаются алгоритмам сжатия, которые ухудшают качество изображения из-за уменьшения размера данных. Изображения плохого качества могут снижать точность различных алгоритмов, например, при распознавании личности,

обработке медицинских и спутниковых снимков. Соответственно, возникает необходимость повышать качество этих изображений [1-3].

Материалы и методы исследований. Цифровые изображения быстро проникают в нашу повседневную жизнь из-за стремительного распространения информации в виде визуальных сигналов. До 80 % информации человек получает в виде изображений и эти изображения часто проходят несколько стадий обработки, прежде чем попадают к конечным пользователям. В большинстве случаев этими конечными пользователями являются *люди-наблюдатели*, поэтому важно понимать механизмы зрительного восприятия человека [2].

Глаз человека обеспечивает адаптивную настройку в соответствии с внешними условиями. Рассмотрим некоторые свойства зрительной системы человека. Зрение человека реализует процесс психофизиологической обработки изображения объектов окружающего мира, которое осуществляется зрительной системой, и позволяет получать представление о величине, форме и цвете предметов, их взаимном расположении и расстоянии между ними. *Зрительная система* – оптико-биологическая бинокулярная система природы. Создавая изображение, она способна воспринимать электромагнитное излучение видимого участка электромагнитного спектра в виде сенсорного ощущения положения предметов в пространстве, их размеров и цвета.

Глаз представляет собой систему линз, формирующую на сетчатке уменьшенное и перевернутое изображение внешнего мира (рис. 1.), включает в себя роговицу, хрусталик, стекловидное тело, позади которого лежит сетчатка, воспринимающая свет [2].

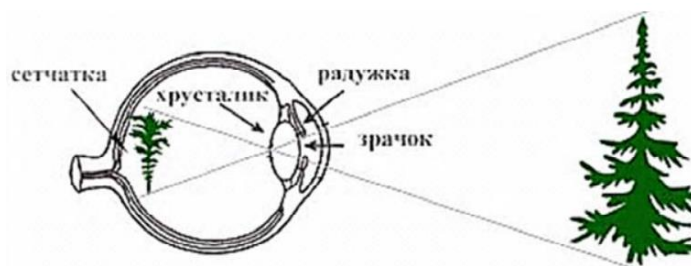


Рисунок 1- Предмет, видимый глазом, отображается на сетчатке уменьшенным и перевернутым

Важной характеристикой зрительной системы является чувствительность, т.е. способность реагировать на внешние изменения. Чувствительность характеризуется верхним и нижним абсолютными порогами. Существует несколько видов чувствительности, такие как, световая чувствительность, спектральная, контрастная чувствительность, чувствительность к насыщенности цвета. Приведенные выше типы чувствительности зрительной системы не являются постоянными, а зависят от многих факторов, в частности условий освещения. Например, при переходе из темной комнаты в светлую для восстановления светочувствительности глаза нужно некоторое время. Этот процесс называется яркостной адаптацией глаза. Цветощущение характеризуется тремя основными характеристиками – светлота, цветовой тон и насыщенность. В глазу человека содержатся два типа светочувствительных клеток (рецепторов): высокочувствительные палочки и менее чувствительные колбочки. *Палочки* – это периферические отростки светочувствительных клеток сетчатки глаза, названные так за свою вытянутую цилиндрическую форму. В сетчатке глаза человека содержится около 120 миллионов палочек длиной 0,06 мкм и диаметром 0,002 мкм. Эти

специализированные клетки преобразуют световые раздражения в нервное возбуждение. *Колбочки* – другой тип фоторецепторов, названный так за свою коническую форму. Это также специализированные клетки, преобразующие световые раздражения в нервное возбуждение. Колбочки чувствительны к свету благодаря наличию в них пигмента йодопсина. В свою очередь, йодопсин состоит из нескольких зрительных пигментов. На сегодняшний день хорошо исследованы два пигмента: *хлоролаб*- чувствительный к желто-зеленой области спектра и *эритролаб* - чувствительный к желто-красной части спектра. В сетчатке глаза у взрослого человека со 100%-м зрением насчитывается около 6–7 млн колбочек с длиной около 50 мкм, диаметром от 1 до 4 мкм. Колбочки приблизительно в 100 раз менее чувствительны к свету, чем палочки, но гораздо лучше воспринимают быстрые движения.

Зрительная система человека – наиболее надежный и совершенный измерительный инструмент, оценивающий качество цифрового изображения. Следовательно, наиболее надежным методом оценки качества изображений является субъективная оценка, поскольку конечными пользователями большинства приложений являются люди-наблюдатели. *Субъективная оценка качества изображений* — это субъективное визуальное оценивание качества с человеческим восприятием. В ходе субъективной оценки решение о качестве принимается группой экспертов, а окончательная оценка – среднее арифметическое всех оценок членов группы (MOS). Для проведения таких оценок необходима группа не менее 15 человек [4,5].

Основным критерии субъективных оценок качество цифровых изображений на данный момент является метрика, которая может быть записана в виде [6]:

$$d_{i,j} = r_{i,ref}(j) - r_{i,j},$$

$$DMOS_{i,j} = \frac{d_{i,j} - \bar{d}_i}{\sigma_i}$$

$$DMOS_j = \overline{DMOS_{i,j}} \quad (1)$$

Где r_{ij} - это оценка i -го эксперта для j изображения, $r_{i,ref}(j)$ обозначает оценку качества, которую выставил i -ый эксперт эталонному изображению,

\bar{d}_i - среднее по всем изображениям значение оценок, которое выставляет i -ый эксперт, а σ_i среднее квадратическое отклонение. Метрика DMOS принимает значения от 0-100, чем большее значение, тем хуже качество тестируемого изображения.

Далее кратко опишем некоторые субъективные методы оценки качество изображений [6]:

Категориальная оценка одного стимула. В этом методе тестовые изображения отображаются на экране в течение фиксированного времени, после чего они исчезают с экрана и наблюдателям предлагается оценить их качество по абстрактной шкале, содержащей одну из пяти категорий: отличный, хороший, удовлетворительный, плохой, не удовлетворительный. Все тестовые изображения отображаются случайным образом.

Категориальная оценка двойного стимула. Этот метод аналогичен методу одиночного стимула. Однако в этом методе и тестовое, и эталонное изображения отображаются в течение фиксированного периода времени. После этого изображения исчезнут с экрана и наблюдателям будет предложено оценить качество тестового изображения по абстрактной шкале, описанной ранее.

Упорядочивание попарным сравнением принудительного выбора. В этом типе субъективной оценки наблюдателям демонстрируются два изображения одной и той же сцены. После этого их просят выбрать изображение с более высоким качеством.

Наблюдатели всегда должны выбрать одно изображение, даже если оба изображения не имеют различий. Время для принятия решения наблюдателями не ограничено.

Суждения о попарном сходстве. Как мы упоминали ранее, при сравнении с принудительным выбором наблюдатели должны выбрать одно изображение, даже если они не видят разницы между парой изображений. Однако при попарном суждении о сходстве наблюдателям предлагается не только выбрать изображение с более высоким качеством, но и указать уровень различия между ними на непрерывной шкале.

Субъективная оценка качества изображения зависит от различных внешних факторов, например, условий окружающей среды, освещения, настроения специалиста, который производит оценку, качества монитора, характера рассматриваемых изображений и другие. Примеры рейтинговых шкал, использованных для субъективной оценки качества изображений [2]:

Шкала общего качества: 1-неудовливорительно, 2-плохо, 3-удовливорительно, 4-хорошо, 5-превосходно.

Шкала место в группе: 1-самое плохое в группе, 2-существенно хуже среднего для данной группы, 3-несколько хуже среднего для данной группы, 4-среднее по группе, 5-несколько лучше среднего для данной группы, 6-заметно лучше среднего для данной группы, 7-лучшее в группе.

Шкала погрешностей: 7-крайне нежелательные, 6-определенно нежелательные, 5-несколько нежелательные, 4-ухудшающие изображение, 3-в полнее заметны, 2-едва заметны, 1-незаметные

Субъективные методы оценки качества обеспечивают точные и надежные измерения качества визуальных сигналов. Однако эти методы имеют ряд недостатков, ограничивающих их применение:

- Они требуют много времени и средств. Это связано с тем, что субъективные результаты получаются путем экспериментов со многими наблюдателями.
- Они не могут быть включены в приложения реального времени, такие как сжатие изображений и системы передачи.
- Их результаты сильно зависят от физического состояния и эмоционального состояния испытуемых. Более того, на результаты таких экспериментов влияют и другие факторы, такие как устройство отображения и условия освещения.

Эта проблема привела к появлению множества мер и функции, вычисляющих объективные оценки цифровых изображений. Объективная оценка изображений производится алгоритмически. В объективной оценке качество изображений оцениваются с помощью объективных показателей, то есть, количественный показатель качества изображения (IQM). Объективные оценки качества изображений происходит автоматически, без участия группы экспертов. IQM количественно оценивает качество изображения, анализируя различные характеристики изображения, включая уровень шума, уровень размытия, уровень сжатия, потерю информации и разницу контрастности [6-8].

Главными критериями объективной оценки качества изображений являются, то что выставленные автоматические оценки должны соответствовать субъективным метрикам MOS или DMOS для тех же изображений. Для установления степени соответствия между объективными и субъективными оценками используют различные метрики: коэффициент корреляции Пирсона, ранговой корреляции Спирмена и коэффициент корреляции Кенделла.

Пусть $\{x_i\}^N = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ оценки качества на выходе алгоритма неэталонной оценки качества изображений для N тестовых изображениях, а $\{y_i\}^N = \{y_1, y_2, \dots, y_N\}$ – соответствующие экспертные оценки качества (MOS или DMOS). Тогда коэффициент корреляции Пирсона рассчитывается по формуле [9]:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2 (x_i - \bar{x})^2}} \quad (2)$$

где \bar{y} – среднее значение экспертной оценки, а \bar{x} – среднее значение оценки на выходе алгоритма.

Коэффициент корреляции Спирмена рассчитывается по формуле [9]:

$$p = 1 - \frac{6}{N(N-1)(N+1)} \sum_{i=1}^N (R_i - S_i)^2 \quad (3)$$

где R_i – ранг наблюдения x_i в x , S_i – ранг наблюдения y_i в ряду y .

Коэффициент корреляции Кендалла рассчитывается по формуле [9]:

$$\tau = 1 - \frac{4}{N(N-1)} R, \quad R = \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \left[[x_i < x_j] \neq [y_i < y_j] \right] \quad (4)$$

Коэффициент τ принимает значения от $[-1,1]$, равенство $\tau = 1$ указывает на строгую линейную зависимость между x и y , $\tau = -1$ на обратную.

В зависимости от того, используется ли исходное изображение в качестве эталона при оценке качества искаженного изображения, объективные методы оценки можно разделить на полный эталонный (FR), сокращенный эталонный (RR) и без эталонные (NR) методы.

В методах FR изображение доступно для процесса оценки качества. Подробно о полном эталонном методе описаны в [6]. Методы FR можно разделить на следующие категории: Математические метрики, Метрики на основе системы зрения человека (HVS) и другие показатели. Математические метрики изображение рассматривается как 2D-сигнал, а несходство или сходство между эталонным и искаженным изображениями вычисляется как степень искажения. Примерами математических мер могут быть, средняя разница, максимальная разница, абсолютная ошибка, пиковая MSE, лапласианская MSE и т.д. Основными преимуществами этих метрик являются простота и математическое обоснование, но они плохо коррелируют с субъективными оценками качества [10], [11], потому что особенности системы зрения человека не учитываются в этих метриках. В метрике на основе HVS разница между эталонным и тестовым изображениями нормализуется в соответствии с его видимостью отличий, определяемыми человеческим восприятием. Обзор показателей HVS можно найти в [12]. Чтобы улучшить показатели математических метрик введены другие метрики, такие как SSIM, WSSIM, VIF, MSSIM, MSDD и т.д. Подробно обо всех способах сравнения эталонных и искаженных изображений написано в [6].

В сокращенной эталонной методе качество искажённого изображения оценивается путём сравнения с частичной информацией эталонного изображения [7]. Частичная информация представляет собой параметры, извлечённые из эталонного изображения, такие как коэффициенты преобразований wavelet, curvelet, bandelet, contourlet или другие статистические параметры изображения. Эта информация должна удовлетворять следующим критериям:

- быть в состоянии предоставить эффективную сводку об эталонном изображении.
- быть чувствительна к различным типам искажений.
- обладать хорошей релевантностью для восприятия.

RR методы оценки качества изображений можно условно разделить на три категории [7]: Методы, основанные на моделях источника изображения; Методы, основанные на оценивании искажений изображения; Методы, основанные на моделях зрительной системы человека. Методы, основанные на моделях источника изображения, представляют собой статистические модели, которые априори фиксируют низкоуровневые статистические характеристики естественных изображений. Некоторые методы этой категории можно найти в [6,7]. Методы, основанные на оценивании искажений изображения наиболее полезны при наличии достаточной информации об искажениях изображения. Область применения этих методов ограничена, поскольку они не могут оценивать искажения, для которых не предназначены. Некоторые методы этой категории можно найти в [1-4]. При разработке методов основанные на моделях зрительной системы человека могут использоваться физиологические и психофизические исследования. Эти методы показали хорошую производительность для схем сжатия JPEG и JPEG2000. Методы RR могут использоваться во многих приложениях. Например, их можно использовать для отслеживания уровня ухудшения визуального качества изображения и видеоданных, передаваемых через сети визуальной связи в реальном времени.

Результаты и их обсуждение. Актуальной проблемой в области цифровой обработки изображений является вопрос оценки качества изображений. На сегодняшний день наиболее точной мерой оценки качества являются субъективные критерии. В то же время проведение субъективных экспертиз не всегда удобно, поскольку занимает достаточно много времени и требует привлечения большого количества людей, поэтому в настоящее время актуальной является разработка численных алгоритмов определения качества.

На современном этапе развития систем обработки изображений особый практический интерес представляет разработка неэталонных критериев оценки качества изображений на основе современных алгоритмов машинного обучения.

Методы оценки без эталона или оценки «в слепую» относятся к оценке качества изображения при отсутствии эталонного изображения. Эти алгоритмы предсказывают качество изображения без каких-либо знаний об эталонном изображении. Цель NR-построить вычислительную модель для количественного предсказания субъективного качества самого искаженного изображения без эталонного изображения. Исследования показывают, что за прошедшие годы разработано много алгоритмов NR. Их классификация выполнена по-разному. В [13] методы NR были разделены на три категории: методы на основе пикселей, методы на основе битового потока и гибридные методы из вышеупомянутых двух категорий. Авторы [14] дали разделение методов NR на функциональные метрики, метрики объединенных признаков и структурной информации, метрики включающие настройки параметров кодека и метрики с использованием методов сокрытия данных. В [15] эти методы разделены на две категории: специфичные для искажения и не специфичные для искажения, в зависимости от знания типа искажения. Xu S и соавторы разделили на два класса: подходы с учетом искажений и универсальные подходы [16]. В литературе [17] меры NR разделены на локальные и глобальные оценки качества изображений. Локальные оценки вычисляются в окрестности каждого пиксела, а затем усредняются. Глобальные меры вычисляются для всего изображения и базируются на статистических оценках изображения целиком. Большинство исследований выделяет два основных подхода к NR, основанные на том, как объективно выводится оценка [6,7]. К ним относятся подходы специфичные для искажения и алгоритмы общего назначения. Методы, специфичные для искажения, предполагают один конкретный тип искажения в изображении, в то время как алгоритмы общего назначения работают с различными

типами искажений. Кроме того, алгоритмы общего назначения можно разделить на группы, основанные на статистике естественной сцены, на основе обучения и на основе зрительной системы человека. Примеры таких популярных алгоритмов для NR являются VIQI, BLINDS, DIVINE и Brisque .

Выводы. Актуальной проблемой в области цифровой обработки изображений является вопрос оценки качества цифровых изображений. На сегодняшний день наиболее точной оценкой качества являются субъективные критерии. В то же время проведение субъективных экспертиз не всегда удобно, поскольку занимает достаточно много времени и требует привлечения большого количества людей, поэтому в настоящее время актуальной является разработка численных алгоритмов определения качества.

На современном этапе развития систем обработки изображений особый практический интерес представляет разработка безэталонных критериев оценки качества изображений на основе современных алгоритмов машинного обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Pedersen M. Image quality metrics for the evaluation of printing workflows. – 2011.
- 2 Старовойтов В. В., Голуб Ю. И. Цифровые изображения: от получения до обработки //Минск: ОИПИ НАН Беларуси. – 2014.
- 3 Ежова К. В. Моделирование и обработка изображений. – 2011.
- 4 Chen G.H., Yang C.L., Xie S.L., Gradient-based structural similarity for image quality assessment, International Conference on Image Processing, (2006), pp. 2929–2932, DOI: 10.1109/ICPR.2006.313132.
- 5 Liu Z., Forsyth D. S., Laganière R. A feature-based metric for the quantitative evaluation of pixel-level image fusion //Computer Vision and Image Understanding. – 2008. – Т. 109. – №. 1. – С. 56-68.
- 6 Mohammadi P., Ebrahimi-Moghadam A., Shirani S. Subjective and objective quality assessment of image: A survey //arXiv preprint arXiv:1406.7799. – 2014
- 7 Lin W., Kuo C. C. J. Perceptual visual quality metrics: A survey //Journal of visual communication and image representation. – 2011. – Т. 22. – №. 4. – С. 297-312.
- 8 Wang Z., Simoncelli E. P., Bovik A. C., Multiscale structural similarity for image quality assessment, The Thrity-Seventh Asilomar Conference on Signals, Systems & Computers, Vol.2(2003), pp.1398-1402.
- 9 Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. – 2006
- 10 Ji G. L., Ni X. M., Bae H. Y., A full-reference image quality assessment algorithm based on Haar wavelet transform, International Conference on Computer Science and Software Engineering, Vol. 1 (2008), pp. 791-794, DOI: 10.1109/CSSE.2008.858.
- 11 Han Y., Multimodal gray image fusion metric based on complex wavelet structural similarity, Optik, Vol.126. No.24 (2015), pp. 5842-5844.
- 12 Rao D.V., Reddy L.P., Contrast weighted perceptual structural similarity index for image quality assessment, Annual IEEE India Conference,(2009), pp. 1-4, DOI: 10.1109/INDCON.2009.5409432.
- 13 Mendi E., Image quality assessment metrics combining structural similarity and image fidelity with visual attention, Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, Vol. 28. No. 3 (2015), pp. 1039- 1046.
- 14 Chen G.H., Yang C.L., Po L.M., et al., Edge-based structural similarity for image quality assessment, Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, ICASSP, Vol.2 (2006), DOI:10.1109/ICASSP.2006.1660497

15 Zengzhen M., Image quality assessment in multiband DCT domain based on SSIM, *Optik International Journal for Light and Electron Optics*, Vol. 125. No. 21 (2014), pp. 6470-6473.

16 Fei Liang et al., OSSIM: An object-based multiview stereo algorithm using SSIM index matching cost, *IEEE Trans. Geoscience and Remote Sensing*, Vol. 55. No. 12. (2017), pp. 6937-6949.

17. S.Wang et al., SSIM-motivated rate-distortion optimization for video coding, *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, Vol. 22. No.4 (2012), pp. 516-529.

REFERENCES

- 1 Pedersen M. Image quality metrics for the evaluation of printing workflows. – 2011.
- 2 Starovoitov V.V., Golub Yu.I. Digital images: from acquisition to processing //Minsk: Institute of Information Technologies of the National Academy of Sciences of Belarus. – 2014.
- 3 Ezhova K.V. Modeling and image processing. – 2011.
- 4 Chen G.H., Yang C.L., Xie S.L., Gradient-based structural similarity for image quality assessment, *International Conference on Image Processing*, (2006), pp. 2929–2932, DOI: 10.1109/ICPR.2006.313132.
- 5 Liu Z., Forsyth D. S., Laganière R. A feature-based metric for the quantitative evaluation of pixel-level image fusion // *Computer Vision and Image Understanding*. – 2008. – T. 109. – №. 1. – С. 56-68.
- 6 Mohammadi P., Ebrahimi-Moghadam A., Shirani S. Subjective and objective quality assessment of image: A survey // *arXiv preprint arXiv:1406.7799*. – 2014
- 7 Lin W., Kuo C. C. J. Perceptual visual quality metrics: A survey // *Journal of visual communication and image representation*. – 2011. – T. 22. – №. 4. – С. 297-312.
- 8 Wang Z., Simoncelli E. P., Bovik A. C., Multiscale structural similarity for image quality assessment, *The Thirty-Seventh Asilomar Conference on Signals, Systems & Computers*, Vol.2(2003), pp.1398-1402.
- 9 Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. – 2006
- 10 Ji G. L., Ni X. M., Bae H. Y., A full-reference image quality assessment algorithm based on Haar wavelet transform, *International Conference on Computer Science and Software Engineering*, Vol. 1 (2008), pp. 791-794, DOI: 10.1109/CSSE.2008.858.
- 11 Han Y., Multimodal gray image fusion metric based on complex wavelet structural similarity, *Optik*, Vol.126. No.24 (2015), pp. 5842-5844.
- 12 Rao D.V., Reddy L.P., Contrast weighted perceptual structural similarity index for image quality assessment, *Annual IEEE India Conference*,(2009), pp. 1-4, DOI: 10.1109/INDCON.2009.5409432.
- 13 Mendi E., Image quality assessment metrics combining structural similarity and image fidelity with visual attention, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, Vol. 28. No. 3 (2015), pp. 1039- 1046.
- 14 Chen G.H., Yang C.L., Po L.M., et al., Edge-based structural similarity for image quality assessment, *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, ICASSP*, Vol.2 (2006), DOI:10.1109/ICASSP.2006.1660497
- 15 Zengzhen M., Image quality assessment in multiband DCT domain based on SSIM, *Optik International Journal for Light and Electron Optics*, Vol. 125. No. 21 (2014), pp. 6470-6473.
- 16 Fei Liang et al., OSSIM: An object-based multiview stereo algorithm using SSIM index matching cost, *IEEE Trans. Geoscience and Remote Sensing*, Vol. 55. No. 12. (2017), pp. 6937-6949.

17. S.Wang et al., SSIM-motivated rate-distortion optimization for video coding, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol. 22. No.4 (2012), pp. 516-529.

ТҮЙІН

Сандық бейнені өңдеу саласындағы өзекті мәселе бейне сапасын бағалау мәселесі болып табылады. Мақалада сандық бейнелердің сапасын жақсартудың өзекті мәселелері көрсетілген. Жарияланған мақалалардағы соңғы жетістіктерді шолу және талдау арқылы зерттеулер талқыланады. Цифрлық бейнелердің визуалды сапасын жақсарту саласындағы бірнеше ашық мәселелер көрсетілген. Визуалды қабылдаудың негізгі қасиеттері, цифрлық бейнелердің сапасын объективті бағалаудың қолданыстағы алгоритмдері қарастырылады. Бұл мақала ғылыми зерттеушілерге IQA саласындағы соңғы жетістіктерден хабардар болуға көмектеседі.

УДК 004.932
МРНТИ 50.41

Мухаметжанова Бигуль Олжабаевна, Phd, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181> доктор Phd, доцент, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ, Қарағанды қ, Назарбаев даңғылы 56, 100030, Қазақстан, grek79@mail.ru

Зейнель Асылұлан Нүркенұлы, магистрант, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ, Қарағанды қ, Назарбаев даңғылы 56, 100030, Қазақстан

Mukhametzhanova Bigul Olzhabayevna, Phd, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181> NAO "Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov", Karaganda, 56 Nazarbayev Avenue, 100030, Kazakhstan, grek79@mail.ru

Zeynel Asylulan Nurkenuly, master's student, NAO "Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov", Karaganda, 56 Nazarbayev Avenue, 100030, Kazakhstan

ЦИФРЛЫҚ БЕЙНЕЛЕРДІ ӨНДЕУ АЛГОРИТМДЕРІН ЗЕРТТЕУ THE STUDY OF DIGITAL IMAGE PROCESSING ALGORITHMS

ТҮЙІН

Компьютерлік және ақпараттық технологиялар саласындағы жаңа техникалық әзірлемелер, оның ішінде объектілерді тану нақты әлемді жақсы көруге мүмкіндік береді. Бейнелерді өңдеу және объектілерді тану автоматтандырылған жүйелері техникалық үнемі жетілдірілуде оларға арналған жиынтықтауыштарды өндіріске инновациялық технологияларды енгізу есебінен, олардың өнімділігін аппараттық деңгейде арттыру.

ANNOTATION

New technical developments in the field of computer and information technologies, including object recognition, allow you to see the real world better. Automated image processing and object recognition systems are constantly being improved technically through the introduction of innovative technologies in the production of components for them, increasing their performance at the hardware level.

Кілт сөздер: бейне, өңдеу, ерекше нүктелер, сандық бейнелер, контур.

Keywords: video, editing, special points, digital videos, outline.

Кіріспе. Сандық бейнелерді өңдеу алгоритмдері адам қызметінің түрлі салаларында ғылыми және қолданбалы зерттеулерде кеңінен қолданылады. Сандық бейнелерді өңдеудің маңызды міндеттерінің бірі бейненің бұрыштық нүктелерін анықтау алгоритмін жасау, өйткені оны таңдау әр түрлі тапсырмаларды шешудің негізгі кезеңі болып табылады. Бейнелерді талдаудың морфологиялық әдістері математикалық үлгілерге негізделген және оларды тіркеу шарттарымен байланыстырушы бейнелер. Бейнелерді талдаудың морфологиялық әдістерінің орталық түсінігі - бейненің нысаны ұғымы қызмет етеді, бейнені құру шарттарының вариациясы кезінде сақталатын ақпараттың бір бөлігі ретінде түсініледі [1-3]. Бейненің пішінін құру міндеті морфологиялық талдаудың маңызды бөлігі болып табылады. Морфологиялық талдау есебін шешу нәтижесі форманың қаншалықты сапалы құрылғанына байланысты. Бейнелерді морфологиялық талдау есептері объектіні оның бейнесінің пішіні бойынша тану арқылы шешіледі, пішіні бойынша объектілерді жіктеу, пішіні бойынша ерекшеліктерді бөлу және пішіні оның бейнелеу, пішіні бойынша бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Бейнелерді сандық өңдеу әдістері мен алгоритмдерінің тиімділігі туралы айтатын болсақ, объектілерді тану және олардың параметрлерін бағалау мақсатында орындалатын, ол көбінесе тіркелетін бейнелердегі объектілерді сегменттеу процедурасын орындау нәтижелеріне байланысты. Сегменттеудің мақсаты - болашақта талдау оңай болатындай кескінді ұсынуды жеңілдету немесе өзгерту. Сегменттеу нәтижесі - барлық бейнені қамтитын көптеген сегменттер. Басқаша айтқанда, әрбір пиксель кейбір класты белгімен белгіленеді. Сегменттеу әдетте өздігінен пайдаланылмайды, кейбір жүйенің бөлігі ретінде, практикалық тұрғыдан, әдіс жұмысының сапасы жалпы жүйенің жұмысына қарай бағаланады. Сондықтан бірдей сегменттеу әдісі бір міндет үшін жақсы және басқа үшін жаман болуы мүмкін. Сегменттеудің әр түрлі әдістері бөлшектеудің әр түрлі қасиеттеріне бағытталған. Сондықтан белгілі бір мәселені шешу үшін сегменттеу әдісін таңдау кезінде бөлшектеудің қандай қасиеттері шынымен маңызды екенін анықтау керек. Әдіс жұмысының сапасы алынған сегменттің осы қасиеттерге қаншалықты ие болуына байланысты бағаланады. Сегменттеу әдістері екі үлкен класқа бөлінеді: автоматты және интерактивті. Бейнелерді сегменттеудің автоматты әдістері қажетті объектілерді өте жақсы ажыратпайды. Сегменттеудің интерактивті әдістері қызықтыратын объектілерді нақты бөліп алуға мүмкіндік береді. Алайда, олар әрбір бейнелерді өңдеу кезінде адамның қатысуын талап етеді. Бейнелерді интерактивті сегментациялау бейнелерді редакциялау үшін белсенді қолданылады, сондай-ақ көптеген компьютерлік көру алгоритмдерінің құрамдас бөлігі болып табылады.

Сандық бейнелерді тану жүйелерін құру саласындағы жетістіктер әсерлі болса да, осы уақытқа дейін мұндай жүйелер күрделі міндеттерді шешу кезінде адаммен бәсекеге түсе алмайды. Бейнелерді тану міндеті - негізгі зияткерлік жүйелер. Бейнелерді танудың мақсаты объектілерді бірнеше категорияға немесе кластар бойынша жіктеу болып табылады. Бейнелерді сандық өңдеу әдістері мен алгоритмдерінің тиімділігі туралы айтатын болсақ, объектілерді тану және олардың параметрлерін бағалау мақсатында орындалатын, онда ол тіркелген бейнелердегі мазмұнды сегменттеу процедурасының нәтижелеріне байланысты. Бейнедегі объектілерді автоматты түрде тану саласында бірқатар жалпы проблемалар бар, оларды шешу үшін бүкіл әлемнің ғалымдары мен әзірлеушілерінің әрекеттері қолданылады. Бейнедегі тән нүктелерді таңдау және сипаттау барлық алгоритм жұмысының нәтижесі тәуелді болатын теңдестіру алгоритмінде бастапқы және негізгі кезең болып табылады. Бастапқы бейнелерді алдын ала өңдеу керек, бейнеге тән ерекшеліктерді ерекшелеуге мүмкіндік беретін. Мұндай ерекшеліктер контурлар немесе бұрыштар елді мекендердің,

жолдардың, су айдындарының, орман алқаптарының және т.б. сызықтарының контурлары. Барлық есептеулерде контурлар кеңістігінде жүргізу қажет, демек, шекараларды салыстыру бұрыштық детекторлардың немесе шекаралардың детекторларының көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін. Өртүрлі дифференциалды әдістердің көмегімен шетін анықтау әдістерінен операторлар бүгінгі күні мынадай операторлар кең таралған: Робертс (Roberts), Собель (Sobel), Канни (Canny) [4]. Бейненің нүктелік ерекшеліктерінің детекторларын пайдалана отырып, тән ерекшеліктерді іздеу. Қазіргі таңда бейнелердің ерекшеліктері детекторларының барлық алуан түрлілігі арасында ең көп таралған: Харрис және оның модификациялары: Ши-Томас, Харрис-Лаплас және т. б.; Моравец детекторы; Fast детекторы; SIFT, SURF алгоритмдері және басқалар [4]. Бейнедегі бұрыштары компьютерлік көрудің түрлі тапсырмаларында кеңінен қолданылады. Заманауи бұрыштық детекторлар, үлкен өлшемді талдауға негізделген, көп ауқымды және өртүрлі бағыттағы құрылымдық ақпаратты толық көлемде пайдаланбайды.

Нәтижелер. Сандық бейнелерді тану жүйелерін құру саласындағы жетістіктер әсерлі болса да, осы уақытқа дейін мұндай жүйелер күрделі міндеттерді шешу кезінде адаммен бәсекеге түсе алмайды. Бейнелерді тану міндеті зияткерлік жүйелердің көпшілігінде негізгі болып табылады. Бейнелерді танудың мақсаты бейнелерді бірнеше категориялар немесе кластар бойынша жіктеу болып табылады. Тану міндетінің мәні-зерттелетін объектілердің белгілі бір класқа жатқызуға мүмкіндік беретін белгілердің бекітілген соңғы жиынтығына ие екендігін анықтау. Бейнелерді сандық өңдеу әдістері мен алгоритмдерінің тиімділігі туралы айтатын болсақ, орындалатын мақсатында объектілерді тану және оларды бағалау өлшемдерін, онда ол айтарлықтай дәрежеде тәуелді нәтижелерін орындау рәсімдерін саралау контентті тіркелетін бейнелер арқылы.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход: – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 928 с.: ил. – Парал. Тит. Англ.
- 2 Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. М.: Техносфера, 2006. 616 с.
- 3 Пытьев Ю.П., Чуликов А.И. Методы морфологического анализа изображений. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 336 с.
- 4 Kazantsev I. G, Mukhametzhanova B. O., Iskakov K. T., Mirgalikyzy T. Detection of the Corner Structures in Images by Scalable Masks // Journal of Applied and Industrial Mathematics. – 2020. – Vol. 14. – P. 73–84.
- 5 Kazantsev I. G, Mukhametzhanova B. O., Iskakov K. T. Detection of the corner structures in 3D arrays using scalable masks // Siberian Electronic Mathematical Reports. – 2021. – Vol. 18. – P. 61–71.

REFERENCES

- 1 Forsajt D.A., Pons ZH. Komp'yuternoe zrenie. Sovremennyj podhod: – М.: Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2004. – 928 s.: il. – Paral. Tit. Anгл.
- 2 Gonsales R., Vuds R., Eddins S. Cifrovaya obrabotka izobrazhenij v srede MATLAB. М.: Tekhnosfera, 2006. 616 s.
- 3 Pyt'ev YU.P., CHulikov A.I. Metody morfologicheskogo analiza izobrazhenij. –М.: FIZMATLIT, 2010. – 336 s.
- 4 Kazantsev I. G, Mukhametzhanova B. O., Iskakov K. T., Mirgalikyzy T. Detection of the Corner Structures in Images by Scalable Masks // Journal of Applied and Industrial Mathematics. – 2020. – Vol. 14. – P. 73–84.

5 Kazantsev I. G, Mukhametzhanova B. O., Iskakov K. T. Detection of the corner structures in 3D arrays using scalable masks // Siberian Electronic Mathematical Reports. – 2021. – Vol. 18. – P. 61–71.

РЕЗЮМЕ

Новые технические разработки в области компьютерных и информационных технологий, включая распознавание объектов, позволяют вам лучше видеть реальный мир. Автоматизированные системы обработки изображений и распознавания объектов постоянно совершенствуются технически за счет внедрения инновационных технологий в производство компонентов для них, повышая их производительность на аппаратном уровне.

УДК 004.932
МРНТИ 50.41

Мухаметжанова Бигуль Олжабаевна, Phd, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181> доктор Phd, доцент, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ, Қарағанды қ, Назарбаев даңғылығы 56, 100030, Қазақстан, grek79@mail.ru

Сейпишева Эльмира Калкабековна, магистр, аға оқытушы «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ, Қарағанды қ, Назарбаев даңғылығы 56, 100030, Қазақстан, elmira_s89@bk.ru

Сагатбекова Динара Ермековна, магистр, оқытушы «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ, Қарағанды қ, Назарбаев даңғылығы 56, 100030, Қазақстан, dinara.sagatbkova@mail.ru

Тау Ардақ Ғалымжановна, магистр, аға оқытушы «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ, Қарағанды қ, Назарбаев даңғылығы 56, 100030, Қазақстан, ardak.tau@mail.ru

Mukhametzhanova Bigul Olzhabayevna, Phd, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181> NAO "Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov", Karaganda, 56 Nazarbayev Avenue, 100030, Kazakhstan, grek79@mail.ru

Seipisheva Elmira Kalkabekovna, master, senior lecturer, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, 56 Nazarbayev Avenue, 100030, Kazakhstan, elmira_s89@bk.ru

Sagatbekova Dinara Yermekovna, master, lecturer, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, 56 Nazarbayev Avenue, 100030, Kazakhstan, dinara.sagatbkova@mail.ru

Tau Ardak Galymzhanovna, master's degree, senior lecturer, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, 56 Nazarbayev Avenue, 100030, Kazakhstan, ardak.tau@mail.ru

АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР ЖОБАЛАРЫН БАСҚАРУ НЕГІЗДЕРІ BASICS OF INFORMATION SYSTEMS PROJECT MANAGEMENT

ТҮЙІН

Жобаны басқарудың қарқынды дамуы және оны іс жүзінде кеңінен қолдану тиісті кәсіби инфрақұрылымды құруды қажет етті. Жобаларды басқару әдістеріне талдау жүргізілді. Осы саладағы зерттеу бағыттары қарастырылды. Жүйелер теориясы тұрғысынан басқару модельдеріне талдау жасалды. Жалпы элементтерді орнату үшін операциялық және жобалық басқару моделі қарастырылған. Жобаны басқару жүйесінің мәліметтер базасының моделін құру кезінде нәтижені пайдалану мақсатымен.

Кілттік сөздер: жобаны басқару, бағдарламаларды басқару, жүйелік модель, құзыреттілік элементтері, білімді құрылымдау, басқару объектілері.

Key words: project management, program management, system model, competence elements, knowledge structuring, management objects.

Кіріспе. Жүйелер теориясы мен операциялық басқару саласындағы басқару модельдерінің ұзақ даму тарихы бар және жақсы зерттелген. Қазіргі уақытта ҚР экономикасын цифрландыру процестерінің дамуына байланысты жобаларды басқару модельдері мен әдістері кеңінен қолданылуда. Бұл жұмыстың мақсаты – іске асырылып жатқан жобаның ерекшеліктерін ескере отырып, жобаны басқарудың ең қолайлы моделін және орындаушылар құрамын іс жүзінде таңдау кезінде жалпы сәттер мен айырмашылықтарды белгілеу үшін жүйелер теориясы, операциялық және жобалық басқару тұрғысынан басқару модельдерін талдау.

Жобаны басқару саласындағы зерттеулерге шолу. Қазіргі уақытта бірқатар өзекті бизнес-форумдар жобалық басқаруға және оның экономиканы цифрландыру жағдайындағы трансформациясына арналып, жобалық кеңселер құрылды. Жобаларды басқару теориясы мен әдістерінің қазіргі жағдайы мен дамуына шолу М.Н. Петровтың мақаласында келтірілген [1]. Төменде авторлардың көзқарасы туралы қысқаша мәлімет берілген. Шолу негізінде, үш негізгі бағытты ажыратуға болады:

1. *Іргелі (фундаментальды).* Күрделі жобаларды басқаруда қолдау ретінде қызмет ететін бірыңғай ғылыми теориялық базаның жетіспеушілігімен байланысты мәселелерді зерттеу [2-4]. Ғылыми проблемалар жобаларды басқару жүйесінің жекелеген элементтері үшін әдістемелерді дамытуды, жекелеген құрылымдық–функционалдық элементтер арасындағы ең аз қажетті құрам мен қажетті өзара байланысты негіздеуге, сондай-ақ олардың өзара келісілген енгізілуі мен дамуын жоспарлауға мүмкіндік беретін жүйе құраушы әдістемелер құруға байланысты зерттеулер.

2. *Қолданбалы.* Жобаларды басқару әдістері мен стандарттарын әзірлеу және енгізу [4-5]. Жобаларды басқаруда халықаралық және ұлттық стандарттарды әзірлейтін бірқатар кәсіби қауымдастықтар мен халықаралық қауымдастықтарды зерттеу жобаларды тиімді басқаруға арналған. Мұндай стандарттардың ерекшелігі-олар міндетті талаптарды емес, ең жақсы әлемдік тәжірибені жалпылауға негізделген жобаларды тиімді басқару бойынша ұсыныстарды қамтиды. Жобаларды басқарудағы (үр) ең танымал халықаралық стандарттар: PMBOK (Project Management Institute стандарты, жобаларды басқару институты, АҚШ штаб-пәтері), ISB (IPMA стандарты, Жобаларды басқару жөніндегі халықаралық қауымдастық, Нидерландыдағы штаб-пәтер) және Prince 2 (Британдық жобаларды басқару стандарты, штаб-пәтер Ұлыбританияда). Ресейде, Австралияда (австралиялық жобаларды басқару институты, Ұлыбритания (жобаларды басқару қауымдастығы) және басқа да бірқатар елдерде өздерінің ұлттық стандарттары әзірленген және бар.

3. *Саланы цифрландыру.* Жобаларды басқару тәжірибесіне Ақпараттық технологиялар мен жасанды интеллектті енгізуге байланысты мәселелерді зерттеу [1-5]. Бірқатар өзекті бизнес-форумдар жобалық басқаруға және оның экономиканы цифрландыру жағдайындағы трансформациясына арналған, жобалық кеңселер мен түрлі оқу орталықтары құрылды. Біздің ойымызша, бұл бағыт ең өзекті болып табылады және зерттеудің алдыңғы екі бағытының жетістіктеріне сүйенуі керек. Авторлардың зерттеулері осы бағытқа жатады.

«Жоба» ұғымының анықтамасы және оның ерекшеліктері. Жобаның басқару объектісі ретіндегі негізгі қасиеттерін бөліп көрсету үшін «жоба» ұғымының көлемі мен мазмұнын қарастырамыз. «Жоба» сияқты күрделі ұғым үшін көптеген анықтамалар

бар, біз осы жұмыс аясында төмендегі анықтаманы жүйелік тәсіл тұрғысынан терминнің ең толық мазмұны ретінде қолданамыз [6, 7].

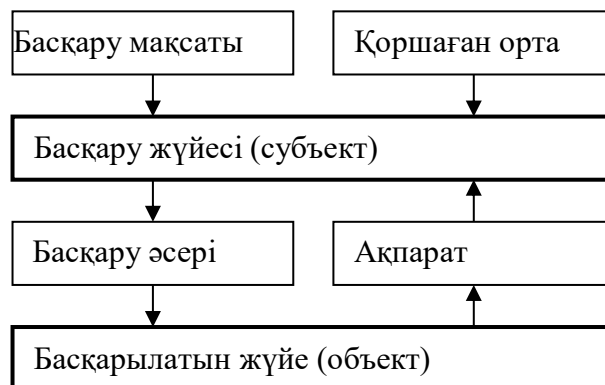
Жоба – бұл нақты анықталған мақсаттары бар, нәтижелер сапасына, мерзімдерге, тәуекелге, жұмсалатын қаражат пен ресурстардың шеңберіне және белгілі бір ұйымға қойылатын талаптары бар жеке жүйенің уақыт бойынша шектеулі, мақсатты өзгерісі. Мақсатты тұжырымдау кез-келген жобаның негізінде жатыр. Жобаның мақсаты – нақты берілген шектеулер мен қамтамасыз ету шарттарында жобаны сәтті жүзеге асырудың нақты өлшенетін нәтижесі. Жобаның мақсаттарын, құрамы мен мазмұнын анықтау және түсіну және де оны сәтті іске асыру үшін жоба жұмысының құрылымын анықтау қажет. Анықтамаға енгізілген «жеке жүйе» тіркесі жобаның тұтастығын ғана емес, сонымен қатар оның сериялық өндіріске қарағанда бірегейлігін, демек оның жаңашылдық белгілерін көрсетеді.

Жоба басқару объектісі ретінде келесі белгілермен сипатталады:

1. Өзгергіштік – жүйенің қолданыстағы күйден жобаның мақсаттары тұрғысынан сипатталған белгілі бір қалаулы күйге мақсатты аудармасы;
2. Түпкі мақсаттың болуы;
3. Уақыт, бюджет, ресурстар бойынша шектеулер;
4. Жоба жүзеге асырылатын кәсіпорын үшін жаңалық;
5. Кешенділік – жобаны іске асыру процесі мен нәтижелеріне тікелей немесе жанама әсер ететін көптеген факторлардың болуы;
6. Құқықтық және ұйымдастырушылық қамтамасыз ету – жобаны іске асыру кезінде нақты ұйымдастырушылық ұжымды құру.

Жобаның маңызды сипаттамаларына техникалық-экономикалық көрсеткіштер жатады: жұмыс көлемі; орындалу мерзімі; өзіндік құны; жобаны іске асырумен қамтамасыз етілетін экономикалық тиімділік; жобаның әлеуметтік және қоғамдық маңызы. Жобаның сипаттамалары негізінде келесілер қарастырылады: жобаның орындылығын негіздеу, оны іске асыру барысын талдау, жобаның қойылған мақсаттарына қол жеткізу дәрежесін қорытынды бағалау және нақты нәтижелерді жоспарланған талаптармен салыстыру. Осылайша, жүйелік тәсіл тұрғысынан жоба – бұл ресурстардың барлық түрлерінің бюджетімен шектелген және түпкілікті нәтиже параметрлеріне нақты талаптарды қамтитын белгілі бір жолмен ұйымдастырылған, белгілі бір жүйенің шектеулі уақыты. Сондай-ақ, жоба белгілі бір шектеулер мен басқару механизмдерінің қатысуымен өлшенетін нәтиже алуды көздейтін бастапқы күйден соңғы күйге өту процесі ретінде қарастырылуы да мүмкін.

Басқару жүйесінің жалпыланған моделі. Басқару жүйесінің ең жалпы түрде үлкейтілген құрылымы 1-суретте көрсетілген.



1-сурет – Басқару жүйесінің үлкейтілген құрылымы

Басқару жүйесі объектінің күйі туралы ақпаратты алады және өңдейді, басқару мақсаты мен шешім қабылдау ережелеріне ие бола отырып, басқару әсерін дамытады. Осы әсердің нәтижесінде басқару объектісі өзінің күйін өзгертеді, оны басқару жүйесі қайтадан бекітеді. Әрбір бекітілген уақыт объектісіндегі басқару объектісінің (басқарылатын жүйенің) жай-күйіне қоршаған орта мен объектінің алдыңғы жай-күйі де әсер етеді [6].

Күрделі жүйелерді басқару процестері келесі заңдылықтармен сипатталады:

1. Басқару ақпаратты жинау, өңдеу және талдау арқылы жүзеге асырылады. Кез – келген басқару жүйесінің негізгі функциясы – ақпарат алу және оның негізінде басқарылатын жүйенің мінез-құлқын анықтау.

2. Басқару кері байланыс принципін қолдана отырып жүзеге асырылады: басқару әсерлері объектінің алдыңғы басқару әсерлеріне реакциясы туралы ақпарат негізінде қалыптасады. Мұндай басқару сыртқы кедергілерді тікелей өлшемей, басқарылатын жүйенің күйінің уақыт бойынша өзгеруін талдау арқылы мақсатқа жетуге мүмкіндік береді.

3. Тікелей және кері байланысты іске асыру кезінде делдалдардың болуы. Бұл осындай жүйелерді ұйымдастыруға және оларды басқару сапасына қойылатын көптеген нақты талаптарға байланысты болады.

4. Мақсатты іс-шаралар кешені ретінде қарастырылатын басқаруды жүйе әртүрлі жағдайларда басқару мақсаты мен шешім қабылдау ережелеріне ие болған кезде ғана жүзеге асыруға болады. Жүйенің мінез-құлқы, әдетте, бір мақсатпен емес, олардың жиынтығымен анықталады. Егер көптеген мақсаттар ішінара олардың маңыздылығына қарай реттелген болса, онда жүйенің жұмыс істеуі алдымен ең маңызды (шұғыл) мақсаттарды, содан кейін онша маңызды емес мақсаттарды ескере отырып іске асырылады. Басқару жүйесінің мақсатқа жетуіне оның жеке ішкі жүйелерінің мақсаттарының сәйкес келмеуі сияқты ішкі себеп кедергі келтіруі мүмкін.

5. Басқару әсері басқару тиімділігіне қажетті басқарылатын жүйенің әртүрлілігін азайтуды қамтиды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Петров М.Н. Эволюция и направления развития парадигмы управления проектами // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2017. Том 7. №2А. С. 210-221.

2. Коготкова И.З., Сороко Г.Я., Гусева М.Н. Генезис и развитие проектного управления: монография. – М.: НИЦ МИСИ, 2019. – 46 с.

3. Шихвердиев А.П. Проектное управление: монография. – Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2019. – 162 с.

4. Хелдман К. Профессиональное управление проектом/К. Хелдман; пер. с англ. А. В. Шаврина. 8-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 763 с.

5. Коваленко Б.Б. Влияние цифровизации экономики на методологии управления проектами/Б.Б. Коваленко, И.В. Гусейнова, Т.И. Гусарова//Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2019. – №2. – С. 135-144.

6. Балашов А.И. Управление проектами. Учебник для бакалавров/А.И. Балашов, Е.М. Рогова, М.В. Тихонова, Е.А. Ткаченко; под ред. Е.М. Роговой. – М.: Издательство Юрай, 2013. – 383 с.

ӘОЖ 004.021
МРНТИ 81.93.29

Касымова А.Х., доцент, педагогика ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-4614-4021>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, kasimova_ah@mail.ru

Ғұмарова Қ.С., <https://orcid.org/0000-0003-4177-4945>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, kalamkas.salimovna@mail.ru

Kasymova A.X., associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-4614-4021>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakh, kasimova_ah@mail.ru

Gumarova K. S., <https://orcid.org/0000-0003-4177-4945>

«West Kazakhstan Innovation and Technology University», Uralsk, st. M.Yksanov, 44/1, 090009, Kazakh, kalamkas.salimovna@mail.ru

**БІЛІМ БЕРУ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ ОҚУ КЕСТЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУ
ТӘСІЛДЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ
COMPARATIVE ANALYSIS OF WAYS TO AUTOMATE THE TRAINING
SCHEDULE IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS**

ТҮЙІН

Жалпы тұжырымда кесте құру мәселесі ресурстық және басқа шектеулер жағдайында кейбір шектеулі оқиғалар жиынтығын уақыт бойынша бөлу процесі болып табылады. Кесте құру үшін бастапқы деректер тізімі қажет болады және ол жерде білім беру бағдарламалары, білім алушы топтардың тізімдері, пәндер, сондай-ақ топтардағы оқу жүктемесі көрсетіледі. Қолжетімді ресурс берілген топтардағы кейбір пәндерді оқи алатын профессорлық-оқытушылар құрамының тізімі, аудиториялар тізімі, аптадағы оқу күндерінің саны, күніне ең көп сабақтар саны ретінде көрсетіледі. Әр топтың апта күндері бойынша оңтайлы оқу кестесін жасап, аптаның әр күніне аудиторияларды бөліп, оқытушыларға түсетін жүктемені олардың талаптарын ескере отырып, күніне бөлу қажет. Яғни, сұранысқа сәйкес қолда бар ресурстарды барынша ыңғайлы түрде бөлу және әр топтың оқуына уақыт бөлу, жақсы құрастырылған кестелердің болуы оңтайлы кесте құру мәселесінің шешілетіндігін немесе кем дегенде, бар екенін көрсетеді.

ANNOTATION

In the general formulation, the problem of creating a table is the process of allocating a set of some limited events in time under the conditions of resource and other constraints. To create a table, a list of initial data will be required, and it will indicate Educational Programs, lists of student groups, disciplines, as well as the workload in groups. The available resource is displayed as a list of teaching staff who can study some subjects in a given Group, A list of classrooms, the number of study days in a week, the maximum number of lessons per day. It is necessary to draw up an optimal training schedule for each group by days of the week, allocate classrooms for each day of the week, and distribute the load on teachers per day, taking into account their requirements. That is, the most convenient distribution of available resources in accordance with the demand and the time spent on the study of each group, the

presence of well-designed tables indicates that the problem of creating an optimal schedule is solved, or at least exists.

Кілт сөздер: Компьютерлік технологиялар, автоматтандырылған басқару жүйелері, программа, интернет, IT-технологиялар

Keywords: Computer technology, automated control systems, program, Internet, IT technologies

Кіріспе. Оқу кестесін жасау және тез арада түзету оқу орындарының оқу-тәрбие процесін басқарудың ең күрделі мәселелерінің бірі болып табылады. Жоспарлауда айтарлықтай қиындықтар бар. Ең алдымен, бұл пәндер, аудиториялар, Оқытушылар және академиялық топтар санымен сипатталатын тапсырманың үлкен өлшеміне байланысты. Міне, осы себептерге байланысты компьютерді пайдаланбай кесте құру өте қиын.

Оқу кестесіне қойылатын негізгі талаптарға мыналар жатады: пәндердің құрылымдық-логикалық сызбасына сәйкес Сабақтарды өткізу; «терезелер» болмауы; Сабақтардың алғашқы сағаттарына лекцияларды жоспарлау; әртүрлі циклдегі пәндердің кезектесуі; Оқытушылардың жұмыс уақытын ұтымды пайдалану талаптарын ескеру.

Бұл жұмыста университеттің тиімді кестесін құрастыру міндетін автоматтандырылған ақпараттық жүйе шеңберінде тиімді шешуге болады деп болжанады.

Білім беру процесіне қатысатын тараптардың мүдделері айтарлықтай әртүрлі және өзгермелі болғандықтан, кесте көптеген факторлар мен талаптарды ескеруі керек, кестені құру міндеті көп факторлы оңтайландырудың толық емес құрылымдалған тапсырмасы ретінде қарастырылуы керек.

Оқу кестесін құру процедурасын тек семестр басталғанға дейін Сабақтарды бөлуді санау және тиісті талаптарды ескере отырып, оны ағымдағы түзету функциясын жүзеге асыратын бағдарлама түрі ретінде қарастыруға болмайды.

Зертеу әдістемесі мен материалдар

Университет жүйесін автоматтандыру барысында алға қойылған мақсаттарды зерттеу әдістері мен материалдар – бірыңғай ақпараттық жүйені құру. Автоматтандырылған жүйелерді құру кезінде жеке пайдаланушылардың функцияларын барынша азайту мақсатында бірыңғай ақпаратты сақтау орталығының (деректер базасының) болуы бірдей маңызды міндет болып табылады. Жоғары оқу орындарында бірыңғай деректер қорының болуына байланысты әзірленіп жатқан жүйеге қойылатын негізгі талаптардың бірі – студенттер, кафедралар және оқу бағдарламалары туралы онда сақталған ақпаратты пайдалану үшін осы дерекқорға интеграциялау мүмкіндігі.

Негізгі объектілердің мақсатының қысқаша сипаттамасы:

- «Мәліметтер қоры» – мамандықтар, топтар, оқытушылар, оқу жоспарлары, қосымша анықтамалық ақпараттар туралы ақпаратты қамтитын объект.

- «Пайдаланушы интерфейсі» - экранда көрсетілетін ақпараттың жоғары ақпараттық мазмұнын қамтамасыз ететін, оны шығарудың және автоматтандырылған жүйені пайдаланушының өңдеуінің ыңғайлылығын ұйымдастыратын объект.

Кез келген автоматтандырылған ақпараттық жүйеде функционалдық және қосалқы жүйелер бөлінеді. Функционалдық ішкі жүйелер жүйенің құрылымдық бөлімшелеріне және (немесе) басқару функцияларына тән жүйелік (кәсіпорындық) қызметтің жекелеген түрлері бойынша ақпараттық қызметтерді көрсетеді. Функционалдық ішкі жүйелерді бір жүйеге біріктіру ақпараттық, бағдарламалық,

математикалық, техникалық, технологиялық, ұйымдастырушылық-құқықтық ішкі жүйелер сияқты қосалқы жүйелерді құру және пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Сондай-ақ, әзірленген жүйеге қойылатын талаптардың бірі ақпаратты қабылдауды және өңдеуді жеңілдететін, сондай-ақ пайдаланушы операцияларын барынша азайтуды қамтамасыз ететін ыңғайлы пайдаланушы интерфейсін құру және конфигурациялау болып табылады.

Әзірленген жүйе ЖОО кафедраларының жүктемесі мен штаттық санын есептеу кезінде Қазақстан Республикасының ЖОО-да қабылданған уақыт нормаларын ескереді.

Есеп беру нысандары әкімшіге толық ақпарат береді:

- жылына мамандықтар мен кафедралардың жүктемелері;
- белгілі бір уақыт кезеңіндегі бөлімшелер бойынша штаттық лауазымдардың нормативтік саны; Осылайша, алға қойылған мақсаттарға жету әдістерін қарастыруға болады:

- жоғары оқу орнының автоматтандырылған жүйесінің бірыңғай деректер базасын құру;

ЖОО кафедраларының оқу жүктемесі мен штаттық санын есептеу кезінде әзірленген жүйе Беларусь Республикасының ЖОО-да қабылданған уақыт нормаларын ескереді.

Есеп беру нысандары әкімшіге толық ақпарат береді:

- жылына мамандықтар мен кафедралардың жүктемелері;
- белгілі бір уақыт кезеңіндегі бөлімдер бойынша штат бірліктерінің нормативтік саны;

Осылайша, алға қойылған мақсаттарға жету әдістерін қарастыруға болады:

- жоғары оқу орнының автоматтандырылған жүйесінің бірыңғай деректер базасын құру;

пайдаланушы интерфейсін құру;

- есеп беру нысандарын құру.

Оқу кестесін келісу және бекіту. Оқу орнының оқу ғимараттарының аудиториялары арасында сабақтарды бөлу кезінде оқу бөлігі үзіндіде ұсынылған циклдік комиссиялардың шарттары мен тілектерін, оқу топтарының құрамын, аудиториялардағы орын санын, арнайы жабдықталған кабинеттерде, зертханаларда, оқу-өндірістік шеберханаларда және оқу полигондарында оқу пәндерін жоспарлау қажет. Циклдік комиссияларға бекітілген мамандандырылған оқу кабинеттерін, зертханаларды және оқу-өндірістік шеберханаларды жұмысқа орналастыруды жоспарлау оқу Сабақтарының карточкаларында жүзеге асырылады. Оқу бөлімінде апта күндері бойынша карточкалар толтырылады, оқу топтары, Оқу түрлері және оқу жүктемесі көрсетілген оқытушылар арасында оқу сағаттарын бөлуге арналған есеп айырысу тізімі мамандандырылған оқу кабинеттері, зертханалар және оқу-өндірістік шеберханалар. Зертханалар мен тиісті жабдықтары бар басқа да мамандандырылған кабинеттерді қоспағанда, оқу кабинеттерінің қоры оқудың барлық құрылымдық бөлімшелері мен нысандарына ортақ болып табылады. Кабинеттік қордың тиімді пайдаланылуын бақылауды оқу жылы ішінде оқу бөлімшесінің қызметкерлері жүзеге асырады.

Толық дайындалған Оқу кестелері циклдік комиссия төрағаларына және бөлім меңгерушілеріне бекітуге ұсынылады. Кестені келісу бір апта ішінде жүзеге асырылады. Осы кезеңде циклдік комиссиялардың төрағалары мен бөлім басшылары ұсынған қажетті өзгерістер мен толықтырулар талқыланып, қабылданып, кестеге енгізіледі. Кестені циклдік комиссиялардың төрағаларымен келісу оқу бөлімі дайындаған және циклдік комиссияларға ұсынылатын оқу карталары негізінде жүзеге асырылады. Ескертулер мен толықтыруларды ескере отырып түзетілген Оқу кестесі

электронды түрде шығарылады. Қорытынды нысандағы Оқу кестесі оқу бөлімімен, директордың тәрбие ісі жөніндегі орынбасарымен келісіледі және оқу орнының бірінші басшысымен бекітіледі.

Білім беру үдерісін (процесін) басқаруды ақпараттандыру – объективті түрде қалыптасқан және барлық қиындықтарға қарамастан соңғы жылдары дамып келе жатқан тұрақты тренд. Бағдарламалық қамтамасыз ету тұрғысынан алғанда, біздің нарықта пайда болған импорттық бағдарламалық жобалардың қысымымен таза қазақстандық ірі бағдарламалық кешендерді әзірлеу жеткіліксіз жүргізілуде. Операциялық жүйелер, дерекқорды басқару жүйелері, желілік және коммуникациялық бағдарламалық орта, электрондық кестелер және мәтіндік редакторлар ақпараттық жүйелерді пайдаланушылардың негізгі қажеттіліктерін қамтыды. Білім беруді басқаруды ақпараттандыру принциптері Ақпараттық және аналитикалық ашықтық қағидаты:

1) ұйымдастыру жүйесі қолда бар сыртқы көздердің барлық ауқымынан ақпаратты алу және оны аналитикалық өңдеудің мүмкіндіктерін (әдістері мен құралдарын) арттыру үшін мүмкіндігінше ашық болуы керек;

2) ақпаратты алу көлемі мен жылдамдығының мәндері тұрақтылыққа оң әсер етеді. Оларды барынша ұлғайтқан жөн, өйткені олар ақпараттық белгісіздіктен туындайтын мүмкін тұрақсыздықты «өтейді»;

3) келіп түсетін ақпаратты алдын ала құрылымдауды енгізу шешім қабылдайтын тұлғалардың тікелей мазмұндық бақылауымен жүргізілуге тиіс.

Болжау принципі:

1) ұйымдастыру жүйесінде оған қатысты сыртқы жағдайды, сондай-ақ оның өзіндік мінез-күлқын болжаудың ақпараттық-талдамалық тетіктері енгізілуге тиіс;

2) болжау ақпараттандыру процесінде белсенді басқару іс-шараларының негізінде жатыр;

3) ақпараттың сыртқы көздері жеткіліксіз болған жағдайда болжау сараптамалық рәсімдерге сүйенуі тиіс.

Орташа басқару қаттылығы принципі:

1) ұйымдастыру жүйесінде деңгейлік ақпараттық-басқару құрылымы болуы тиіс. Ол мына ереже сәйкес құрылады: басқару деңгейі жоғарылаған сайын ақпаратты өңдеудің дәлдігіне қойылатын талаптардың төмендеуі (және керісінше). Жоғарғы деңгейлерде ақпаратты өңдеудің сараптамалық әдістері басымдыққа ие;

2) басқарудың шамадан тыс құрылымдық қаттылығын енгізу оның тұрақтылығының жоғалуына, даму дағдарысына әкелуі мүмкін. Әрбір деңгейде ауытқу процестері (басқарудың жалпы жоспарынан ауытқулар) көзделуі қажет;

3) басқару құрылымын ретке келтіру жылдамдығының шамасы басқару тұрақтылығына теріс әсер етеді. Реттеу жылдамдығы неғұрлым төмен болса, тұрақтылық соғұрлым жоғары болады.

Жұмысқа қабілеттілікті сақтау қағидаты:

1) басқару құрылымының деңгейлері арасындағы жекелеген байланыстардың үзілуі, әлсіреуі немесе өзгеруі кезінде ұйымдық жүйе кейбір тиімділіктің жоғалуымен жұмыс істеуді жалғастыруы тиіс;

2) қайталанатын басқару байланыстарын енгізу қажет, алайда бұл басқарудың шамадан тыс құрылымдық қаттылығына әкеп соқтырмауы тиіс.

Басқару функцияларының оқшаулану (бөліну) қағидаты:

1) әрбір басқару функциясы немесе міндеті басқа функциялардан әлеуетті түрде бөлінген, басқа функциялардан белгілі бір тәуелсіздігі бар;

2) функциялардың саны шектеусіз болуы мүмкін. Осы функцияларды біріктіретін жалпы күрделі аймақты анықтау керек (ерекшеліктерді қолдана отырып).

Шектеулі қамту қағидаты:

1) ақпараттандыру құралдары мен әдістерінің мүмкіндіктері ақпараттық технологиялар құрамдастарының (ішкі жүйелерінің) белгілі шектеулі санымен барлық басқару функцияларын «жабуы» керек;

2) ұйымдық жүйенің құрамдас бөліктері бір-бірімен өзара әрекеттеседі және өзара әрекеттесу күрделілігі үнемі артып отырады;

3) әрбір басқару функциясы ұйымдық жүйенің құрамдас бөліктерінің алдын ала белгіленген (мүмкіндігінше бірегей) жиынтығымен жүзеге асырылады;

4) кіші жүйелерді деңгейлеп реттеу кезінде құрамдас бөліктер санын деңгейлер бойынша бөлу рангтік заңға бағынуы керек.

Толықтыру қағидаты:

1) ұйымдастыру жүйесінің құрамдас бөліктерінің басқару функцияларының талаптарымен үйлесімдері айқындалады олар таяу болашақта ақпараттық құралдармен қосымша іске асырылмауы тиіс;

2) ақпараттық технологиялар негізінде іске асыруға жатпайтын басқару функциялары қалыптастырылады. Оқу процесін басқарудың ішкі жүйесіне қойылатын негізгі функционалдық талаптар:

1) мамандықтар, біліктіліктер бойынша оқу жоспарларын және жеке оқу жоспарларын қалыптастыру;

2) оқу процесінің мониторингі: тізімдемелерді қалыптастыру, бақылау нәтижелерін тіркеу(сынақтар, емтихандар, курстық және дипломдық жобалар);

3) білім беру мекемесінің, оның бөлімшелерінің, жекелеген оқытушылардың аудиториялық және аудиториядан тыс педагогикалық жүктемесін жоспарлау;

4) оқытушылардың педагогикалық жүктемені орындауын есепке алу;

5) бөлімдер мен оқу топтарын жоспарлау;

6) шәкіртақыны төлеуге бұйрықтарды қалыптастыру;

7) оқу шарттары бойынша төлемнің төленуін бақылау;

8) факультативтерді, қосымша және арнайы курстарды жоспарлау және есепке алу;

9) оқытушылар құрамының жұмыспен қамтылуын және аудиториялық пен зертханалық қорлардың ресурстарын ескере отырып, сабақ кестесін құру;

10) салада қабылданған талаптарға сәйкес оқу үдерісі туралы есептерді қалыптастыру; 11) мемлекеттік немесе орыс тілдерін білмейтін адамдар немесе шетел азаматтары үшін оқу процесін ұйымдастыру;

Зертеу нәтижелері. Жергілікті тәсілмен жоспарлауды автоматтандыру процесі өте ауыр. Жағымды жақтары университеттің бұл тәсілді өз бетімен, айтарлықтай қысқа мерзімде және ең аз қаржылық шығындармен жүзеге асыратын ақпараттық жүйені жасай алатынын қамтиды.

Деректер базасы жоспарлауға қажетті ең аз ақпаратты сақтайтын 3 каталогтан тұрады. Ақпараттық жүйені әзірлеудегі негізгі міндеттер: ЖОО ерекшеліктерін ескере отырып, оқу кестесін енгізуді автоматтандыру, кестені құрастыру кезінде іздеуді автоматтандыру және ыңғайлы веб-интерфейс арқылы пайдаланушыларға оқу кестесін ұсыну [18, 19, 20, 21].

Бұл ақпараттық жүйе бүкіл оқу процесінің жеке бөлігінің мысалы. Сонымен бірге, кіріктірілген экспорт-импорт құралдарының көмегімен университет қызметінің басқа объектілері арасында өзара байланыс мүмкіндігі бар. Әкімшілік құқықтар мен рөлдер жүйесі CMS Drupal 7 әртүрлі қызметтердің қызметкерлеріне олардың қызметтеріне қатысты, бірақ тікелей басқа бөлімдерде қолданылатын ақпаратты қамтитын әртүрлі анықтамалықтар мен кестелерді толтыруға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Жоспарлаудың қолданыстағы әдістері мен тәсілдерін талдау нәтижесінде нақты математикалық модельдерді құру кезінде орта және ірі университеттерде толық автоматтандырылған жоспарлау жүйелерін пайдалану экономикалық тұрғыдан тиімді деп айта аламыз. Мәселені шешудің ең тиімді жолы - жүйелік тәсілді қолдану арқылы құрылған және корпоративтік басқарудың ақпараттық жүйесінің бөлігі болып табылатын жоспарлаудың диалогтық процесінің жүйесін пайдалану. Бұл тәсіл кесте бойынша барлық қажетті және жаңартылған ақпараттың сақталуын қамтамасыз етеді, бұл ретте жоспарлаушы соңғы шешімді қабылдайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Государственная программа "Цифровой Казахстан". Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827.. С изменениями, внесенными постановлением Правительства РК от 20.12.2019 № 949. [Электронный ресурс] URL: (Дата обращения 27.05.2020) <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>

2 Nurpeisova, T.B. Information and Communication Technologies [текст] : Техbook. - Алматы : Bastau, 2017. Хакимова, Т. Компьютерлікөндеуді автоматтандыруда инновациялық технологияларды пайдалану [Текст]: оқу құралы. -Алматы : Нур-пресс, 2017.

3 A.H. Davletova, Z.S. Kazhiakparova, A.A. Kussainov, A.Kassymova, K.M. Mukhamediyeva, Z.Z. Zhanuzakova, S.A. Nariman // Designing Electronic lab Sessions for Computer Science Class: Elementary/ Modern Journal of Language Teaching Methods ISSN: 2251-6204 Vol. 8, Issue 7, July 2018.-S.-128-150

4 Давлетова А.Х. Didactic Potential of Multimedia-Technology in the Development of Students' Informational Culture Web of Science, Scopus. Indian Journal of Science and Technolog+у,

Стр.12, Vol 9(12), DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i12/89517, March 2016 ISSN (Print) : 0974-6846 ISSN (Online) : 0974-5645 March 2016. India. Хирша1

5 S.Kh.Muhambetaliev The Introduction of Elements of Dual Education System: Experience. Problems Prospects Web of Science, Scopus. Indian Journal of Scitnct and Nechnolody, Vol 9(47),DOI:10.17485/ijst/2016/v9i47/99711. 2016 .ISSN (print):0974-6846, ISSN (Online):0974-5645.12s. December 2016. Indian.

6 Ainash Haliullinona Dabletova.Mira Bisenbaevna Rakhimzhanova.Fbulay Amirhanovich Kusainov.Nazerke Nyshanbaena Orazovna Anara Eralkasovna Karymsakova Digital Educational Resources as Part of a Digital Educational Space for a P) rospective Teacher of Comhuter Skills Journal of Science and Technology, Scopus Vol 10(2),DOI:10.17485/ijst/2017/v10i2/110400.January. 2017 .ISSN (print):0974-6846, ISSN (Online):0974-5645.16s. Indian. January. 2017.

7 Zhanat.K.NURBEKOVA., Kymbatsha M.MUKHAMDIYEVA.,Ainash H.DAVLETOVA Methodological system of educational robotics training: Systematic literature review Scopus, Revista ESPACIOS. ISSN 07981015.Index.Espacios 39(15).Vol. 39 (# 15) Year 2018. Page 28

8 A.Davletova.,A.Mukanova.,G.Bisenova. Digital Educational Resources As Part of A DigitalEducational Space For A Future Computer Teacher TomsonMAGNT Research Report (ISSN. 1444-8939) Vol.5(2). PP. 306-324, 2018(doi:1444-8939.2018/5-5/MRR.34) www.brisjast.com Published by BRIS Journal of Advances in Science and Technology. Apr 2018 Австралия

9 A.H. Davletova, Z.S. Kazhiakparova, A.A. Kussainov, K.M. Mukhamediyeva, Z.Z. Zhanuzakova, S.A. Nariman Modern Journal of Language Teaching Methods ISSN: 2251-6204 Vol. 8, Issue 7, July 2018.-S.-128-150 Designing Electronic lab Sessions for Computer Science Class: Elementary

10 Akbota Yerzhanova, Akmaral Kassymova, Gulzira Abdikerimova, Zhuldyz Tashenova, Elmira Nurlybaeva, L. N. Gumilyov Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774 6/2 (114) 2021. UDC 004.932 DOI: 10.15587/1729-4061.2021.249278. Copyright © 2021, Authors. This is an open access article under the Creative Commons CC BY licens. 6/2 (114) 2021. (проценталь 56, Q2) ANALYSIS OF THE SPECTRAL PROPERTIES OF WHEAT GROWTH IN DIFFERENT VEGETATION PERIODS

11 Ainash Davletova, Zhanat Kopeev, Madina Yermagambetova, Gulmira Balgozhina, Akmaral Kassymova and Almira Tazhigulova Webology ISSN:1735-188X Pages:273-294. DOI:10.14704/WEB/V1812/WEB18321 2021. Full Text. ANALYSIS OF THE SPECTRAL PROPERTIES OF WHEAT GROWTH IN DIFFERENT VEGETATION PERIODS

12 Ainash Davletova, Zhanat Kopeev, Madina Yermagambetova, Gulmira Balgozhina, Akmaral Kassymova and Almira Tazhigulova Webology ISSN:1735-188X Pages:273-294. DOI:10.14704/WEB/V1812/WEB18321 2021. Full Text. .Problems of Inconsistency and Didactic Functions of ICT Tools in Computer Science Courses.

REFERENCES

1 State program "Digital Kazakhstan". Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 12, 2017 No. 827.. Changes were made by the resolution of the government of the Republic of Kazakhstan dated 20.12.2019 No. 949. [Electronic resource] URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827> (date of application 27.05.2020)

2 Nurpeisova, T. B. information and communication technologies [text]: a manual. - Almaty: Bastau, 2017. Khakimova, T. the use of automated innovative technologies for Computer Repair [text]: a manual.- Almaty: Nur-Press, 2017.

3 A. H. Davletova, Z. S. Kazhiakparova, A. A. Kusainov, A. Kasymova, K. M. Mukhamedieva, Z. Z. Zhanuzakova, S. A. Nariman // design of electronic laboratory classes for the computer science class: ISSN elementary / modern Journal of language teaching methods: 2251-6204 Volume 8, issue 7, July 2018.-S.-128-150

4 Давлетова А.Х. Didactic Potential of Multimedia-Technology in the Development of Students' Informational Culture Web of Science, Scopus. Indian Journal of Science and Technology,

Стр.12, Vol 9(12), DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i12/89517, March 2016 ISSN (Print) : 0974-6846 ISSN (Online) : 0974-5645 March 2016. India. Хирша 1

5 S.Kh.Muhambetaliev The Introduction of Elements of Dual Education System: Experience. Problems Prospects Web of Science, Scopus. Indian Journal of Scitnct and Nechnolody, Vol 9(47), DOI:10.17485/ijst/2016/v9i47/99711. 2016 .ISSN (print):0974-6846, ISSN (Online):0974-5645. 12s. December 2016. Indian.

6 Ainash Haliullinona Dabletova, Mira Bisenbaevna Rakhimzhanova, Fbulay Amirhanovich Kusainov, Nazerke Nyshanbaena Orazovna Anara Eralkasovna Karymsakova Digital Educational Resources as Part of a Digital Educational Space for a P)rospective Teacher of Comhuter Skills Journal of Science and Technology, Scopus Vol 10(2), DOI:10.17485/ijst/2017/v10i2/110400. January. 2017 .ISSN (print):0974-6846, ISSN (Online):0974-5645. 16s. Indian. January. 2017.

7 Zhanat.K.NURBEKOVA., Kymbatsha M.MUKHAMDIYEVA., Ainash H.DAVLETOVA Methodological system of educational robotics training: Systematic literature review Scopus, Revista ESPACIOS. ISSN 07981015. Index.Espacios 39(15). Vol. 39 (# 15) Year 2018. Page 28

8 A.Davletova., A.Mukanova., G.Bisenova. Digital Educational Resources As Part of A Digital Educational Space For A Future Computer Teacher TomsonMAGNT Research Report

(ISSN. 1444-8939) Vol.5(2). PP. 306-324, 2018(doi:1444-8939.2018/5-5/MRR.34) www.brisjast.com Published by BRIS Journal of Advances in Science and Technology. Apr 2018 Австралия

9 А.Н. Davletova, Z.S. Kazhiakparova, A.A. Kussainov, K.M. Mukhamediyeva, Z.Z. Zhanuzakova, S.A. Nariman Modern Journal of Language Teaching Methods ISSN: 2251-6204 Vol. 8, Issue 7, July 2018.-S.-128-150 Designing Electronic lab Sessions for Computer Science Class: Elementary

10 Akbota Yerzhanova, Akmaral Kassymova, Gulzira Abdikerimova, Zhuldyz Tashenova, Elmira Nurlybaeva, L. N. Gumilyov Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774 6/2 (114) 2021.UDC 004.932 DOI: 10.15587/1729-4061.2021.249278. Copyright © 2021, Authors. This is an open access article under the Creative Commons CC BY licens. 6/2 (114) 2021.(проценталь 56,Q2) ANALYSIS OF THE SPECTRAL PROPERTIES OF WHEAT GROWTH IN DIFFERENT VEGETATION PERIODS

11 Ainash Davletova, Zhanat Kopeev, Madina Yermagambetova, Gulmira Balgozhina, Akmaral Kassymova and Almira Tazhigulova Webology ISSN:1735-188X Pages:273-294.DOI:10.14704/WEB/V1812/WEB18321 2021.Fuil Text. Analysis of the spectral properties of wheat growth in different vegetation periods

12 Ainash Davletova, Zhanat Kopeev, Madina Yermagambetova, Gulmira Balgozhina, Akmaral Kassymova and Almira Tazhigulova Webology ISSN:1735-188X Pages:273-294.DOI:10.14704/WEB/V1812/WEB18321 2021.Fuil Text. .Problems of Inconsistency and Didactic Functions of ICT Tools in Computer Science Conrses.

АННОТАЦИЯ

В общем выводе проблема построения таблицы представляет собой процесс распределения некоторого ограниченного набора событий по времени в условиях ресурсных и других ограничений. Для создания таблицы потребуется список исходных данных, в котором будут указаны образовательные программы, списки групп обучающихся, предметы, а также учебная нагрузка в группах. Доступный ресурс отображается как список преподавателей, которые могут изучать некоторые предметы в заданных группах, список аудиторий, количество учебных дней в неделю, максимальное количество занятий в день. Необходимо составить оптимальный график обучения каждой группы по дням недели, распределить аудитории на каждый день недели и распределить нагрузку на преподавателей в день с учетом их требований. То есть максимально удобное распределение имеющихся ресурсов в соответствии со спросом и выделение времени для обучения каждой группы, наличие хорошо составленных таблиц свидетельствует о том, что проблема построения оптимального расписания решена или, по крайней мере, существует.

УДК 005.519.6
МРНТИ 20.23.25

Кубегенова Айгуль Даулетовна, техника ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0003-0156-7757>, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ. Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, aigul-03@mail.ru

Кубегенов Ерлан Сагинғалиевич, «Ақпараттық технологиялар» жоғары мектебінің аға оқытушысы, <https://orcid.org/0000-0001-7424-2641>, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ. Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, erlando78@mail.ru

Kubegenova Aigul Dauletovna, Master of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-0156-7757>, NAO "Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University ", 51 Zhangir Khan str., 090009, Uralsk, Kazakhstan, aigul-03@mail.ru

Kubegenov Yerlan Sagingalievich, Senior Lecturer at the Higher School of Information Technology, <https://orcid.org/0000-0001-7424-2641>, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Zhangir Khan str. 51, 090009, Kazakhstan, erlando78@mail.ru

ДЕРЕКТЕРДІ ӨНДІРУДЕ КЛАСТЕРЛЕУ АЛГОРИТМІ МЕН МОДЕЛЬДЕР ҚҰРУ CLUSTERING ALGORITHM AND MODEL BUILDING IN DATA PROCESSING

АННОТАЦИЯ

Сәйкестік (ұқсастық) жиынтығы түрінде деректерді ұсыну моделі қарастырылады. Бұл модельде деректер әр элементте қасиеттер немесе белгілер жиынтығы бар көптеген элементтер түрінде ұсынылған. Элементтер арасындағы қатынас олардың осы белгілерге немесе қасиеттерге ұқсастығына байланысты анықталады. Ұқсастық матрицасы негізінде мәтіндік ақпаратты иерархиялық кластерлеу және тақырыптық жақын деректерді топтарға біріктіру алгоритмі қарастырылып, оның жұмысы нақты мысалдармен көрсетілген.

Сәйкестік жиыны ретінде деректерді ұсынудың бұл үлгілері деректерді ұқсастығына қарай жіктеуге және топтастыруға мүмкіндік береді, бұл кластерлеу, жіктеу және ұсыныс жүйелері сияқты әртүрлі тапсырмалар үшін пайдалы.

ANNOTATION

The model of data representation in the form of a set of coincidences (similarities) is considered. In this model, data is presented as a set of elements, each element of which has a set of properties or features. The relationships between elements are determined by their similarity to these traits or properties. An algorithm for hierarchical clustering of textual information based on a similarity matrix and combining thematically similar data into groups is considered, the work of which is shown by specific examples.

These data representation models in the form of a set of matches allow you to classify and group data by their similarity, which is useful for various tasks such as clustering, classification and recommendation systems.

Түйін сөздер: деректерді өндіру, web mining, кластерлер, иерархиялық кластерлеу, екілік ағаштар.

Key words: data mining, web mining, clusters, hierarchical clustering, binary trees.

Кіріспе. Ақпараттық технологияларды, сондай-ақ деректерді жинау және сақтау жүйелерін дамыту процесінде үлкен көлемдегі ақпаратты талдау мәселесі өзекті болып отыр. Деректерді шағын және анық етіп ұсыну маңызды міндеттердің бірі болып келеді. Бұл мәселелер пәнаралық білім саласы – деректерді өндіру (Data Mining) шеңберінде шешіледі [1].

Бүгінгі таңда Web Mining деп аталатын интернеттен алынған деректерді талдау өзектілігін арттыруда. Web Mining-тің негізгі мақсаты-деректерді жинау (талдау), содан кейін қажетті форматта сақтау болып саналады. [2].

Бұл жағдайда Веб-ақпараттың HTML, RSS, Atom, SOAP және т. б. белгілеу тілі сияқты арнайы форматтар түрінде ұсынылатындығын ескеру қажет. Веб-беттерде қосымша метаақпарат, сондай-ақ құжат құрылымы туралы ақпарат болуы мүмкін.

Web Mining - те екі негізгі бағытты бөлуге болады: Web Content Mining және web Usage Mining, және сәйкесінше Web Mining жүйелерінің алдына қойылған екі тапсырма түрі [2].

Web Content Mining интернеттегі әртүрлі көздерден ақпаратты автоматтандырылған іздеуді білдіреді. Екінші бағыт неғұрлым бейімделген, Web Usage Mining сайтқа кірушінің іс-әрекетіндегі заңдылықтарды анықтауды, сондай-ақ статистиканы жинауды және оны кейіннен талдауды білдіреді.

Мақалада Web Content Mining мәселесін шешудің бір әдісі, атап айтқанда интернет көздерінен деректерді иерархиялық кластерлеу алгоритмі қарастырылған.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Алгоритмді құру кезінде принциптері қолданылған кластерлік талдау бастапқы деректер туралы априорлық болжамдарды қажет етпейді, зерттелетін объектілерді ұсынуға шектеу қоймайды, әртүрлі деректер түрлерінің көрсеткіштерін талдауға мүмкіндік береді.

Жіктеу міндеттерінен айырмашылығы, кластерлеу мәселелерін шешу объектілердің өзін салыстыруға және олардың белгілі бір сипаттамалары бойынша ұқсастығын анықтауға негізделген.

Өзірленген алгоритм семантикалық жақын жазбалары бар блогтарды біріктірудің нақты мысалына қолданылды. Кластерлеу алгоритмдері мәліметтер жиынтығын ішкі жиындарға немесе кластерлерге бөледі. Бұл алгоритмдердің мақсаты-ішінде біртекті, бірақ бір-бірінен айқын ерекшеленетін кластерлер құру.

Кластерлеу-ді сарапшысыз оқытудың ең көп таралған түрі.

Алгоритмде сыныптарға элементтер тағайындайтын сарапшының қатысуы қарастырылмағанын білдіреді.

Кластерлеу мәселелерінде деректердің таралуы мен құрылымы кластерге жататындығын анықтайды. Кластерлеу алгоритмі үшін негізгі кіріс ақпараты метрика болып табылады. Мәтіндерді кластерлеу кезінде евклидтік қашықтық жиі қолданылады. Метрианың өзгеруі көбінесе кластерлеу нәтижелеріне қатты әсер етуі мүмкін. [3] Осылайша, метрика кластерлеу нәтижелерін өзгертуге болатын өте маңызды құрал болып табылады.

Айта кету керек, тегіс кластерлеу айқын байланысы жоқ кластерлер жиынтығын тудырады. Иерархиялық кластерлеу кластер иерархиясын жасайды.

Жалпы жағдайда тегіс кластерлеудің міндеті келесідей.

Берілгені:

1. Элементтер жиыны $D = \{d_1, d_2, \dots, d_N\}$;
2. K кластерлерінің қажетті саны;
3. Кластерлеу сапасын бағалайтын мақсатты функция.

$\gamma : D \rightarrow \{1, \dots, K\}$ сәйкестігін анықтау керек, онда мақсатты функцияның экстремумына (минимумына немесе максимумына) қол жеткізіледі.

Мақсатты функция элементтер арасындағы ұқсастық немесе қашықтық тұрғысынан анықталады.

Элементтердің ұқсастығы тақырыптық ұқсастық функцияларының бірі немесе векторлық кеңістіктің бірдей осьтеріндегі мәндер ретінде көрсетіледі [4]. Егер элементтердің басқа ұқсастығына баса назар аударылса, онда сіз басқа көріністі таңдай аласыз.

Айқын байланысы жоқ кластерлер жиынтығын тудыратын тегіс кластерлеу тиімді және қарапайым, бірақ нәтижесінде кластерлердің санын кіріс параметрі ретінде қолданатын қарапайым құрылымдалмаған кластерлер жиынтығы пайда болады. Иерархиялық кластерлеу иерархияны жасайды, яғни құрылымдалмаған кластерлер жиынына қарағанда ақпараттырақ құрылымдалған жиын.

Иерархиялық кластерлеу үшін қажетті кластерлердің санын алдын ала көрсетудің қажеті жоқ, бірақ иерархиялық кластерлеудің бұл артықшылықтары Төмен өнімділікпен төленуі керек.

Ең көп таралған иерархиялық кластерлеу алгоритмдерінің күрделілігі кіріс деректерінің санына қатысты кем дегенде квадраттық болып табылады.

Дәстүрлі түрде иерархиялық кластерлеу алгоритмдерінің екі негізгі түрі қолданылады: төмен немесе жоғары.

Бастапқы кезеңдегі жоғары Алгоритмдер әрбір кіріс элементін жеке кластер ретінде қарастырады, содан кейін кластерлерді дәйекті түрде біріктіреді (агломерациялайды).

Алгоритмнің параметрлеріне байланысты мұндай біріктіру барлық элементтерден тұратын бір кластер пайда болғанға дейін болады, ли - бо алдын-ала белгіленген кластерлер санына қол жеткізіледі.

Төмен қарай кластерлеу кезінде бастапқыда барлық элементтерді біріктіретін бір кластер қарастырылады, ол рекурсивті түрде жеке объектілер алынғанға дейін бөлінеді.

Өсіп келе жатқан иерархиялық кластерлеуді графикалық сипаттаудың негізгі әдісі-дендрограммалар(екілік ағаштар) арқылы бейнелеу. Филиалдардан бастап дендрограммаға өту арқылы сіз әр қадамда біріктіру процесін қадағалай аласыз.

Жоғары иерархиялық кластерлеудің негізгі болжамы-біріктіру операциясы монотонды.

Яғни, егер S_1, S_2, \dots, S_{k-1} -жоғары иерархиялық кластерлеудегі дәйекті бірлестіктердің ұқсастығының комбинациялық шаралары болса, онда $S_1 \geq S_2 \geq \dots \geq S_{k-1}$ теңсіздіктері орындалады.

Иерархиялық кластерлеу кезінде кластерлер санын алдын ала орнатудың қажеті жоқ. Алайда, егер қиылыспайтын кластерлерді алу қажет болса (жазықтықтағыдай) кластерлеу), белгілі бір сәтте кластерлерді біріктіру процесін тоқтату керек. Мұндай жағдайларда иерархияны белгілі бір нүктеде кесу туралы айтылады [4].

Кесу нүктесін анықтау үшін бірнеше критерийлер бар.

— Алдын ала көрсетілген ұқсастық деңгейінде кесу. Мысалы, егер кластерлердің минималды комбинациялық ұқсастығы берілсе, дендрограмманың көлденең қимасын осы деңгейде жүргізу керек. Осы шамаға байланысты нәтиже әртүрлі кластерлер санын алады.

— Қатарынан екі комбинациялық ұқсастық шаралары арасындағы максималды айырмашылық нүктесіндегі дендрограмманың қимасы. Бұл жағдайда тамшылар "табиғи" кластерлеудің белгісі болып табылады. Басқа кластерді қосу кластерлеу сапасын айтарлықтай нашарлатады.

— K кластерлерінің саны алдын-ала орнатылады және кесу нүктесі дәл K кластерлерін алу үшін таңдалады.

Кластерлік талдауды жалпы түрде қолдану келесі кезеңдерге дейін азаяды:

1. Кластерлеу үшін объектілерді іріктеу.
2. Үлгідегі объектілер бағаланатын көптеген айнымалыларды анықтау.
Қажет болса-айнымалылардың мәндерін қалыпқа келтіру.
3. Объектілер арасындағы ұқсастық өлшемінің мәндерін есептеу.
4. Ұқсас объектілер (кластерлер) топтарын құру үшін кластерлік талдау әдісін қолдану.
5. Талдау нәтижелерін ұсыну.

Нәтижелерді алғаннан және талдағаннан кейін таңдалған метрика мен кластерлеу әдісін оңтайлы нәтижеге дейін түзетуге болады. Кластерлеудің жалпы схемасы 1-суретте көрсетілген.

Деректерді кластерлеуге дайындау кезінде элементтер салыстырылатын атрибуттар жиынтығын анықтау қажет.

Кластерлеу сөздердің кластерленетін объектілерге енуі негізінде жүзеге асырылады.



Сурет. 1. Кластерлік талдаудың негізгі кезеңдері

Әрбір кластерленген элемент үшін $1 * M$ өлшемді сөз есептегіштерінің векторы құрылады, мұндағы M -кластерленген элементтердегі барлық мүмкін сөздердің бірігуі. Егер сөз кластерленген элементке кірмесе, есептегіш нөлге тең, әйтпесе пайда болу саны.

Осыдан кейін барлық векторлар өлшем матрицасына біріктіріледі $N * M$, мұндағы N -кластерленетін элементтердің саны. Содан кейін ұқсастық матрицасы есептеледі және оның негізінде қазіргі уақытта бір-біріне ұқсас кластерлер біріктіріледі. Әрбір жаңа итерацияда ең ұқсас кластерлер біріктіріліп, біріктірілген кластерге сәйкес келетін жолдар мен бағандар қайта есептеледі. Осылайша алынған бөлімдер бірлестіктер тізімі түрінде сақталады. Осыдан кейін кластердің кластерлерді біріктіруге ұқсастығы және т. б. есептеледі.

Нәтижелер және талқылау

Ұқсастық матрицасын қолдана отырып, объектілердің ұқсас сипаттамасына сүйене отырып, элементтердің семантикалық жақындығын көрсететін интернетте алынған деректердің иерархиялық кластерлеу алгоритмі ұсынылды.

1. Сөз есептегіштерін алу үшін арналарды талдау. Иерархиялық кластерлеу алгоритмін пайдалану кезінде деректерді тікелей немесе RSS арналары арқылы алу керек. RSS арнасы-бұл арна және ондағы барлық жазбалар туралы ақпаратты қамтитын қарапайым XML құжаты. Сіз жұмыс істей алатын арналардың тізімін жасауыңыз керек.

2. Жеке сөздерді шығаратын функцияны жүзеге асыру. RSS және Atom форматындағы арналарда әрқашан тақырып пен жазбалар тізімі болады. Әр жазбада әдетте summary немесе description Тегі болады, оның ішінде жазба мәтіні бар. Сөз

есептегіштерін алу функциясы осы тегтің мазмұнын HTML түзетулерін сүзетін және сөздерді бөлектейтін функцияға жібереді, сөз екі жағынан әріптік емес таңбалармен шектелген таңбалар тізбегін қарастырады. Шығу сөздердің тізімін береді.

3. Әр арна үшін есептегіштерде ескерілетін сөздер тізімін құру. Әр түрлі қызметтік сөздер ("және" жалғаулары, "не" және т.б.) өте жиі кездесетіндіктен, мысалы, нақты терминдер сирек кездесетіндіктен, сөздердің жалпы санын азайту керек, тек пайда болу пайызы төменгі және жоғарғы шектер арасында болады. Әдетте төменгі және жоғарғы шектер үшін кейбір орташа мәндер таңдалады (мысалы, 15% және 50%), алгоритмді іске асыру барысында оларды өзгерту мүмкіндігі бар.

4. Сөздер тізімі мен арналар тізіміне негізделген әр арна үшін сөз есептегіштерінің матрицасын құру. Барлық арналарды жүктеу көбінесе біраз уақытты алады, бірақ сайып келгенде, бағандар сөздерге, ал жолдар арналарға сәйкес келетін кесте пайда болады. Бұл формат алынған нәтижелерді деректерді өндірудің басқа алгоритмдерінде қолдануға мүмкіндік береді.

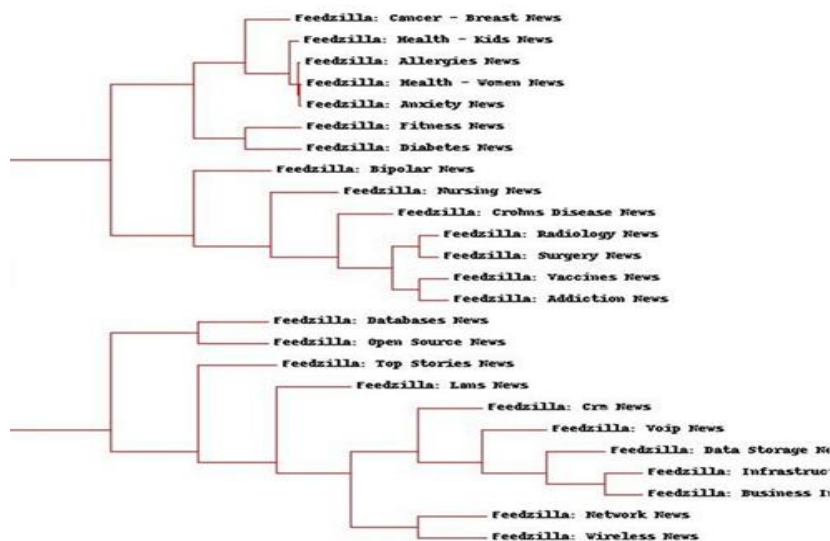
Иерархиялық кластерлеу алгоритмі әр қадамда ең ұқсас екі топты біріктіретін топтар иерархиясын құрады. Бастапқыда әр топ бір элементтен, бұл жағдайда бір арнадан тұрады. Әрбір итерация топтар арасындағы жұптық қашықтықты есептейді және ең жақын топтар жаңа топқа біріктіріледі. Бұл тек бір топ қалғанға дейін қайталанатын. Элементтердің ұқсастығы олардың салыстырмалы орналасуымен ұсынылған-элементтер бір-біріне неғұрлым жақын болса, соғұрлым олар ұқсас болады.

Бастапқыда әр элемент жеке топ болып табылады. Екінші қадамда ең жақын екі элемент түпнұсқалардың ортасында орналасқан жаңа топқа біріктіріледі. Үшінші қадамда бұл жаңа топ Келесі элементпен біріктіріледі. Соңғы қадамда қалған екі топ бір топқа біріктіріледі. Иерархиялық кластерлеудің нәтижесі әдетте дендрограмма түрінде ұсынылады.

Сипатталған иерархиялық кластерлеу алгоритмінің жұмысы интернет-блогтарда сыналды. Кластерленетін элементтер ең көп кіретін 100 - ге жуық блогтар болды, ал кластерлеу жүзеге асырылатын мәліметтер – әрбір блог жазбасындағы белгілі бір сөздердің пайда болу саны.

Блогтар иерархиясының құрылысын қарастырыңыз, егер ол сәтті орындалса, оларды тақырып бойынша топтастырады.

Келесі қадам-ұқсастықтың не екенін анықтау. Әдетте блогтарда әртүрлі жазбалар болады және бұл жазбалардың ұзындығы айтарлықтай өзгеруі мүмкін.



Сурет. 2. Кластерлеу нәтижелерін визуализациялау

Пирсон коэффициенті 1-ге тең, егерде екі деректер жиынтығы дәл сәйкес келсе және 0-ге жақын болса, егер олардың арасында ешқандай байланыс болмаса.

Деректерді қалыпқа келтіру үшін Пирсонның корреляция коэффициенті таңдалды, ол осы алшақтықты түзете алады. Иерархиялық кластерлеу алгоритміндегі әрбір кластер-бұл екі тармақты ағаштағы түйін немесе деректер жиынтығының белгілі бір жолымен байланысты соңғы (жапырақ) түйін (бұл жағдайда блог).

Әрбір кластерде оның орны туралы деректер де бар; бұл жапырақ түйіндеріне арналған деректер жолы немесе қалған түйіндерге арналған екі тармақтың біріктірілген деректері.

Иерархиялық кластерлеу алгоритмі кластерлер тобын құрудан басталады, олардың әрқайсысында дәл бір бастапқы элемент бар.

Негізгі циклде функция кластерлердің әр жұбы арасындағы корреляция коэффициентін есептеу арқылы ең ұқсас екі элементті іздейді. Ең жақсы жұп жаңа кластерге біріктіріледі. Жаңа кластер үшін деректер екі ескі кластер деректерінің орташа арифметикалық мәні болып табылады. Бұл процесс тек бір кластер қалғанша қайталанатын.

Иерархиялық кластерлеу нәтижелері әдетте дендрограмма түрінде бейнеленеді, өйткені бұл түр өте айқын және шағын, нәтижелерді одан әрі түсіндіруге мүмкіндік береді. Дендрограмма әр кластердің қандай элементтерден жасалғанын көрсететін графиктің шеттерін ғана емес, сонымен қатар бұл элементтердің бір-бірінен қаншалықты алыс тұрғанын көрсететін қашықтықтарды да көрсетеді. Графиктің бұл бейнесі кластерге енген элементтердің қаншалықты ұқсас екенін түсінуге көмектеседі. Бұл сипаттама кластердің тығыздығы деп аталады. Интернет-блогтарды кластерлеу нәтижесінде алынған дендрограмманың үзіндісі 2-суретте көрсетілген.

Алынған дендрограмманы талдау кластерлеудің дұрыс жүргізілгенін айтуға мүмкіндік береді. Дендрограммадағы көлденең сызықтардың ұзындығы объектілердің семантикалық жақындығына байланысты: сызық неғұрлым қысқа болса, біріктірілген блогтардың мазмұны соғұрлым жақын болады.

Мақалада интернеттен деректерді көптеген сәйкестіктер (ұқсастықтар) түрінде ұсыну моделі қарастырылды. Осы жиын негізінде мәтіндік ақпаратты кластерлеу алгоритмі ұсынылды.

Қарастырылған алгоритмді іске асыру оның интернет-блогтардың тақырыптық топтарын бөлектеудегі тиімділігін көрсетті.

Бұл нәтиже интернеттен табуға болатын көптеген мәтіндік ақпаратты табу, каталогтау және жіктеу үшін өте пайдалы болар еді.

Бұл жұмыста сипатталған алгоритмге қойылатын ең маңызды талап оны интернеттегі әртүрлі көздерден алынған деректерді талдау жүйелерінде қолдану мүмкіндігі болды. Сондықтан иерархиялық кластерлеуді жүзеге асыру әдістерінің жиынтығы оны кез-келген жүйеге біріктіру мүмкіндігі бар тәуелсіз модуль ретінде жасалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Дюк В., Самойленко А. Data Mining: Учебный курс. СПб.: Изд-во «Питер», 2001. 368 с.

2 Soumen Chakrabarti. Mining the Web: discovering knowledge from hypertext data. Morgan Kaufmann, 2003. 345 p.

3 Jain A., Murty M., Flynn P. Data Clustering: A Re-view // ACM Computing Surveys. 1999. Vol. 31. № 3.

4 Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze. Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press, 2008. Режим доступа:

<http://informationretrieval.org/>.

5 Воронцов К.В. Алгоритмы кластеризации и многомерного шкалирования. Курс лекций. МГУ, 2007.

6 Заде Л. А. Кластеризация и кластер / Л.А. Заде, С. Рао и др. Москва: Мир, 1980. 383 с.

7 Уиллиамс У. Т., Ланс Д. Н. Методы иерархической классификации // Статистические методы для ЭВМ / Под ред. М. Б. Малютов. — М.: Наука, 1986. — С. 269–301

8 Чубукова И.А. Курс лекций «Data Mining», Интернет-университет информационных технологий — www.intuit.ru/department/database/datamining

УДК 004.67

FTAMP 28.17.19, 83.77.31

Алимова Жанар Сагидуллаевна, магистр информатики, <https://orcid.org/0000-0002-6115-5941>. НАО «Торайғыров университеті», Павлодар қ., Ломов к-сі 64, 140000, Қазақстан, jarasovajanar@mail.ru

Alimova Zhanar Sagidullaevna, Master of Informatics, <https://orcid.org/0000-0002-6115-5941>. NJSC «Toraighyrov University», Pavlodar, st. Lomova 64, 140000, Kazakhstan, jarasovajanar@mail.ru

ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУДА ЕНГІЗУ-ШЫҒАРУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ ABOUT USING THE INPUT-OUTPUT METHOD IN DATA ANALYSIS

ТҮЙІН

Мақалада, деректерді талдау кезінде, деректердегі айқын емес байланыстарды анықтау үшін В.Леонтьевтің енгізу-шығару моделін қолдану туралы қарастырылады. Талдау data mining немесе деректерді терең талдауы арқылы жүзеге асырылады. Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) 2019 жылғы есебінен алынған Қазақстан республикасының салааралық қатынастар кестесінің (миллиард АҚШ долларымен) негізінде, енгізу-шығару әдісін қолдану арқылы ұсыныс пен сұраныс құны бағаланады. Excel ортасында орындалған есептеулер нәтижелері келтіріледі.

ANNOTATION

The article discusses the use of V. Leontiev's input-output model to identify implicit connections in data when analyzing data. The analysis is carried out through data mining or in-depth data analysis. Based on the table of intersectoral relations of the Republic of Kazakhstan (in billions of US dollars) obtained from the report of the organization for Economic Cooperation and Development (OECD) for 2019, the value of supply and demand is estimated using the input-output method. The results of calculations performed in the Excel environment are presented.

Кілт сөздер: деректерді талдау, енгізу-шығару моделі, салааралық қатынастар, айқын емес байланыстар

Key words: data analysis, input-output model, inter-industry relations, implicit connections

Кіріспе. Big data деп аталатын, гетерогенді деректердің үлкен массивінің пайдасын көру үшін олардан пайдалы заңдылықтарды табу керек: ұқсастықтар,

айырмашылықтар, жалпы категориялар және т.б. Мұндай заңдылықтарды іздеу процесі data mining деп аталады – деректерді өндіру немесе деректерді терең талдау. Яғни, Data Mining – бұл деректердің үлкен көлемінен айқын емес байланыстарды анықтау арқылы жаңа мағыналы ақпаратты алу технологиясы.

Сонымен, жалпы, Data Mining-ті айқын емес, объективті және іс жүзінде пайдалы заңдылықтарды үлкен көлемде іздеуге арналған технология ретінде сипаттауға болады. Data Mining үлкен көлем мен өлшемдегі құрылымдалмаған деректерді талдауға арналған тиімді әдістер мен алгоритмдерге негізделген. Негізгі мәселе – үлкен көлемдегі және үлкен өлшемдегі деректер құрылым мен байланыстардан айырылған болып көрінеді. Деректерді өндіру технологиясының мақсаты – бұл құрылымдарды анықтау және бір қарағанда хаос пен айқындалмағандық басым болатын деректердегі заңдылықтарды табу.

Data Mining технологиясын қолдану бірнеше қадамнан тұрады:

- проблеманы айқындау – тапсырманы қою: деректерді жіктеу, сегменттеу, болжамды модельдерді құру, болжау;
- деректерді жинау және дайындау – деректерді жинау және дайындау, тазалау, тексеру, қайталанатын жазбаларды жою;
- модель құру – модель құру, дәлдікті бағалау;
- білімді енгізу – тапсырманы шешу үшін модельді қолдану.

Кейбір жағдайда, проблеманы айқындаудың өзі, деректерді жинау мен дайындау кезеңінде ғана анықталуы мүмкін. Мысалы, қандай да бір әлсіз құрылымданған деректер жиынынан жаңа білім түзу керек болса, алдымен, бұл деректерді әрі қарай талдауға қажетті түрге келтіру керек. Яғни, бірінші ретте, әртүрлі әдістерді пайдаланып, деректерді жинау және дайындау, тазалау, тексеру, қайталанатын жазбаларды жою сияқты амалдарды орындау қажеттігі туындайды. Бұл әдістердің бірі ретінде енгізу-шығару моделін айтуға болады. Енгізу-шығару әдісі арқылы, әрі қарай талдауға арнап деректерді жинақтау кезінде алынған деректердің арасында, кейбір есептеу шарттарын қанағаттандырмайтын нәтижелердің бар екендігі айқындалуы мүмкін. Бұл өз кезегінде, осы деректер жиынына қатысты салада проблеманың бар екендігін көрсетеді. Демек, деректерді жинау және дайындау, тазалаудың тиімді әдістерін қолдану арқылы, проблеманы анықтауға және оған әрі қарай терең талдау жасауға мүмкіндік алуға болады.

Осы мақалада келтірілетін есептеу нәтижелерін алу үшін, алғашқы деректер ретінде экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) 2019 жылғы есебінен алынған Қазақстан республикасының салааралық қатынастар кестесі (миллиард АҚШ долларымен) қолданылды. Бұл деректердегі айқын емес байланыстарды анықтау үшін В.Леонтьевтің енгізу-шығару моделін қолдану нәтижелері қарастырылды. Есептеулер Excel процессорында компьютерлік жүзеге асырылды.

Материалдар және зерттеу әдістері. «Енгізу-шығару» кестесінің негізінде, әртүрлі салалардың арасындағы сандық айқын емес байланыстарды анықтау идеясын, алғаш рет XX ғасырдың 30-шы жылдарында Василий Леонтьев ұсынған болатын. Содан бері, бұл әдіс қоғамның дамуына қатысты нақты ұсыныстар жасаудағы қолданбалы зерттеулер ретінде тез дами бастады. Оған келесі зерттеулердің нәтижелерін жатқызуға болады.

Мысалы, Леонтьевтің дәстүрлі статистикалық әдісін дамыта отырып, ол енгізу-шығарудың динамикалық ендірілген имитациялық моделінде жалғасын тапты. Сонымен қоса, Леонтьев әдісінің қолдану аймағы да арта түсті:

- суды тиімді үлестіру жүйесін жасау;
- көмірқышқыл газы шығарындылары эволюциясының жүйесін аймақаралық

талдау;

- қара металлургия мен құрылыс материалдарынан көмірқышқыл газы шығарындыларын азайту үшін, ендірілген салааралық қатынастар жүйесін талдау;
- АҚШ үшін енгізу-шығарудың гибридті моделін әзірлеу;
- энергия, су және азық-түліктің арасындағы күрделі байланысты көрсететін глобалды жеткізу тізбектерін анықтау;
- ресурстарды қолдану мен олардың арасындағы глобалды байланысты көрсететін аймақтақ талдау және т.б.

Осы мақалаға енген зерттеу нәтижелерін алуда, математикалық енгізу-шығару моделі теориялары мен әдістері күрделі объектілердің жүйелік тәсілі ретінде, айырымдылық дифференциалдық теңдеулер, Excel процессоры және басқа тәжірибелер пайдаланылды.

Туындыларға қатысты шешілмеген тұрақты коэффициенттері бар бірінші дәрежелі сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесі, В. Леонтьевтің динамикалық моделі деп аталатыны белгілі:

$$X(t) = AX(t) + B \frac{dX(t)}{dt} + C(t). \quad (1)$$

Мұндағы,

$X(t) = [x_j(t)]$ – өндіріс көлемінің баған-векторы;

$dX(t)/dt = [dx_j(t)/dt]$ – өндірістің абсолютті өсімінің баған-векторы;

$C(t)$ – тұтыну баған-векторы;

$A = (a_{ij})$ – тікелей материалдық шығындар коэффициенттерінің матрицасы;

$B = (b_{ij})$ – өндіріс өсімінің капитал сыйымдылығы коэффициенттерінің матрицасы, $i, j \in J; J = \{1, 2, \dots, n\}$.

Салааралық баланстың статикалық және динамикалық модельдері арасындағы сәйкестікті анықтайтын матрицалық теңдеулерді ескере отырып, дифференциалдық теңдеулердің келесі жүйесін зерттеуге болады:

$$Y(t) = B(E - A)^{-1} \frac{dY(t)}{dt} + C(t), \quad (2)$$

Мұндағы, $B(E - A)^{-1}$ – капитал сыйымдылығының толық өсу коэффициенттерінің матрицасы.

Дифференциалдық теңдеулер теориясына сәйкес (1) және (2) жүйелерді шешу үш кезеңде жүзеге асырылады:

- а) $C(t)=0$ үшін біртекті теңдеулер жүйесінің жалпы шешімі анықталады;
- б) біртекті емес жүйенің белгілі бір шешімі табылды;
- в) жалпы шешімнің белгісіз тұрақтылары бастапқы шарттардан есептеледі.

Салааралық талдау дегеніміз – күрделі экономикалық жүйедегі әртүрлі секторлардың арасындағы байланыстарды жүйелік квантификациялау әдісі. Экономикадағы секторлардың арасындағы өзара тәуелділіктер – қандай да бір уақыт аралығында өндірілген және қолданылған өнім мен қызметтің әрқайсысының агрегирленген шығарындылары мен оған кеткен жалпы шығынның арасындағы теңгерімдікті көрсететін сызықтық теңдеулер жүйесімен сипатталады. Сәйкесінше, бұл жүйенің технологиялық құрылымы, осы жүйенің барлық секторларының технологиялық коэффициенттерінің «кіріс-шығыс» матрицасымен ұсынылады. Сонымен бірге, бұл матрица, теңгерімдік қатынастарға негіз болатын көптеген параметрлерді қамтиды.

Осыларды ескере отырып В. Леонтьевтің аталған енгізу-шығару әдісін пайдаланып, деректердегі айқын емес байланыстарды анықтауды Excel процессорында компьютерлік жүзеге асыру барысында, салааралық қатынастар кестесінен алынған деректер қолданылды. Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) 2019 жылғы есебінен алынған Қазақстан республикасының салааралық қатынастар кестесінің (миллиард АҚШ долларымен) Қаржы және сақтандыру қызметі және Жылжымайтын мүлік қызметі салаларына қатысты талдау жасалды.

Нәтижелер және оны талқылау. Есептеулер нәтижесінде, Қазақстанның қаржы саласындағы ұсыныс пен сұраныс құндары анықталды (1-кесте).

1-кесте –Қазақстанның қаржы саласындағы ұсыныс пен сұраныс құндары (миллиард АҚШ долларымен, (ЭЫДҰ) 2019 жылғы есебінен алынған деректерге негізделген)

Жыл	Ұсыныс құны	Сұраныс құны	Жыл	Ұсыныс құны	Сұраныс құны
1995	2,64	2,63	2007	10,42	14,70
1996	2,70	2,72	2008	13,96	18,33
1997	2,89	2,96	2009	12,71	16,14
1998	2,86	3,01	2010	16,75	19,70
1999	2,23	2,24	2011	19,05	21,89
2000	2,52	2,23	2012	20,58	23,96
2001	3,05	2,71	2013	20,58	23,96
2002	3,47	2,96	2014	17,47	26,02
2003	3,47	2,96	2015	16,60	24,05
2004	5,87	4,54	2016	13,12	18,43
2005	7,86	6,08	2017	14,98	20,77
2006	11,43	7,59	2018	14,02	21,05

Бұл жерде ескертіні, ұсыныс құны нәтижелік белгі ретінде «Жалақы және салықтар», «Жалпы жинақтар», «Импорттар» сияқты факторлық белгілерді қамтиды. Ал, сұраныс құны «Ақырғы қажеттілік», «Негізгі капиталдың жалпы жинақталуы», «Экспорт» факторларына негізделген.

Көріп тұрғанымыздай, Қазақстан республикасының қаржы саласында 1995-2018 жылдар арасындағы салааралық қатынастар кестесінің негізінде, енгізу-шығару әдісін қолдану арқылы есептелген ұсыныс пен сұраныс құндарының арасында едәуір ауытқулар байқалады. Және осы нәтижеге сүйене отырып, Қазақстанда 1995-2005 жылдар арасында ұсыныс пен сұраныс құндары теңгерімдік күйге жақын болғанымен, 2006-2018 жылдар арасында іскери белсенділік пен инфляцияның тұрақсыздығы айтарлықтай байқалатынын айтуға болады. Яғни, Қазақстанның қаржы саласында терең талдауды талап ететін проблема бар екені айқындалды.

Сонымен, деректерді салааралық талдау кезінде, ондағы проблемаларды нақтылау үшін деректердегі айқын емес байланыстарды анықтауда Василий Леонтьевтің енгізу-шығару теориясы мен әдісінің нақты орны бар және бұл тақырып терең зерттеуді талап ететіні анық.

Мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің ИРН АР14972847 «Деректердегі айқын емес байланыстарды анықтау мен терең талдауды жүзеге асыратын алгоритмі мен компьютерлік бағдарламасын әзірлеу» мемлекеттік бюджеттік жобасын орындау барысында жазылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 W. Leontief. «Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States», Rev. Econ. Stat., 18, 1936, pp. 105-125.

2 S. Kerimkhulle and Z. Aitkozha. «A criterion for correct solvability of a first order difference equation», AIP Conference Proceedings, 1880, 040016, 2017.

3 OECD Homepage. <https://stats.oecd.org>, last accessed 2023/01/10.

4 S. Kerimkhulle. «The Use Leontief Input-Output Model to Estimate the Resource and Value Added», Kerimkhulle, S., Alimova, Z., Slanbekova, A., Baizakov, N., Azieva, G., Koishybayeva, SIST 2022 - 2022 International Conference on Smart Information Systems and Technologies, Proceedings. SIST 2022. - IEEE. Nur Sultan DOI: 10.1109/SIST54437.2022.9945746.

5 Ж.С. Алимова. «О методах выявления скрытых взаимосвязей в больших данных». «XV Сагиновские чтения. Труды Международной научно-практической конференции» Интеграция образования, науки и производства» / - Караганда: Издательство КарТУ им. А. Сагинова, 2023. часть 2. С. 119-122.

REFERENCES

1 W. Leontief. «Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States», Rev. Econ. Stat., 18, 1936, pp. 105-125.

2 S. Kerimkhulle and Z. Aitkozha. «A criterion for correct solvability of a first order difference equation», AIP Conference Proceedings, 1880, 040016, 2017.

3 OECD Homepage. <https://stats.oecd.org>, last accessed 2023/01/10.

4 S. Kerimkhulle. «The Use Leontief Input-Output Model to Estimate the Resource and Value Added», Kerimkhulle, S., Alimova, Z., Slanbekova, A., Baizakov, N., Azieva, G., Koishybayeva, SIST 2022 - 2022 International Conference on Smart Information Systems and Technologies, Proceedings. SIST 2022. - IEEE. Nur Sultan DOI: 10.1109/SIST54437.2022.9945746.

5 Zh.S. Alimova. «О методах выявления скрытых взаимосвязей в больших данных» [About methods of revealing hidden relationships in big data]. «XV Saginovskie chteniya. Trudy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii» Integraciya obrazovaniya, nauki i proizvodstva» / - Karaganda: Izdatel'stvo KarTU im. A. Saginova, 2023. chast` 2. S. 119-122.

АННОТАЦИЯ

В статье, при анализе данных, рассматривается использование модели ввода-вывода В. Леонтьева для выявления неочевидных связей в данных. Анализ проводится с помощью Data mining или глубокого анализа данных. На основе таблицы межотраслевых отношений Республики Казахстан (в миллиардах долларов США), полученной из отчета Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) за 2019 год, оценивается стоимость предложения и спроса с использованием метода ввода-вывода. Приводятся результаты расчетов, выполненных в среде Excel.

УДК 002.53
МРНТИ 20.23.21

Утегенов Нұрдаулет Бауыржанұлы, магистр информационных наук, <https://orcid.org/0000-0001-8598-8086>, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, nurikutegenov7@gmail.com

Utegenov Nurdaulet Baurzhanovich, Master of Information Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8598-8086>, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nurikutegenov7@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ОПЫТА RESEARCH AND OPTIMIZATION OF USER INTERFACES TO IMPROVE USER EXPERIENCE

АННОТАЦИЯ

Научная статья "Исследование и Оптимизация Интерфейсов Пользователя для Улучшения Пользовательского Опыта" представляет собой исследование, посвященное роли интерфейсов пользователя (UI) и пользовательского опыта (UX) в современных информационных технологиях. Статья охватывает основы UI/UX, методологии и инструменты для их разработки, а также процессы планирования, проектирования, тестирования и оптимизации интерфейсов.

Исследование подчеркивает важность учета потребностей и ожиданий целевой аудитории при разработке интерфейсов, а также рассматривает методы сбора обратной связи от пользователей и ее роль в улучшении UI/UX. Также обсуждаются инновационные технологии и методы, которые вносят изменения в способы взаимодействия с устройствами и интерфейсами.

Важным аспектом статьи является рассмотрение этических и безопасных вопросов, связанных с UI/UX, включая защиту данных пользователей и социальную ответственность разработчиков.

Ключевые слова: UI, UX, пользовательский опыт, интерфейсы пользователя, дизайн интерфейсов, методологии UI/UX.

Keywords: UI, UX, user experience, user interfaces, interface design, UI/UX methodologies.

Введение. Современный мир информационных технологий претерпел значительные изменения и трансформации в последние десятилетия. С появлением новых устройств, платформ и приложений, пользователи стали ставить все более высокие ожидания по отношению к тому, как они взаимодействуют с цифровыми продуктами и сервисами. В этом контексте интерфейсы пользователя (UI) и пользовательский опыт (UX) стали ключевыми факторами, которые определяют успех или неудачу информационных продуктов. В данной научной статье мы исследуем роль и важность UI/UX в современных информационных технологиях и представляем цель и задачи нашего исследования.

С развитием мобильных устройств, интернета вещей, виртуальной и дополненной реальности, а также облачных вычислений, пользователи стали взаимодействовать с информацией и технологиями в разнообразных контекстах и на различных устройствах.

Пользователи больше не оценивают продукты исключительно по их функциональности; они ожидают легкости использования, эффективного взаимодействия и приятного пользовательского опыта.

Именно здесь на сцену выходит UI/UX. UI - это то, как пользователи взаимодействуют с интерфейсами и приложениями, включая визуальный дизайн, элементы управления и навигацию. UX - это сумма всех впечатлений и эмоций, которые пользователи испытывают при использовании продукта или сервиса. Эти два аспекта тесно взаимосвязаны и имеют критическое значение для удовлетворения потребностей и ожиданий пользователей.

Успешные компании и стартапы вкладывают значительные ресурсы в разработку качественных UI/UX, поскольку это позволяет им привлекать и удерживать клиентов, повышать лояльность пользователей и увеличивать конкурентоспособность на рынке. С другой стороны, плохой UI/UX может привести к потере пользователей, негативным обзорам и снижению прибыли.

Цель нашего исследования состоит в изучении роли и важности UI/UX в информационных технологиях и разработке методов и инструментов для улучшения пользовательского опыта. Для достижения этой цели мы ставим перед собой следующие задачи:

1. Провести обзор основных концепций и принципов UI/UX в современной разработке ПО и информационных продуктов.
2. Рассмотреть методологии и инструменты, используемые при проектировании и тестировании UI/UX.
3. Исследовать процессы планирования, проектирования, тестирования и оптимизации интерфейсов пользователя с учетом современных требований и ожиданий пользователей.
4. Обсудить этические и безопасные аспекты UI/UX и предложить рекомендации для обеспечения высокого стандарта пользовательской безопасности и уважения к приватности.

Глава 1: Основы UI/UX. Интерфейсы пользователя (UI) и пользовательский опыт (UX) представляют собой ключевые составляющие успешной разработки информационных продуктов и сервисов. UI (Интерфейс пользователя) - это всё, с чем пользователь взаимодействует при использовании приложения, веб-сайта или устройства. Это включает в себя визуальные элементы, такие как кнопки, меню, формы, а также методы ввода данных, такие как сенсорные экраны, клавиатуры и мыши. UI обеспечивает пользователю средства для взаимодействия с системой и управления ей. UX (Пользовательский опыт) - это более широкое понятие, которое включает в себя все взаимодействия и впечатления, которые пользователь получает от продукта или сервиса. Это включает в себя весь процесс, начиная от первого контакта с продуктом, прохождения через различные этапы использования и завершения сессии или сделки. UX охватывает эмоции, восприятие, удовлетворение, легкость использования и общее впечатление пользователя.

UI и UX играют решающую роль в разработке информационных продуктов и сервисов. Они являются интерфейсом между технической сложностью системы и конечными пользователями. Важность UI/UX заключается в следующем:

1. Привлечение и удержание пользователей: Привлекательный и интуитивно понятный интерфейс помогает привлечь пользователей и убедить их остаться и использовать продукт регулярно.

2. Улучшение удовлетворенности пользователей: Хороший пользовательский опыт делает пользователей счастливыми и удовлетворенными, что способствует лояльности и позитивным обзорам.

3. Снижение оттока пользователей: Плохой UI/UX может стать причиной оттока пользователей. Если пользователи сталкиваются с трудностями при использовании продукта или чувствуют раздражение, они склонны перейти к конкурентам.

4. Увеличение конверсии: Хороший дизайн и оптимизированный пользовательский опыт могут увеличить конверсию, то есть процент пользователей, совершающих желаемые действия (например, покупку или регистрацию).

Дизайн играет фундаментальную роль в создании положительного пользовательского опыта. Эффективный дизайн не только делает продукт красочным и привлекательным, но и учитывает потребности и ожидания пользователей. Визуальный дизайн: Эстетичный и сбалансированный визуальный дизайн создает первое впечатление и может улучшить восприятие продукта. Он также помогает пользователю быстро ориентироваться в интерфейсе. Информационная архитектура: Структура и организация информации в интерфейсе имеют огромное значение. Хорошая информационная архитектура упрощает навигацию и поиск необходимой информации. Интерактивный дизайн: Эффективное использование интерактивных элементов, таких как анимации и микроинтеракции, может сделать пользовательский опыт более интересным и приятным. Доступность и удобство использования: Дизайн должен учитывать потребности разнообразных пользователей, включая людей с ограниченными возможностями. Это включает в себя вопросы доступности и удобства использования.

Глава 2: Методологии и Инструменты UI/UX. Разработка качественных UI/UX требует систематического подхода и методологий, которые учитывают потребности пользователей и обеспечивают оптимальное взаимодействие. Ниже представлен обзор нескольких современных методологий:

- **Дизайн Thinking:** Методология, которая ставит пользователя в центр разработки, подчеркивая понимание его потребностей и проблем. Основные этапы включают определение, исследование, идеализацию, прототипирование и тестирование.

- **Agile и Scrum:** Методологии разработки, ориентированные на гибкость и итеративность. Они позволяют быстро реагировать на изменения в требованиях и включать пользовательскую обратную связь на ранних этапах.

- **Lean UX:** Методология, призванная минимизировать излишнюю документацию и сосредоточиться на построении гипотез и тестировании их с минимальными ресурсами.

Исследование пользователя (user research) играет центральную роль в создании выдающихся UI/UX. Этот процесс включает в себя следующие этапы:

1. **Определение целевой аудитории:** Идентификация групп пользователей и их потребностей, целей и проблем.

2. **Сбор данных:** Проведение интервью, опросов, наблюдений и анализа данных, чтобы лучше понимать пользователей и их контекст использования.

3. **Анализ и синтез:** Обработка собранной информации для выявления паттернов, трендов и ключевых проблем пользователей.

4. **Создание персонажей и сценариев:** Разработка абстрактных пользовательских персонажей и сценариев использования, которые помогут лучше представить, как пользователи взаимодействуют с продуктом.

5. Тестирование и итерации: Прототипирование и тестирование интерфейсов с пользователями для получения обратной связи и внесения корректировок.

Существует множество инструментов и программ, разработанных для облегчения процесса проектирования UI/UX. *Sketch*: Векторный графический редактор, предназначенный специально для дизайна интерфейсов. Он позволяет создавать макеты и прототипы. *Adobe XD*: Интегрированная среда разработки, предоставляющая инструменты для дизайна, прототипирования и совместной работы. *Figma*: Облачный инструмент для дизайна интерфейсов, который обеспечивает совместную работу и обмен обратной связью в режиме реального времени. *InVision*: Платформа для создания интерактивных прототипов и совместной работы над дизайном. *Usability Testing Tools*: Инструменты для проведения тестирования пользовательского опыта, такие как *UserTesting* и *Optimal Workshop*. *Дизайн-системы*: Библиотеки компонентов и стилей, которые упрощают процесс дизайна и обеспечивают консистентность в интерфейсах.

Глава 3: Планирование и Проектирование UI/UX. Перед началом проектирования UI/UX необходимо четко определить целевую аудиторию продукта или сервиса. Это включает в себя следующие этапы:

- **Идентификация пользовательских групп:** Определение различных сегментов пользователей и их характеристик, таких как возраст, пол, образование, интересы и профессия.

- **Анализ потребностей:** Понимание того, какие задачи и проблемы стоят перед каждой группой пользователей при использовании продукта. Это может включать в себя проведение интервью, опросов и анализ обратной связи.

- **Создание пользовательских персон:** Создание абстрактных персонажей, представляющих типичных представителей каждой группы пользователей. Это помогает дизайнерам лучше понимать потребности и ожидания пользователей.

Пользовательские пути (user journeys) представляют собой последовательность шагов, которые пользователь выполняет при взаимодействии с продуктом или сервисом. Создание пользовательских путей включает в себя следующие этапы:

1. **Идентификация ключевых задач:** Определение основных целей, которые пользователи стремятся достичь при использовании продукта.

2. **Описание шагов:** Создание детального описания каждого шага, который пользователь выполняет, чтобы достичь своей цели. Это включает в себя взаимодействие с интерфейсом, ввод данных и переходы между различными страницами или экранами.

3. **Выявление сценариев использования:** Идентификация различных сценариев, которые могут возникнуть при выполнении задачи, и определение способов обработки таких сценариев.

4. **Определение точек контакта с продуктом:** Выявление моментов, когда пользователь впервые взаимодействует с продуктом (например, регистрация) и моментов, когда пользователь завершает задачу или покидает продукт.

При проектировании интерфейсов (UI) с учетом пользовательского опыта (UX) важно соблюдать принципы доступности и удобства использования:

- **Доступность:** Убедиться, что интерфейс доступен для всех пользователей, включая тех, у кого есть ограничения, такие как ограничения в зрении, слухе или моторике. Это включает в себя использование альтернативных текстов для изображений, использование четких и простых языковых конструкций и многое другое.

- **Простота использования:** Стремиться к минимализму и интуитивной навигации. Минимизируйте количество шагов, которые пользователь должен сделать для достижения своей цели.

- **Консистентность:** Соблюдайте консистентность в дизайне элементов и интерфейсных решениях, чтобы пользователи могли легко предсказывать, как работает система.

- **Обратная связь и подсказки:** Предоставьте пользователю информацию о том, что происходит в системе, и подсказки для помощи при выполнении задач.

Глава 4: Тестирование и Оценка UI/UX. Эффективное тестирование и оценка UI/UX играют важную роль в обеспечении качественного пользовательского опыта. Далее будут описаны некоторые методы, которыми пользуются для этой цели.

Тестирование пользовательского опыта (UX testing). Задача этого метода - понять, как пользователи взаимодействуют с продуктом. Это может включать в себя проведение пользовательских сессий, где участники выполняют определенные задачи, и их действия записываются и анализируются.

A/B-тестирование. Этот метод позволяет сравнивать две или более версии интерфейса или функционала, чтобы определить, какая из них лучше работает и какие изменения могут быть внесены для улучшения пользовательского опыта.

Аналитика и метрики. Использование инструментов аналитики, таких как Google Analytics или Mixpanel, для сбора данных о поведении пользователей и их взаимодействии с продуктом. Эти данные могут помочь выявить проблемные области и требования пользователей.

Оценка удовлетворенности пользователей (User Satisfaction Surveys). Проведение опросов и анкет среди пользователей для измерения их удовлетворенности и получения обратной связи.

Собранные данные от пользователей являются ценным ресурсом для оценки и улучшения UI/UX. Анализ данных включает в себя следующие шаги:

- **Обработка данных:** Анализ и агрегация данных, собранных в результате тестирования и мониторинга пользовательского опыта.

- **Выявление проблем:** Идентификация ключевых проблем и узких мест в интерфейсе, которые влияют на удовлетворенность пользователей.

- **Приоритизация задач:** Определение, какие проблемы следует решать в первую очередь, и какие изменения могут максимально улучшить пользовательский опыт.

- **Обратная связь:** Обратная связь от пользователей, полученная в ходе тестирования, также играет важную роль. Это может включать в себя комментарии, предложения и отзывы пользователей о продукте.

На основе результатов анализа данных и обратной связи от пользователей, необходимо внести соответствующие корректировки и оптимизировать интерфейсы. Это включает в себя нижеописанные действия. Итеративный дизайн - внесение изменений и улучшений в интерфейс на основе результатов тестирования и анализа данных. Прототипирование - создание прототипов новых версий интерфейсов для тестирования с целью оценки их эффективности. Улучшение доступности - работа над улучшением доступности для всех пользователей, включая тех, у кого есть ограничения. Обновление документации - обновление документации и руководств пользователя, чтобы отразить изменения и новый функционал.

Глава 5: Инновации в UI/UX. С развитием новых технологий возникают новые возможности для улучшения UI/UX. Ниже представлены некоторые из ключевых технологических инноваций и их роль в области UI/UX, такие как виртуальная и дополненная реальность (VR/AR): VR и AR открывают новые горизонты для создания уникальных и впечатляющих пользовательских опытов. Они позволяют пользователям взаимодействовать с информацией и окружающим миром в ультра-реалистичных условиях, что применимо в образовании, развлечениях, медицине и других сферах.

Или жестовое управление: Технологии жестового управления, такие как распознавание жестов, могут улучшить интерфейсы на сенсорных устройствах и в виртуальной реальности. Они добавляют новый уровень взаимодействия, делая его более естественным и интуитивным.

Ну и наконец искусственный интеллект и машинное обучение: AI и ML позволяют создавать персонализированные пользовательские опыты, предсказывать потребности пользователей и предоставлять рекомендации на основе их предпочтений.

Инновационные методы взаимодействия способствуют улучшению удовлетворенности пользователей и эффективности использования продуктов.

Голосовое управление: С развитием голосовых ассистентов, таких как Siri и Alexa, пользователи могут управлять устройствами и получать информацию, используя голосовые команды.

Чат-боты и автоматизация: Чат-боты и автоматизированные системы обслуживания клиентов позволяют пользователям быстро получать ответы на вопросы и решать проблемы. Интерфейсы с нулевой и минимальной дистракцией: Создание интерфейсов, которые максимально минимизируют отвлечения и предоставляют пользователю только самую необходимую информацию.

Область UI/UX постоянно развивается, и ожидается, что будут следующие тренды:

- Пользовательская персонализация: Еще большее уделять внимание созданию персонализированных пользовательских опытов на основе данных и предпочтений каждого пользователя.

- Эмоциональный дизайн: Дизайн, который ориентирован на вызывание положительных эмоций у пользователей, что способствует укреплению связи с продуктом.

- Больше взаимодействия в реальном времени: Больше функций реального времени, таких как обновление данных, уведомления и взаимодействие с другими пользователями.

- Увеличенная акцентированная анимация: Больше использование анимации, чтобы улучшить восприятие интерфейса и сделать его более интерактивным.

- Специализированные интерфейсы для устройств IoT: Разработка интерфейсов для управления умными устройствами в Интернете вещей (IoT), такими как умный дом, умный автомобиль и другие.

Глава 6: Этика и Безопасность в UI/UX. Этика в дизайне интерфейсов (UI/UX) имеет большое значение, так как она определяет, как взаимодействие с продуктом влияет на пользователей и общество в целом. Важные этические аспекты включают в себя приватность и сбор данных: Сбор, хранение и использование данных пользователей должны соответствовать законодательству и учитывать приватность. Пользователи должны быть ясно проинформированы о том, как их данные будут использоваться. Прозрачность и честность: Интерфейс должен быть честным и прозрачным по отношению к пользователям. Маркетинговые обещания должны соответствовать реальным возможностям продукта. Влияние на психологическое состояние: Дизайн не должен вредить психологическому или эмоциональному состоянию пользователей. Это включает в себя избегание зависимостей, стрессовых состояний и манипуляций.

Безопасность и защита данных пользователей являются фундаментальными аспектами в UI/UX. Некоторые меры безопасности и защиты данных включают:

- Шифрование данных: Обеспечение шифрования данных в пути и в покое, чтобы защитить их от несанкционированного доступа.

- Аутентификация и авторизация: Гарантировать, что только правильно аутентифицированные пользователи имеют доступ к чувствительной информации или функциям.

- Обновления и патчи: Регулярное обновление программного обеспечения для устранения уязвимостей и ошибок, которые могут быть использованы злоумышленниками.

- Обучение пользователей: Предоставление пользователям информации о методах обеспечения безопасности и о том, как защитить свои данные.

Разработчики UI/UX имеют социальную ответственность за создание продуктов, которые не только приносят пользу, но и не наносят вреда обществу и пользователям. Это включает в себя:

1. Соблюдение законодательства: Соблюдение законов и нормативных актов, связанных с защитой данных, правами потребителей и другими аспектами.

2. Обеспечение доступности: Убедиться, что продукты доступны и пригодны для использования для всех пользователей, включая тех, у кого есть физические или когнитивные ограничения.

3. Проведение этических аудитов: Оценка дизайна и воздействия продукта на пользователей с точки зрения этики и безопасности.

4. Обратная связь и участие сообщества: Слушание обратной связи от пользователей и сообщества и внесение корректировок в дизайн в соответствии с этой обратной связью.

REFERENCES

1. Smith, J., & Johnson, A. (2021). "User Interface and User Experience Design: A Comprehensive Guide." New York: Wiley.
2. Brown, L., & Clark, E. (2020). "User-Centered Design: Understanding the Needs of Your Audience." Boston: Pearson.
3. Kim, S., & Lee, H. (2019). "Innovations in UI/UX Technologies: Shaping the Future of Interaction." San Francisco: Springer.
4. Chen, Q., & Liu, Y. (2018). "Ethical Considerations in UI/UX Design: Protecting User Privacy and Ensuring Safety." London: Routledge.
5. Hall, R., & Rogers, M. (2017). "User Feedback in UI/UX Design: Strategies for Collecting and Implementing User Input." Oxford: Oxford University Press.

UDC 004.622

Peter Marton, Assoc. Prof. Ing., PhD. Department of Informatics University of Zilina, Zilina, Slovakia Peter.Marton@fri.uniza.sk

Abuova Zhanargul, Senior Lecturer at the Higher School of Information Technology, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan, Uralsk, Kazakhstan zhanargul81@mail.ru

USING SATELLITE IMAGES AS A WAY TO IMPLEMENT REMOTE SENSING

ANNOTATION

The purpose of this article is to meet the needs of qualified employees and students in the field of remote sensing from the Sentinel-2 satellite. Achieving this goal requires knowledge of various subjects and allows their practical application through work performed

using real data. The introduction of remote sensing elements during pre-university education can help meet the needs of students and employees in the study of Earth observation.

Keywords: *STEM education, Sentinel-2, Copernicus, remote sensing, satellite*

Introduction. Remote sensing methods are widely used to study and monitor a wide range of natural and socio-economic processes and phenomena occurring in Earth's systems. It supports research on geology [1], atmosphere, hydrology, cryosphere, climate [2-4], biosphere and environment [5,6], forestry [7], agriculture [8], urban environment [9], natural disasters [10] and many other topics. Due to the numerous applications of remote sensing, the revenues of the Earth Observation Services (Earth Observation Services) industry are constantly growing. According to the 2020 industry survey of the European Association of Remote Sensing Companies (EARSC) [11], in 2019 revenue increased by 9.7% and reached 1.37 billion euros. The development of the industry has led to an increase in the number of employees, with an average annual employment growth rate of approximately 6% from 2012 to 2018 and 17% in 2019. However, 80% of employers who took part in the survey noted difficulties in finding and hiring candidates. This may lead to the conclusion that remote sensing education does not meet the needs of the sector. (Figure 1)

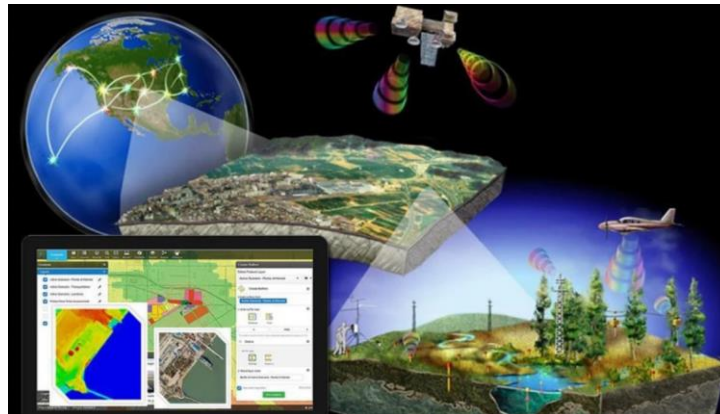


Figure 1. Remote sensing performance

Satellites can provide us with a huge amount of information that helps us deal with natural disasters, such as floods, which affect tens of thousands of people every year.

In the UK, every area west of London has been affected by the wettest winter in 250 years, with 6,500 homes in England flooded. The British government turned to space for help.

Now hydrologists can use data from satellite images to analyze the effects of flooding, as the speed of obtaining images is low. And they are waiting for the moment when they can get information faster, so that they can get one step ahead of the elements. This desire will come closer to reality with the launch of the European Sentinel satellites. They should qualitatively change the ability to predict natural disasters.

Комплекс The Sentinel complex doesn't just promise to "flood" scientists with flood data. The constellation will consist of seven different spacecraft, each of which will study the Earth in its own way. The system offers a large selection of satellites and instruments that measure literally everything that can be measured from space: earth data — floods, forest fires, volcanic eruptions; water data — oil spills, sea level, sea surface temperature, as well as climate data, air quality, glacier volume, and so on.

Currently, about 3% of students who complete their studies each year take part in courses related to NC. These students specialize in natural sciences, environmental sciences, and environmental sciences.

Another problem is that few students choose environmental or physical studies [18,19]. Modern societies show an ambivalent attitude to scientific education [20, 21]. Science is unpopular among high school students. This is often because students perceive science as irrelevant or even useless to them [18, 22]. However, this attitude contradicts their general perception of the importance of scientific knowledge in our technological world [23].

The introduction of remote sensing in secondary school curricula could solve both problems. On the one hand, students will be able to get acquainted with the EO data in advance. On the other hand, the multi-disciplinary nature of remote sensing, which connects different subjects (for example, geography, biology, physics, mathematics, and computer science), indicates that its active use can help in the implementation of constructivist learning theory, which is considered an effective teaching method [24,25]. The theory states that "people create their own understanding and knowledge of the world by experiencing things and reflecting on those experiences" [26].

We listed the main advantages of enabling remote sensing:

- ability to address a range of STEM topics specific to the curriculum (science, technology, engineering, and math) in a problem-oriented and integrated manner.
- the ability to use archived and newly obtained data to analyze current and dynamic problems;
- improved visualization of problems with a high degree of clarity.
- higher motivation and passion of students;
- providing students with new methodological skills in image processing and computer science; and
- introduction of new forms of teaching and learning.

Educational projects and programs provide a partial solution to the problem. They are usually created by specialists in the field of pedagogy and Earth observation science as part of an international partnership. They provide educational and training materials that are interesting for young people, and demonstrate modern applications that use school knowledge and interdisciplinary science. The most famous program is EduSpace from the European Space Agency (ESA). The EduSpace website offers teaching and learning tools, as well as didactic materials for secondary school students and teachers. It also offers space image data and applications for education and training. Teachers are provided with special lesson scenarios and tutorials. Further educational content is offered by the Copernicus program. It focuses mainly on higher education, but there is also content that secondary school teachers can use. Copernicus offers massive open online courses (MOOCs) designed for beginners and intermediate users. There are also separate educational projects on Earth observation: the Scientific Office of the Landsat-7 project in the United States [15], "Fernerkundung in Schulen" (German for "RemoteSensing in Schools") in Germany, "Promotingindependent research skills training" in the new curriculum for high school students through satellite monitoring . remote Sensing and Geo-information Science " in Hong Kong, andEarth Observation Science Education forWinter Schools (SEOS) in Europe. These programs aim to integrate remote sensing into school science education programs.

Conclusions. Remote sensing as a tool that integrates basic concepts that are already included in the curriculum of basic school subjects. It also allows schools to increase students' knowledge of Earth observation resources and techniques. Thanks to its shape, it also develops students' soft and scientific skills.

The project was presented to 39 high school teachers and 184 high school students. Teachers came to the conclusion that the project is interesting and can be attractive for students, because it combines knowledge in various school subjects. As an additional advantage, they emphasized the ability to work with real, up-to-date satellite data from

specific regions. The manner of implementation of the project, which was considered a small experiment, was also evaluated. The teachers came to the conclusion that the project can bring students closer to scientific work. Teachers appreciated that the project gives students a broader understanding of career opportunities. Although the teachers were very enthusiastic about the project, they noted that it required additional training, especially with regard to the use of software that took them out of their comfort zone. So they requested very detailed supporting material. Moreover, access to computers in the classroom was identified as a possible obstacle to the implementation of the project in schools.

Students rated the project positively. They found it interesting, and they expressed a wish that there would be more such classes in the school. According to the students, the project is easy to implement. They also emphasized its interdisciplinary nature. Most importantly, the students were left with a positive impression.

regarding the impact of the project on their interest in science. They stated that this kind of project would help them choose a professional career and that this project would encourage them to analyze satellite data independently.

According to teachers and students, the introduction of remote sensing in secondary school classrooms could have the desired effect for the Earth observation sector, as it increases students' interest in this subject. However, further research is needed to eliminate the novelty effect.

Literally everyone will be able to look at the Earth with these new eyes. The Copernicus program is already well underway, and it will expand even further in the next two years-when all the satellites are in orbit and will provide many terabytes of data daily.

REFERENCES

1. Gupta, R.P. Remote Sensing Geology; Springer Publishing Company Inc.: Berlin, Germany, 2017; p. 428. [CrossRef]
2. Tag, Q.; Gao, H.; Lu, H.; Lettenmaler, D.P. Remote sensing: Hydrology. *Prog. Phys. Geog.* 2009, 33, 490–509. [CrossRef]
3. Yang, J.; Gong, P.; Fu, R.; Zhang, M.; Chen, J.; Liang, S.; Xu, B.; Shi, J.; Dickinson, R. The role of satellite remote sensing in climate change studies. *Nat. Clim. Chang.* 2013, 3, 875–883. [CrossRef]
4. Emery, W.; Camps, A. Introduction to Satellite Remote Sensing: Atmosphere, Ocean, Land and Cryosphere Applications; Elsevier Inc.: Cambridge, MA, USA, 2017; p. 860.
5. Ustin, S.L. Manual of Remote Sensing, Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2004; p. 768.
6. Hobbs, R.; Mooney, H.A. Remote Sensing of Biosphere Functioning; Springer Science & Business Media: New York, NY, USA, 2012; p. 312.
7. Franklin, S.E. Remote Sensing for Sustainable Forest Management; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2001; p. 424.
8. Lynch, J.M.; Stamatiadis, S.; Schepers, J.S. Remote Sensing for Agriculture and the Environment; Gouladris Natural History Museum: Athens, Greece, 2004; p. 285.
9. Weng, Q.; Quattrochi, D.; Gamba, P.E. Urban Remote Sensing; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2018; p. 315.
10. Gillespie, T.W.; Chu, J.; Frankenberg, E.; Duncan, T. Assessment and prediction of natural hazards from satellite imagery. *Prog. Phys. Geog.* 2007, 31, 459–470. [CrossRef] [PubMed]

11. EARSC. Industry Survey 2020. Available online: <https://earsc.org/wp-content/uploads/2020/07/Industry-survey-2020-Final-version-1.pdf> (accessed on 20 July 2020).
12. Jensen, J.R.; Dahlberg, R.E. Status and content of remote sensing education in the United States. *Int. J. Remote Sens.* 1983, 4, 235–245. [CrossRef]
13. European Commission Copernicus Market Report–February 2019. Available online: https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2019-02/PwC_Copernicus_Market_Report_2019_PDF_version.pdf (accessed on 20 July 2020).
14. Voss, K.; Goetzke, R.; Thierfeldt, F.; Menz, G. Integrating applied Remote Sensing Methodology in Secondary Education. In Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Barcelona, Spain, 23–27 July 2007; pp. 2167–2169. [CrossRef]
15. Ante, U.; Busche, D. Hindernisse beim Einsatz von Satellitenbildern im Geographieunterricht. *Geogr. Rundsch.* 1979, 31, 82–86.
16. Merry, C.J.; Stockman, S. Educational outreach activities for Landsat-7. *Remote Sens. Environ.* 2001, 78, 217–220. [CrossRef]
17. Naumann, S.; Siegmund, A.; Ditter, R.; Haspel, M.; Jahn, M.; Siegmund, A. Remote sensing in school–Theoretical concept and practical implementation. In *E-Learning Tools, Techniques and Applications*; König, G., Lehmann, H., Eds.; ISPRS: Potsdam, Germany, 2009.
18. Holbrook, J. Introduction to the special issue of science education international devoted to PARSEL. *Sci. Educ. Int.* 2008, 19, 257–266.
19. Sithole, A.; Chiyaka, E.T.; Mccarthy, P.; Mupinga, D.M.; Bucklein, B.K.; Kibirige, J. Student attraction, persistence and retention in STEM programs: Successes and continuing challenges. *High. Educ. Stud.* 2017, 7, 46–59. [CrossRef]
20. Schreiner, C.; Sjøberg, S. Sowing the seeds of ROSE.; Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education)-a comparative study of students’ views of science and science education. In *Acta Didactica*; Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo: Oslo, Norway, 2004; ISBN 82-90904-79-7.
21. Stuckey, M.; Hofstein, A.; Mamlok-Naaman, R.; Eilks, I. The meaning of ‘relevance’ in science education and its implications for the science curriculum. *Stud. Sci. Educ.* 2013, 49, 1–34.
22. Dillon, J. On scientific literacy and curriculum reform. *Int. J. Environ. Sci. Educ.* 2009, 4, 201–213.
23. Burmeister, M.; Rauch, F.; Eilks, I. Education for Sustainable Development (ESD) and secondary chemistry education. *Chem. Educ. Res. Prac.* 2012, 13, 59–68.
24. Bada, S. Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *IOSR J. Res. Meth. Educ.* 2015, 5, 2320–7388.
25. Kurt, S.; Ayas, A. Improving students’ understanding and explaining real life problems on concepts of reaction rate by using a four step constructivist approach. *Energ. Educ. Sci. Technol. B* 2012, 4, 979–992.
26. Bereiter, C. Constructivism, socioculturalism, and Popper’s World 3. *Educ. Res.* 1994, 23, 21–23
27. Voss, K.; Goetzke, R.; Hodam, H. Learning modules–A way to integrate remote sensing methods in school education. *ISPRS Arch.* 2009, 34.
28. Pang, Y.C.M.; Lin, H.; Lee, C.K.J. Enable Spatial Thinking Using GIS and Satellite Remote Sensing—A Teacher-Friendly Approach. *Procedia Soc. Behav. Sci.* 2011, 21, 130–138.

29. Reuter, R. SEOS-Earsel's project on science education through earth observation for high schools, *Ambiência Guarapuava (PR) Ed. Especial* 2012, 8, 583–590.

30. Keselman, A. Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *J. Res. Sci. Teach.* 2003, 40, 898–921.

31. Pedaste, M.; Mäeots, M.; Leijen, Ä.; Sarapuu, S. Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds. *Technol. Instr. Cogn. Learn.* 2012, 9, 81–95.

32. Sentinel Application Platform 2017 SNAP 5.0.0. Available online: <https://step.esa.int/main/toolboxes/snap/> (accessed on 20 July 2020)

АННОТАЦИЯ

Целью этой статьи является удовлетворение потребностей в квалифицированных работниках и студентах в области дистанционного зондирования со спутника Sentinel-2. Достижение этой цели требует знаний по различным предметам и позволяет их практическое применение посредством работы, выполняемой с использованием реальных данных. Внедрение элементов дистанционного зондирования в период довузовского образования может помочь удовлетворить потребности студентов и работников в изучении наблюдения Земли.

ТҮЙІН

Бұл мақаланың мақсаты-Sentinel-2 спутнигінен қашықтықтан зондтау саласындағы білікті жұмысшылар мен студенттердің қажеттіліктерін қанағаттандыру. Бұл мақсатқа жету әр түрлі пәндер бойынша білімді қажет етеді және оларды нақты деректерді қолдана отырып орындалатын жұмыс арқылы практикалық қолдануға мүмкіндік береді. Жоғары оқу орнына дейінгі білім беру кезеңінде қашықтықтан зондтау элементтерін енгізу студенттер мен қызметкерлердің жерді бақылауды зерттеу қажеттіліктерін қанағаттандыруға көмектеседі.

UDC 004.942
IRSTI 28.23.37

Bapiyev Ideyat, Doctor of Philosophy, Acting Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-8468-8938>, Zhangir Khan West-Kazakhstan Agrarian Technical University Department of Information Technology, Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, bapiyev@mail.ru.

Analieva Azhar Urazbaevna, Candidate of Technical Sciences, Kazakhstan University of Innovative and Telecommunication Systems, <https://orcid.org/0009-0007-1005-0123>, Uralsk, st. M. Mametova 81, 090000, azhara_1980@mail.ru

Aldyarova Aizhan, computer science teacher-moderator, <https://orcid.org/0009-0003-2554-9091>, Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics Uralsk, st. Moskovskaya, 16, 090000, Kazakhstan, shukurov_a@ura.nis.edu.kz.

INTRUSION DETECTION SYSTEM BASED ON NEURAL NETWORKS

ANNOTATION

One of the main obstacles to the widespread introduction of neural network methods and models in systems for recognizing cyberattacks on network resources of information systems is the lack of parameters on the basis of which their effectiveness can be assessed. There are also no mechanisms for evaluating the effectiveness of such implementation. To solve this problem, a wide range of modern neural network methods and models used in recognition systems were analyzed. A list of parameters is defined and a mechanism for their

use is developed to evaluate the effectiveness of the development and selection of these methods and models in the construction of these recognition systems. The results obtained allow us to identify the shortcomings of modern neural network tools for detecting cyber attacks and vulnerability detection tools and identify promising ways to improve them. It is also determined that one of the main ways to improve neural network tools is to develop a mechanism for building a training sample.

Key words: *information security, cyberattack detection, information system, neural network models, neural network method, security parameter.*

Introduction. In modern conditions, the effective functioning of the information security system is impossible without the use of an intelligent cyberattack recognition system (IBS) on the network resources of information systems (FIG) [1]. At the same time, one of the most promising directions for the development of such IBS RIS is the use of models and methods based on the theory of neural networks (NS) in them. These models and methods are used in IBS recognition circuits and, in accordance with the results [2], can significantly improve the recognition accuracy. The prospects of neural network recognition tools (NSR) are confirmed by their use in well-tested Cisco software and hardware IBS and a large number of theoretical and practical works in this direction, an overview of which is presented in [3]. At the same time, the variety of solutions used in modern NSDS, a large number of factors that affect their operational characteristics, the unavailability of a description of commercial NSDS of IBS significantly complicate the assessment of the effectiveness of their use, which in turn narrows the scope of their application in domestic information security systems. At the same time, among the analyzed set of works [4], only in works [5] a basic set of parameters and a method based on them for evaluating the effectiveness of the NSR for evaluating the security parameters of Internet-oriented information systems are proposed. However, the solutions [6] are of a general nature, focused on recognizing not only a wide range of various cyberattacks, but also recognizing vulnerabilities of Internet-oriented information systems, and therefore require adaptation to domestic conditions for recognizing cyberattacks on network networks. In this regard, the purpose of this article is to study neural network tools for recognizing cyberattacks on network resources of information systems in order to form a set of universal parameters, the values of which allow us to quantify the effectiveness of using such tools.

The results of [7] indicate that neural network recognition of cyberattacks on network RIS is reduced to the assessment of a variety of security parameters (PB) that are monitored during operation. At the same time, the term PB RIS characterizes a physical quantity that allows assessing the security of a network RIS [8], and the term cyberattacks on a network RIS is understood as the implementation in cybernetic space of threats to the security of its components (namely confidentiality, integrity and accessibility), taking into account their vulnerabilities. The main difference of this kind of cyberattacks is the network mechanism of their implementation. Note that in the literature such cyberattacks are often called network attacks. The NSS intended for their recognition should be designed to evaluate the PB, which correlate with the parameters of network connections that are monitored during operation. These prerequisites allowed us to limit the list of works studied only to those works that are devoted to the use of NS for recognizing network attacks. Let's describe the results obtained.

Methods of simple and semantic classification of network attacks. The methods were developed within the framework of neural network technology for detecting network computer attacks using the "Snort" software package described in [9]. The technology provides for the use of two neural network methods for detecting attacks – simple classification (PSA) and semantic classification (SSA). The parameters of the network

packets of the transport layer of the TCP/IP protocol stack are used as input parameters. The PSA method uses a multilayer perceptron (MSP) with 10 input neurons and 2 neurons in the output layer. To optimize the number of hidden neurons, the use of so-called "constructive algorithms" is proposed. A mathematical expression is given for calculating the correction of the weight coefficients of the output layer neurons

$$\Delta w_{jk}(i) = -\eta(y_n(i) - f(x_i))\varphi'(v_n(i))y_n, \quad (1)$$

where η is the learning rate coefficient, n is the number of the neuron in the output layer, i is the number of the training iteration, v_n is the information field received at the input of the activation function, y_n is the output signal of the n th output neuron, φ' is the derivative of the activation function, $f(x_i)$ is the expected recall of the i -th neuron.

Note the absence of a detailed description of the structure optimization process in the CSA method, the use of the Kohonen topographic map (TC) is proposed. The choice of TC is justified by its low resource intensity. Both methods provide a technique for processing input parameters in order to reduce the number of input parameters of the NS.

A neural network intrusion detection system (SOV) is described in [10]. The system is focused on the use of NS of the SME type for recognizing network attacks. The results of experiments confirming the effectiveness of the system in recognizing attacks whose signatures are presented in the KDD-99 database are presented. The choice of the NS type is justified from the point of view of maximum computing power. A single-criteria optimization of the SME architecture was also carried out.

The binary neural network method (BNM) is described in [11]. The method is used to solve the problem of detecting network attacks. The method is based on a special binary neural network (NS), which has two important properties. Firstly, the model is adapted for solving problems in which the input information has a complex, multi-connected and even fractal structure. Secondly, the method of training the model is a direct computational procedure and is not reduced to the search for the global extremum of a complex nonlinear function, does not impose any fundamental restrictions on the dimension of the problem. Thus, the method provides for the choice of the type of neural network architecture by the criterion of approbation in tasks of the type and by the criterion of minimizing the duration of training. Unfortunately, the work lacks experimental data, which makes comparative analysis difficult. The method does not provide for optimization of the NS structure, nor does it provide for the use of input data processing procedures.

The method of isolating network attacks from typical network traffic (ICA) is described in [12]. The method is used to recognize network attacks. The use of aMSP with 2 hidden layers of neurons is proposed. The input layer of such an SME consists of 9 neurons, and the output layer consists of 1 neuron. It is noted that the choice of SMEs with such a structure is explained by the requirements of flexibility and functionality. That is, a multi-criteria optimization of the NS structure was used. The necessity of preliminary processing of statistics used for training and test samples is indicated.

The method of using a neural network of a hybrid structure of the CounterPropagation type (NSGS) is described in [13]. The method is designed to detect network attacks on a web server. A feature of the CounterPropagation network is the combination of TC with SME. The input data of the method are the parameters of network traffic transmitted over the protocols IP, TCP, HTTP, HTTPS, CGI, SQLNet. The method provides a procedure for preprocessing the input parameters of the NS by presenting them in the form of graphical images (pythograms), which are used in cognitive graphics. The purpose of preprocessing is to minimize the dimensionality of the input data. The graphical representation determined the need to apply the Kohonen layer in the method. The use of the perceptron layer is justified from the standpoint of computational efficiency. Thus, the method provides for multi-criteria optimization of the NS type and single-criteria optimization of its architecture parameters.

The method also provides a procedure for searching for optimal parameters of NS training, which allows up to 10 times to reduce the size of the attack recognition error.

Neural network technology for detecting and classifying network attacks (WCMA) is described in [14]. The technology suggests the use of a three-layer NS, which learns by the method of error back propagation. At the same time, a separate NS is used to recognize each type of network attack. The use of network traffic parameters over the TCP/IP protocol stack is proposed as input parameters. It is proposed to use data from the KDD-99 database as a training sample. The verbal description and fragments of the program code for preparation of input data from this database to the type of input parameters of the NS are given. At the same time, one of the goals of training is to reduce the size of the training sample of the NS. There are no descriptions of approaches to optimizing the architecture and parameters of the neural network model.

Materials and methods of research. Based on the interrelated use of the developed approaches, models and methods, a comprehensive methodology for neural network assessment of PB has been developed, which allows to significantly expand the functionality of the NSR and choose the most effective of them.

From the standpoint of the formulated purpose of the study, the proposed list of parameters characterizing the effectiveness of NSR is of the greatest interest in this work. It should be noted that the disadvantage of this list stems from the rather general nature of the work [15], which is aimed at assessing the PB for recognizing a wide range of cyber attacks and vulnerabilities of Internet-oriented IS. Therefore, taking into account the limitations mentioned earlier, when assessing the NSR of recognizing cyberattacks on network RIS, the proposed list is largely redundant. At the same time, it does not fully take into account the features of evaluating the effectiveness of NSR in recognizing network cyberattacks.

The basic characteristics of the analyzed neural network methods and models are given in Table 1. The analysis of the data in this table indicates that in most known neural network systems designed to recognize network attacks, BSP and TC are used as basic types of neural network models.

In addition, as a result of the analysis, it was found that improving the efficiency of modern neural network methods and models is by providing them with certain capabilities, which are characterized by the following parameters:

P_{no} - preprocessing of incoming parameters, P_{oma} - optimization of the architecture type, P_{ona} - optimization of architecture parameters, P_{omh} - optimization of the training method, P_{ben} - the possibility of using expert rules, P_{mha} - the possibility of using classical and promising types of neural network architectures in the method, P_{odbe} - the possibility of a principled assessment of the feasibility of using NS to solve the task.

It is also concluded that the effectiveness of neural network recognition tools largely depends on the completeness and representativeness of the training sample, which is used to train neural network models underlying them. This conclusion is formulated on the basis of the analysis of the results of the work [16] in which the method of using NS for recognition of voice signals is justified. Due to this, it is proposed to use the P_{ov} parameter, which is designed to evaluate the mechanism of formation of a training sample, which is used in the NSR.

The values of the proposed parameters in the first approximation can be estimated on a binary scale of 0 or 1. The parameter is 0 when the appropriate opportunity is not provided in the NSR and 1 in the opposite case. For the analyzed cases, the values of these parameters are given in Table. 2. At the same time, for all the analyzed methods, $P_{ov} = 0$. That is, in most of the analyzed methods, the procedure for forming the final sample is not implemented. In addition, the use of the proposed criteria makes it possible to determine the integral indicator of the effectiveness of the NSR (E_{Σ}) using the following expression:

$$E_{\Sigma} = \sum_{i=1}^8 \alpha_i E_i, \quad (2)$$

where α_i – weighting factor of the i -th criterion.

In general, the determination of weight coefficients requires a separate study, and in the basic version, assume that $\alpha_i = 1$. Also note that the basic list of parameters can be further expanded.

Table 1. Basic characteristics of neural network tools

№	Method	Type NM								
		BSHP	KN	TC	NM	ANM	NNM	BNM	RNM	All types
1	APPT	-	-	-	-	-	-	-	-	+
2	PSA	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	NSOV									
4	TOMA									
5	RAMT									
6	SSA	-	-	+	-	-	-	-	-	-
7	NSGS	+	-	+	-	-	-	-	-	-
8	PSKT									
9	PVSA									
10	ASOA									
11	SOD	-	-	-	-	-	+	-	-	-
12	BNM	-	-	-	-	-	-	+	-	-
13	VKMA	-	-	-	-	-	-	-	+	-
14	MOV	+	-	-	-	-	-	-	-	-
15	NSOK	+	-	-	-	-	-	-	-	-
16	NSGS	+	-	+	-	-	-	-	-	-
17	SOSA	-	-	+	-	-	-	-	-	-
18	NMOPB	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Table 2. Values of parameters that characterize neural network methods and models

№	Method	Parameter								
		P_{no}	P_{oma}	P_{ona}	P_{omh}	$P_{веп}$	$P_{мна}$	$P_{одв}$	$P_{ов}$	P_{Σ}
1	APPT	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	PSA, SSA	1	0	0	0	0	0	0	0	1
3	NSOV	0	1	0	0	0	0	0	0	1
4	TOMA	1	1	0	0	0	0	0	0	2
5	RAMT	0	1	1	0	0	0	0	0	2
6	BCA	0	1	1	0	0	0	0	0	2
7	NSGS	1	1	0	0	0	0	0	0	2
8	PSKT	1	0	0	0	0	0	0	0	1
9	PVSA	1	1	0	1	0	0	0	0	3
10	ASOA	1	1	1	0	0	0	0	0	3
11	SOD	0	1	0	1	0	0	0	0	2
12	BNM	0	1	0	1	0	0	0	1	3
14	VKMA	1	0	0	0	0	0	0	1	2

15	MOV	1	0	0	0	0	0	0	0	1
16	NSOK	1	0	0	0	0	0	0	0	1
17	NSGS	1	0	0	0	0	0	0	1	2
18	SOSA	1	0	0	0	0	0	0	1	2
19	NMOPB	1	1	1	1	1	1	1	1	8

Note that the practical value of the data in Table. 2 consists in outlining the shortcomings and prospects for improving modern neural network methods and models. For example, the values of $P = 0$ indicate that the disadvantages of the NSOV method include insufficient optimization of the type of architecture of the neural network model. This indicates the possibility of appropriate improvement of these methods. At the same time, the value of the parameter P_{no} allows us to evaluate the integral efficiency of the neural network method. Also, as a result of the analysis, it is proved that in modern IBS, classical types of neural network models are mainly used, which are more or less adapted to the conditions of the task. This allows you to narrow down the range of acceptable neural network models, in turn, it allows you to increase the efficiency of determining the neural network model that is optimal from the point of view of the task. Thus, it becomes possible to increase the efficiency of creating appropriate IBS.

Results and their discussion. A list of parameters is defined and a mechanism for their use is formed to assess the integral effectiveness of the development of modern neural network methods for recognizing cyber attacks. This makes it possible to identify the shortcomings of these methods and models, to identify promising areas for their improvement, and to increase the efficiency of the systems created on their basis. In addition, the possibility of limiting the range of permissible neural network architectures that are used in detection systems is shown, which makes it possible to increase the efficiency of creating these systems. It is also shown that one of the most important areas of improvement of neural network methods for recognizing cyberattacks is the development of a procedure for forming a training sample.

REFERENCES

1. Abramov E. S. Razrabotka i issledovanie metodov postroeniya sistem obnarýjeniya atak: dis. ... kand. tehn. naýk: 05.13.19 / Abramov E. S.-Taganrog, 2005.- 199s.
2. Bolshev A. K. Algoritmy preobrazovaniya i klassifikatsii trafika dlya obnarýjeniya vtoryeniya v kompiýternye seti: avtorefer. diss. na soiskanie naýchn. stepeni kand. tehn. naýk : spets. 05.13.19 – Metody i sistemy zaity informatsii, informatsionnaya bezopasnost / A. K. Bolshev. - Sankt-Peterbýrg, 2011. - 36 s.
3. Branickij A. A. Obnaruzhenie setevyh atak na osnove kompleksirovaniya nejronnyh, immunnyh i nejronechetkih klassifikatorov / A. A. Branickij, I. V. Kotenko // Informacionno-upravlyayushchie sistemy – 2015 – №3 С. 69-77.
4. Vasil'ev V.I. Nejronnye seti pri obnaruzhenii atak v seti Internet (na primere ataki SYNFLOOD) / V.I. Vasil'ev, A.F. Hafizov // Nejrokompiýutery v informacionnyh i ekspertnyh sistemah. – M.: Radiotekhnika, 2007. – №6. – S. 34-38.
5. Grishin A.V. Nejrosetevye tekhnologii v zadachah obnaruzheniya komp'yuternyh atak / A.V. Grishin // Informacionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy – 2011. – №1. – S. 53 -64.
6. Emel'yanova Yu. G. Analiz problem i perspektivy sozdaniya intellektual'noj sistemy obnaruzheniya i predotvrashcheniya setevyh atak na oblachnye vychisleniya / Yu. G. Emel'yanova, V. P. Fralenko // Programmnye sistemy: teoriya i prilozheniya: elektron. nauchn. zhurn. – 2011. – № 4(8). – S. 17-31. [Elektronnyj resurs]. URL: http://psta.psriras.ru/read/psta2011_4_17-31.pdf.
7. Emel'yanova Yu. G. Nejrosetevaya tekhnologiya obnaruzheniya setevyh atak na informacionnye resursy / Yu. G. Emel'yanova, A. A. Talalaev, I. P. Tishchenko, V. P.

- Fralenko // Programmnye sistemy: teoriya i prilozheniya. – 2011. – №3(7). – S. 3–15.
8. Zajcev O. Nejroseti v sistemah bezopasnosti / O.Zajcev // IT-Spec. – 2007. – № 6. – S. 54–59.
 9. Komar M.P. Metod postroeniya sovokupnogo klassifikatora trafika informacionno-telekommunikacionnyh setej dlya ierarhicheskoj klassifikacii komp'yuternyh atak / M.P. Komar // Sistemi obrobki informacii.– 2012. – Vipusk 3 (101), tom 1 – S.134-138.
 10. Komar M.P. Nejrosetevoj podhod k obnaruzheniyu setevyh atak na komp'yuternye sistemy / M.P. Komar, I.O. Palij, R.P. Shevchuk, T.B. Fedysiv // Informatika ta matematichni metodi v modelyuvanni – 2011. – Tom 1, №2. – S. 156-160.
 11. Korchenko O. G. Metod ocinki nejromerezhevih zasobiv shchodo mozhlivostej viyavleniya internet-orientovanih kiberatak / O.G. Korchenko, I.A. Terejkovs'kij, S.V. Kazimirchuk // Visnik inzhenernoї akademii nauk. – 2014. – Vipusk 2. – S. 87-93.
 12. Kryzhanovskij A.V. Primenenie iskusstvennyh nejronnyh setej v sistemah obnaruzheniya atak / A.V. Krzhizhanovskij // Doklady TUSURa. – 2008. – № 2 (18), chast' 1. – S. 37-41.
 13. Magnickij Yu.N. Ispol'zovanie binarnoj nejronnoj seti dlya obnaruzheniya atak na resursy raspredelennyh informacionnyh sistem / Yu.N. Magnickij // Dinamika neodnorodnyh sistem. — 2008. — S. 200-205.
 14. Mustafaev A.G. Nejrosetevaya sistema obnaruzheniya komp'yuternyh atak na osnove analiza setevogo trafika // Voprosy bezopasnosti. — 2016. - № 2. - C.1-7. DOI: 10.7256/2409-7543.2016.2.18834. URL: http://e-notabene.ru/nb/article_18834.
 15. Polikarpov S.V., Dergachyov V.S., Romyancev K.E., Golubchikov D.M. Novaya model' iskusstvennogo nejrona: kibernejron i oblasti ego primeneniya / Elektronnij resurs <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0907/0907.0229.pdf>.
 16. Aitchanov, B., Korchenko, A., Tereykovskiy, I., Bapiyev, I. Perspectives for using classical neural network models and methods of counteracting attacks on network resources of information systems // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2017, 5(425), c. 202–212

ТҮЙІН

Ақпараттық жүйелердің желілік ресурстарына кибершабуылдарды тану үшін нейрондық желі әдістері мен модельдерін кеңінен енгізу жолындағы негізгі кедергілердің бірі олардың тиімділігін бағалауға болатын параметрлердің жоқтығы болып табылады. Сондай-ақ, енгізудің тиімділігін бағалау тетіктері жоқ. Бұл мәселені шешу үшін тану жүйелерінде қолданылатын қазіргі заманғы нейрондық желі әдістері мен модельдерінің кең ауқымы талданды. Көрсетілген тану жүйелерін құру кезінде көрсетілген әдістер мен үлгілерді әзірлеу және таңдау тиімділігін бағалау үшін параметрлер тізімі анықталды және оларды пайдалану механизмі әзірленді. Алынған нәтижелер кибершабуылдарды және осалдықтарды анықтау құралдарының қазіргі заманғы нейрондық желі құралдарының кемшіліктерін анықтауға және оларды жақсартудың перспективалық жолдарын анықтауға мүмкіндік береді. Желілік емес құралдарды жетілдірудің негізгі жолдарының бірі оқыту үлгісін құру механизмін жасау екені анықталды.

АННОТАЦИЯ

Одним из основных препятствий широкому внедрению нейросетевых методов и моделей в системах распознавания кибератак на сетевые ресурсы информационных систем является отсутствие параметров на основе которых можно оценить их эффективности. Также отсутствуют и механизмы оценки эффективности такого внедрения. Для решения этой проблемы был проанализирован широкий спектр

современных нейросетевых методов и моделей, применяемых в системах распознавания. Определен перечень параметров и разработан механизм их использования для оценки эффективности разработки и выбора указанных методов и моделей при построении указанных систем распознавания. Полученные результаты позволяют определить недостатки современных нейросетевых средств обнаружения кибератак и средств обнаружения уязвимостей и определить перспективные пути их совершенствования. Также определено, что одним из основных путей усовершенствования неросетевых средств является разработка механизма построения обучающей выборки.

UDC 004.855
IRSTI 14.01.11

Sytina N. S., PhD in Pedagogy, professor. the department of Pedagogy and Psychology, <https://orcid.org/0000-0002-2233-594X> Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla 450000, Russia, respublika Bashkortostan, g. Ufa, ul. Oktyabr'skoi Revolyutsii, 3a, of. 2 korp, 317 nadin541@bk.ru

Bekenova A. S., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2010-1488>, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, inabat.77@mail.ru

Bekenova S. S., master of technical sciences, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sandu79@mail.ru

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION

ANNOTATION

Artificial Intelligence (AI) technologies have a significant impact on education, transforming teaching methods and enriching educational processes. In this article, we review current applications and perspectives of AI in education, analyze the benefits and challenges associated with these technologies, and discuss ways to optimally integrate AI into curricula.

Key words: *Artificial intelligence, machine learning, technologies, individual learning*

Introduction

In recent decades, developments in artificial intelligence (AI) have led to significant changes in education. Specialists have taught the computer to independently perform complex tasks with the help of algorithms based on self-learning. The combination of traditional means of providing the educational process and information and communication technologies has a significant impact on the formation of a new paradigm of education [1]. The growing potential of digital technologies, including the exponential development of AI methods, virtual reality tools, integration of digital educational environment into the educational process with broadband access to the Internet and big data processing tools, allows personalizing the educational process and adapting it with an in-depth analysis of individual characteristics of the learner [2,3]

Materials and methods of research

In order to analyze the significance of AI technologies in education, let us consider in detail the possible benefits of their implementation [4].

The first important factor inherent in the educational platform with AI technologies is its adaptive ability, expressed by the possibility of timely provision of the necessary training material when identifying the weaknesses of the learner's competence. The implementation of this approach implies the analysis of the results of control tasks performed by the learner and the corresponding optimization of the direction of training materials from the teacher to the learner.

No less important is the possibility of conducting the educational process and receiving feedback from the learner-teacher in real time, the absence of space-time limitations. [5,6].

The third significant factor may be the partial automation of the educational process through giving the AI system consulting and mentoring functions, which causes a contradictory attitude among teachers all over the world. According to educators, only a professional can understand all the needs of the learner and automation of the entire educational process is not acceptable. [7].

Each of the AI applications depends on a range of sophisticated techniques that require subject matter engineers to have advanced knowledge and training in mathematics, statistics and other disciplines related to data analysis and processing, as well as programming. (Figure 1)

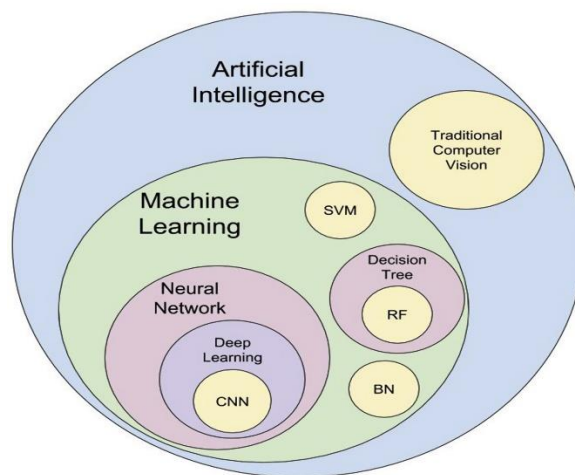


Figure 1. - Artificial intelligence methods

The relationship between these methods is shown in the figure 2.

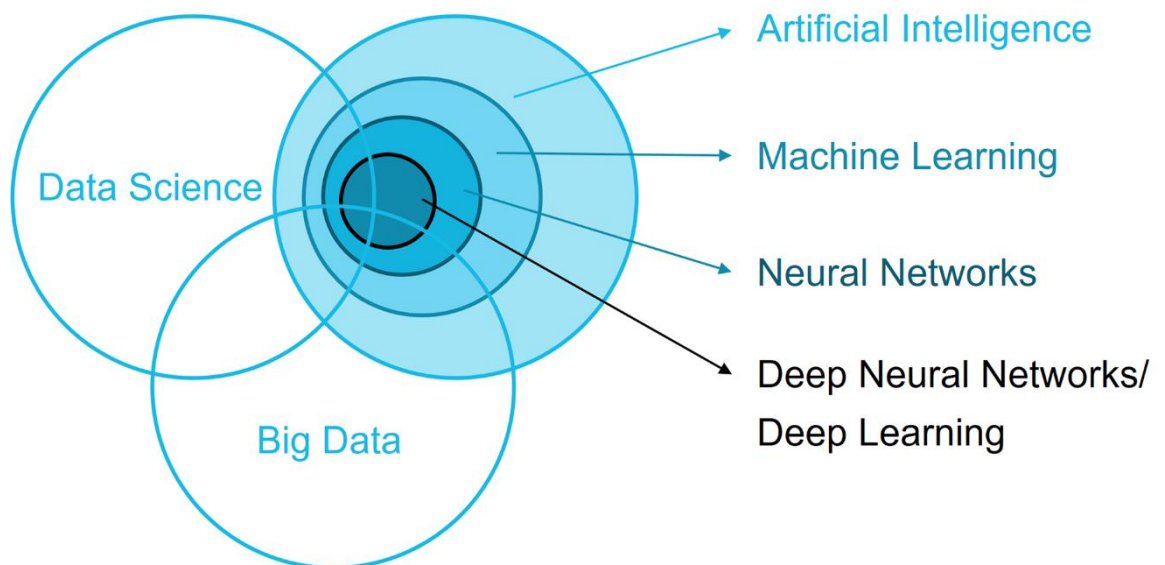


Figure 2. - The relationship between artificial intelligence, machine learning, neural networks and deep learning.

Collectively, all of the AI techniques described above have led to the the emergence of a range of AI technologies The description of these technologies, the methods applied to them, developed applications and examples are fully presented in Table 1.

Table 1. Artificial intelligence technology

TECHNOLOGY	DESCRIPTION	BASIC METHODS AI	DEVELOPMENT	EXAMPLES
Natural Language Processing (NLP)	Application of AI for automatic text generation, including semantic analysis (as used in analysis (as used in legal services and translations), and text generation (as used in automated journalism)	Machine learning (mainly mainly deep learning), linear regression, K-means.	The accuracy of NLP, speech recognition and image recognition technologies has reached and exceeded 90%. However, some researchers argue that even with more data and faster processors, this figure will not be significantly improved until a new AI paradigm is developed.	«Otter»
Speech recognition	Applying NLP to voiced words, including use in smartphones, personalized AI assistants and chatbots banking services.	Machine learning is basically mainly deep learning recurrent neural networks with deep learning, called long short-term memory (LSTM).		«Cloud Alibaba Environment»
Recognizing and image processing	Applications of AI for facial recognition (e.g., in e-passports); handwriting recognition (e.g., for automatic mail sorting); and image manipulation	Machine learning, mainly mainly deep learning convolutional neural networks		Google Lens

	(e.g., in dipfaces and autonomous vehicles).			
Autonomous agents	The use of AI in avatars computer games, malicious software bots, virtual guides, smart robots, and autonomous weapons.	Classical AI and machine learning (e.g., deep learning, self-learning neural networks, evolutionary learning, and reinforcement learning).	Research efforts have focused on emergent intelligence, coordinated activity, situationality. and physical embodiment, inspired by simpler forms of biological life.	«Woebot»
Emotional AI	Using AI to analyze sentiment in text, human behavior, and facial expressions.	Bayesian neural networks and machine learning, mainly mainly deep learning.	There are a lot of AI products a lot of AI products, but their use is often controversial.	«Affectiva»
Intelligent data analysis for forecasting	Includes financial forecasting, detection fraud, applications in medical diagnostics, weather forecasting, business forecasting, and smart cities.	Bayesian neural networks, support vector method, machine learning based learning with a teacher, and deep machine learning.	Data mining applications are growing exponentially, from predicting in-store purchases to interpreting a noisy electroencephalography (EEG) signal.	Research project
Machine creativity	Includes systems that create new images, works of music and art, literary works.	Generative-adversarial networks (GANs), a type of deep learning involving two neural networks opposed to each other. Autoregressive language models that use deep learning to generate human-	GANs are at the forefront of AI-technology development, so that the scope of their future applications is not yet clearly defined. An autoregressive language model, known as GPT-3, can produce text that is substantially similar to human-generated text. However, despite the	«This Person Does Not Exist» «GPT-3»

		like text.	visible output, the system does not have an understanding of the output text18.	
--	--	------------	---	--

Results and their analysis. In domestic science, the issues of application of artificial intelligence systems and technologies in education are devoted to the studies of A.V. Bataev, A.A. Voevodin, A.K. Gorin, L.A. Gorovenko, M.A. Izmailova, G.G. Isaeva, S.V. Karpukhin, A.A. Korobkin, N.P. Struzhkin, L.L. Talimanchuk, V.A. Titov, I.P. Khvostova, A.A. Shirokikh, and others. [8,9,10].

Summarizing the results presented in the works of the above authors, let us highlight the following directions of application of artificial intelligence technologies in education [11]:

1. Formation of individual learning plans and individual educational trajectories.

As noted in [12], such personalization of learning can be defined in three directions: content, activity and process.

The content direction consists in the possibility of the learner to master the educational content at the level that maximally meets his/her capabilities, needs and interests.

Activity direction is connected with the use of modern pedagogical and information technologies in the construction of individual educational trajectories.

The procedural direction consists of organizational aspects of the educational process, which can take into account the scale of individual educational trajectories: study group, course or educational institution as a whole. According to [13], the individual educational trajectory of a student can be built on the basis of his/her digital profile, including information about gender, age, course, faculty, academic performance, participation in social activities and a number of auxiliary derived parameters.

2. Using natural user interface in e-learning educational resources, in particular - voice user interface.

So-called chatbots are created on the basis of voice user interface. In the educational process, such chatbots can be used to accurately display the schedule or feedback to the teacher. Also, devices with voice intelligent assistants can be used for more convenient work with information: search results are adapted to users' location, recommendations are formed on the basis of previously performed actions (search queries, online purchases, etc.). These capabilities have a significant impact on changing the way information is searched and presented. In addition, systems with voice user interface can be used in the educational process by students with disabilities to access educational equipment or software.

3. Using artificial intelligence systems for online student counseling and learning support. Counseling intelligent systems have been developed to support problem solving and learning information retrieval. Typically, such systems consist of two components: a learning help environment and an explanation system.

4. Using artificial intelligence systems to ensure interaction with the educational institution (technology "Internet of Things", "smart classroom", etc.).

In recent years, a large number of various equipment and devices functioning on the basis of computer and mobile devices appear in educational institutions. Currently, various variants of their use based on the Internet of Things technologies have been developed, which allows to realize the concepts of "smart school", "smart classroom", "smart auditorium", etc. [11; 12]. Artificial intelligence systems receive data from sensors in the classroom or from a pre-defined database, process them and generate a recommendation for students or a command for technical devices (e.g., recognizing students' faces in the classroom and automatically recording them in the electronic attendance log, displaying and launching

educational digital materials in computer labs, controlling the temperature in the room, etc.). [4].

5. *Providing students with timely assistance in the process of mastering basic educational programs. educational programs.*

Intellectual systems have been developed and have found their application in the educational process. systems, which are based on the user's final answers to training tasks with an increasing level of complexity. increasing level of complexity. The intellectual analyzer of decisions contained in the Such a system is aimed not only at determining the correctness of the obtained solution, but also at identifying the causes of errors or incompleteness of errors. identifying the causes of errors or incompleteness of the given answer, which, in its turn, allows you to to adjust the educational trajectory of the system user.

6. *Use of artificial intelligence systems to assess the quality of formation of students' competencies.*

To manage the quality of the educational process in the university an important role is played by analyzing The analysis of the results of students' competence assessment plays an important role in managing the quality of the educational process at the university. external monitoring; to make purposeful and timely adjustments in the content, teaching methods and rating assessment of students. Agreeing with the results, obtained by E.M. Askerov, S.I. Makarov, I.V. Soloviev, S.V. Filatov, V.Ya, V.Ya. Tsvetkov, we emphasize that the assessment of the quality of students' competence formation is the basis of modern management of the educational environment and a measure of the effectiveness of the work of the university and its structural units. [12].

Mainly smart technologies will be used to automate learning activities, which will require a rethinking of existing teaching methods.

will require a rethinking of existing teaching methods. To better understand the processes of AI's impact on education, it is necessary to develop a model that will to guide the smooth deployment of intelligent systems.

The model of AI implementation strategy presented in Figure 3



Figure 3 - Model of strategy for introducing artificial intelligence into universities

The model of the strategy of AI implementation in higher education institution is a five-stage process of ordered and systematized tasks in consecutive groups. Certain tasks are performed at each stage, and there may be overlaps with other stages to a certain extent. Thus, the stages in the model are interdependent with each other, while their duration and labor intensity may differ significantly.

Let's consider each stage in the model:

- 1.Planning and Analysis - refers to all activities associated with creating and maintaining a plan that describes a list of steps, detailing the timing and resources needed to achieve the desired goals, as well as funding levels and timeframes.
- 2.Design and refinement - aimed at preparing and establishing the structure and organization of the system, as well as the definition of functional and non-functional requirements. In other words, the specification should cover all of the above objectives in the first stage.
- 3.Software development and debugging.

4. testing - aimed at checking the compliance of the developed software with the requirements established at the second stage. software with the requirements established in the second stage.

5. Monitoring and maintenance - refers to all activities at the stage of operation of systems, assisting users in case of possible malfunctions and failures in the operation.

In addition, it is necessary to identify the features of the AI software and assess the available hardware capabilities, their compatibility and the level of knowledge of the of the maintenance personnel.

Conclusion

Today, the positive effect of introducing AI technologies into the educational process is obvious, as they allow processing large amounts of heterogeneous data in real time, analyzing the dynamics of students' competence development, adapting the teacher's toolkit, and managing the content of educational materials.

The introduction of AI will lead to an improvement in the quality of education, an increase in students' motivation for learning and cognitive activities.

REFERENCES

1. Amirov R.A., Bilalova U.M. Perspektivy vnedreniya tehnologij iskusstvennogo intellekta v sfere vysshego obrazovaniya // Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2020. № 3. pp. 80–88.
2. Uvarov A.Yu., Van S., Kan C. i dr. Problemy i perspektivy cifrovoj transformacii obrazovaniya v Rossii i Kitae // II Rossijsko-kitajskaya konferenciya issledovatelej obrazovaniya «Cifrovaya transformaciya obrazovaniya i iskusstvennyj intellekt» / Izd. dom Vysshej shkoly `ekonomiki; otv. red. I.V. Dvoreckaya; per. s kit. N.S. Kuchmy. Moskva, 2019. 743 p.
3. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 10 oktyabrya 2019 g. № 490 «O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii» (vmeste s «Nacional'noj strategiej razvitiya iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda») // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 2019. № 41. st. 5700.
4. Chulyukov V.A., Dubov V.M. Iskusstvennyj intellekt i budushee obrazovaniya // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. 2020. № 3. pp. 27–31.
5. Tabaku E. Service quality in higher education; analysis and comparison between public and non-public institutions. In 5 th International Conference on Contemporary Marketing Issues ICCMI Thessaloniki, 2017. p. 525.
6. Pedro F. et al. AI for Education: Challenges and Opportunities. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994> (data obrascheniya 30.11.2021).
7. Sagenmuller I.: How Artificial Intelligence helps Higher Education Management. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.u-planner.com/en-us/blog/artificial-intelligence-use-in-higher-education-management> (data obrascheniya 30.11.2021).
8. Nuance. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.nuance.com/company-overview/who-we-are.html/> (data obrascheniya 30.11.2021).
9. Knewton. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.knewton.com/> (data obrascheniya 30.11.2021).
10. Cognii. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.cognii.com/> (data obrascheniya 30.11.2021).
11. Querium. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.querium.com/> (data obrascheniya 30.11.2021).

12. Century. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.century.tech/> (data obrascheniya 30.11.2021).

ТҮЙІН

Жасанды интеллект (AI) технологиялары білім беруге, оқыту әдістерін түрлендіруге және білім беру үдерістерін байытуға айтарлықтай әсер етеді. Бұл мақалада біз білім берудегі жасанды интеллекттің ағымдағы қолданбалары мен перспективаларын қарастырамыз, осы технологиялармен байланысты артықшылықтар мен қиындықтарды талдаймыз және жасанды интеллектіні оқу бағдарламаларына оңтайлы енгізу жолдарын талқылаймыз.

АННОТАЦИЯ

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) оказывают существенное влияние на образование, трансформируя методы обучения и обогащая образовательные процессы. В этой статье мы рассматриваем текущие применения и перспективы ИИ в образовании, анализируем преимущества и проблемы, связанные с этими технологиями, а также обсуждаем способы оптимальной интеграции ИИ в учебные программы.

УДК 004.73

МРНТИ 20.15.05

Жахиена А.Г., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-5246-0127> «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», Орал қ, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, aizatmail@mail.ru

Вахитова А.Х., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0001-8433-956X> «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», Орал қ, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, aiza_200485@mail.ru

Zhakhiena A.G., Senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-5246-0127> «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aizatmail@mail.ru

Vakhitova A.H., Senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0001-8433-956X> «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aiza_200485@mail.ru

СЫМСЫЗ ҰЯЛЫ ЖЕЛІЛЕРДІҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ: ДАМУДЫҢ НЕГІЗГІ КЕЗЕҢДЕРІ EVOLUTION OF WIRELESS CELLULAR NETWORKS: THE MAIN STAGES OF DEVELOPMENT

ТҮЙІН

Қазіргі уақытта жалғасып келе жатқан мобильді сымсыз байланыста айтарлықтай прогресс байқалды. Бұл ілгерілеу бірнеше буынға созылды және бүгінгі күнге дейін жалғасуда. Мобильді сымсыз байланыстың дамуы 1G-ден басталып, 2G, 3G, 4G және қазіргі уақытта 5G, 6G, 7G болашақ буындары зерттелуде. Бұл мақалада әр буынды дамыған мәселелер мен функцияларды салыстыру және алдыңғы буынан келесі буынға жақсартулардың қалай енгізілгенін түсіндіру арқылы мобильді буын эволюциясына шолу жасалынған. Мақала мобильді сымсыз технологиялардың әртүрлі буындарының

эволюциясы мен дамуына, сондай-ақ олардың маңыздылығы мен бірінің екіншісіне қарағанда артықшылықтарына қарастырылады.

ANNOTATION

At the moment, there has been significant progress in mobile wireless communication, which continues. This progress lasted several generations and continues to this day. The development of mobile wireless communication began with 1G, and future generations of 2G, 3G, 4G and currently 5G, 6G, 7g are being studied. This article provides an overview of the evolution of the mobile generation by comparing the issues and functions that developed each generation and explaining how improvements were introduced from the previous generation to the next. The article discusses the evolution and development of various generations of mobile wireless technologies, as well as their importance and advantages of one over the other.

Түйін сөздер: 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G, CDMA, GSM, UMTS.

Keywords: 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G, CDMA, GSM, UMTS.

Кіріспе. Соңғы бірнеше онжылдықта ұялы сымсыз желілер үлкен өзгерістерге ұшырады. Ұялы сымсыз байланыс (G) буыны әдетте жүйенің сипатын, жылдамдығын, технологиясын және жиілігін өзгертуді білдіреді. Әр буынның белгілі бір стандарттары, мүмкіндіктері, әдістері және оны алдыңғысынан ерекшелендіретін жаңа мүмкіндіктері бар[1]. Алғашқы портативті ұялы телефонды 1973 жылы Motorola көрсетті. Алғашқы коммерциялық автоматтандырылған ұялы байланыс желісін 1979 жылы Жапонияда NTT іске қосты, содан кейін 1981 жылы Дания, Финляндия, Норвегия және Швецияда Nordic Mobile Telephone (NMT) жүйесі іске қосылды[2]. Осыдан кейін мобильді сымсыз байланыстың бірнеше буынында даму басталады. Бірінші буын (1G) мобильді сымсыз желі аналогты болып есептелді және тек дауыстық қоңыраулар үшін пайдаланылды. Екінші буын (2G) - мәтіндік хабар алмасуды қолдайтын цифрлық технология. Ары қарай 3G пайда болды, ол жоғары деректер жылдамдығымен және өткізу қабілеттілігінің жоғарылауымен қатар мультимедиялық қолдауды қамтамасыз етті[3]. Төртінші буын (4G) сымсыз мобильді интернетті қолдау үшін 3G-ді стационарлық интернетпен біріктіреді, бұл 3G шектеулерін жеңуге бағытталған эволюция, сонымен қатар QoS-ты жоғарылатады, өткізу қабілеттілігін арттырады және ресурстардың құнын төмендетеді. 5G сымсыз байланыстың нақты әлемін - сымсыз дүниежүзілік желіні (WWW) ашады, ал 6G ғаламдық қамту үшін 5G-ді спутниктік желілермен біріктіру ұсынылады. 7G ғарыштық роумингпен айналысады.

Зерттеу материалдары және әдістері

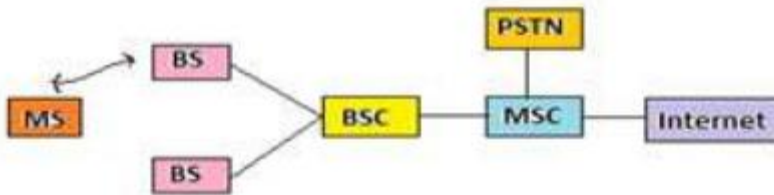
Бұл мақалада зерттеу әдістемесі сапалы әдістерді қолдана отырып эмпирикалық зерттеу болды, ал зерттеу құралдары құжаттарды техникалық талдауға негізделген жүйелі шолу жұмыстары болды.

Нәтижелер мен талқылау

1G немесе бірінші буын технологиясы.

Бірінші буын сымсыз ұялы байланыс жүйесі-1980 жылдары жасалған аналогтық технология. Ол дыбыстық қызметтер үшін пайдаланылды және Advanced Mobile Phone System (AMPS) деп аталатын технологияға негізделген. AMPS жүйесі жиіліктік модуляцияланған және 30 кГц арна өткізу қабілеті және 824-894 МГц жиілік диапазоны бар бірнеше жиілікті бөлу қатынасын (FDMA) қолданды. Ол 2,4 кбит/с дейінгі жылдамдықты қолдайды. 1988 жылы AMPS Чикагода алғаш рет 2100 шаршы мильдік қызмет көрсету аймағымен орналастырылған «кеңейтілген спектр» деп аталатын

қосымша 10 МГц өткізу қабілеттілігін бөлді. AMPS компаниясы алғаш рет 1982 жылы іске қосылды.

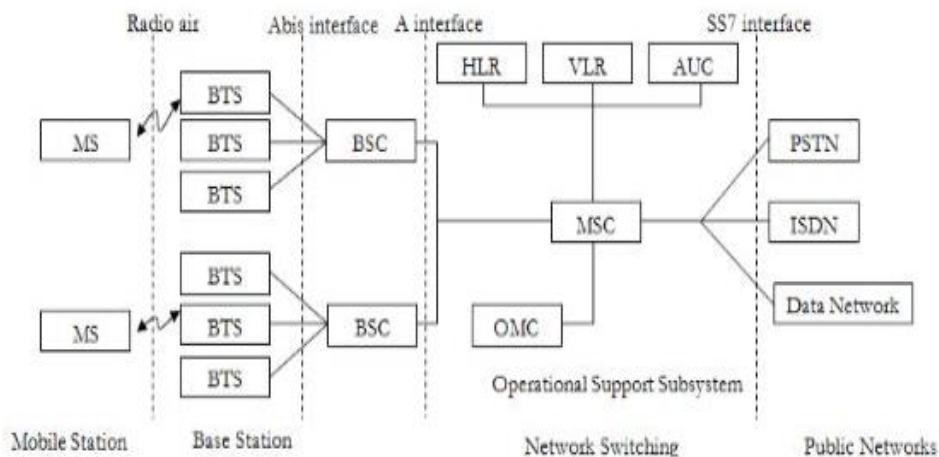


Сурет 1 AMPS сәулеті

2G немесе екінші буын технологиясы (сандық).

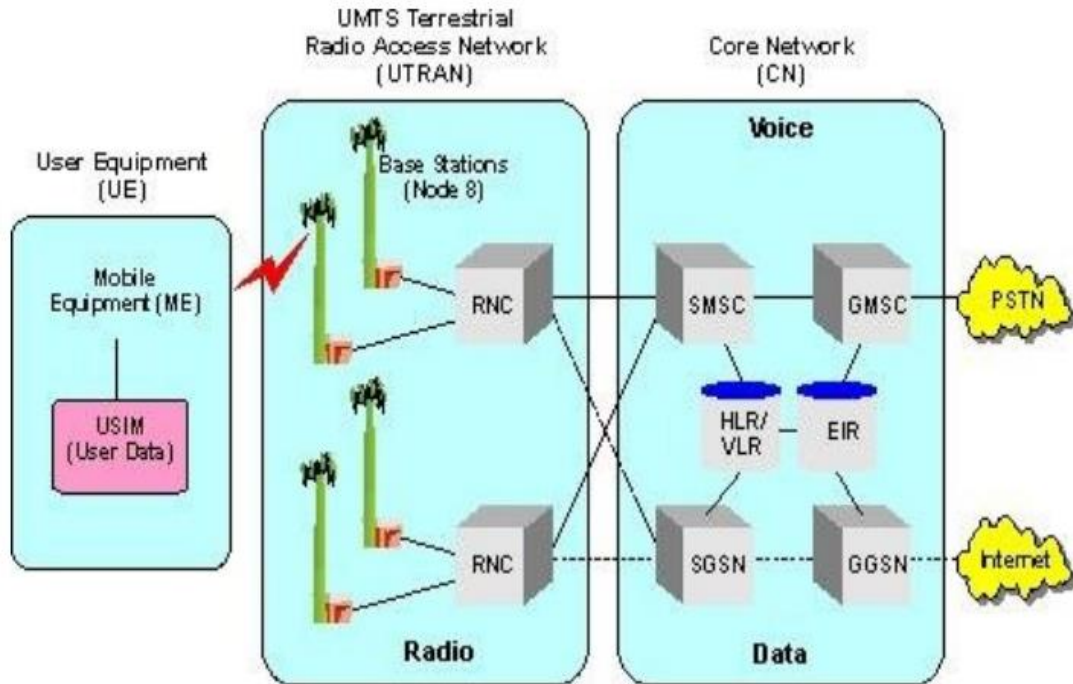
Екінші буын сымсыз ұялы байланыс жүйесі-бұл цифрлық технология 1980 жылдардың аяғында енгізілген. Ол дыбысты беру үшін сандық сигналдарды пайдаланады және 64 кбит / с жылдамдыққа ие. 2G өткізу қабілеті 30-200 кГц құрайды. 2G қысқа хабарламалар (SMS), графикалық хабарламалар және мультимедиялық хабарламалар (MMS) қызметтері сияқты қызметтерді ұсынады. Ол сандық модуляция схемаларын қолданады, мысалы, уақытты бөлуге бірнеше қол жетімділік (TDMA) және кодты бөлуге бірнеше қол жетімділік (CDMA). TDMA сигналдарды уақыт аралықтарына бөлуге мүмкіндік береді. CDMA әр пайдаланушыға мультиплексті физикалық арна арқылы байланысу үшін арнайы код береді. TDMA технологиялары GSM, PDC, iDEN, IS-136 сияқты және CDMA технологиясы IS-95 сияқты қолданылады.

GSM (жаһандық ұялы байланыс жүйесі) - ең көп қолданылатын 2G ұялы байланыс стандарты. 2G 1991 жылы Финляндияда GSM стандарты бойынша коммерциялық пайдалануға берілді. GSM технологиясы халықаралық роумингті бірінші болып қолдады. Бұл ұялы байланыс абоненттеріне ұялы телефон байланыстарын әлемнің әр түрлі елдерінде сапалы және өткізу қабілеттілігімен пайдалануға мүмкіндік берді.



Сурет 2 GSM жүйесінің сәулеті

3G немесе үшінші буын технологиясы.

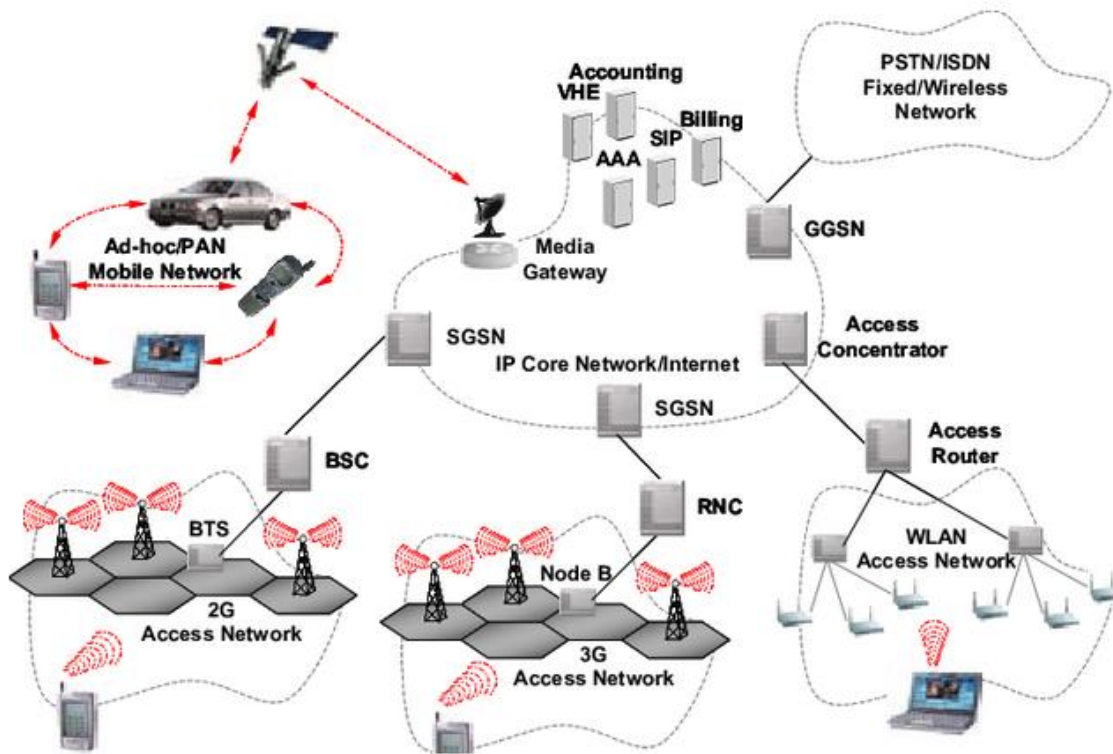


Сурет 4 WCDMA желілік схемасы

Үшінші буын сымсыз ұялы байланыс жүйесі 2000 жылы енгізілді. 3G жүйелерінің мақсаты кең қамту аймақтарында 144 Кбит/с-тан 384 Кбит/с-қа дейін және жергілікті қамту аймақтарында 2 Мбит/с жылдамдықты қамтамасыз етті. 3G пайдаланушыларға 1G және 2G салыстырғанда кеңейтілген қызметтерді ұсынады. Дыбыстық байланыспен қатар оған деректер қызметтері, теледидар/бейнеге қол жеткізу, веб-шолулар, электрондық пошта, бейнеконференциялар, пейджинг, факс және навигациялық карталар кіреді. Оның жоғары жылдамдықты Интернет, бейне чат және т. б. үшін пайдаланылатын 15-20 МГц өткізу қабілеттілігі бар.

4G немесе төртінші буын технологиясы.

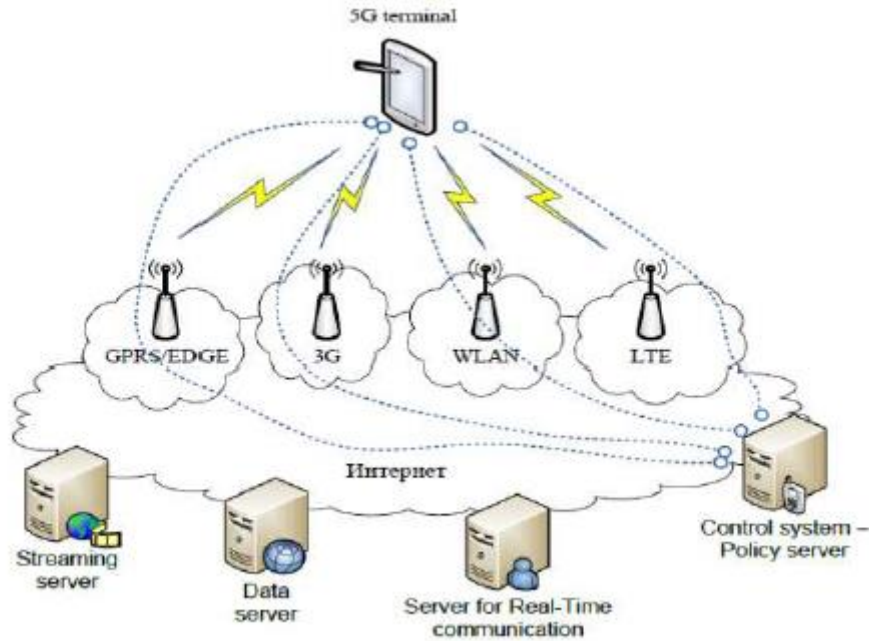
Төртінші буын мобильді жүйесі 2000-шы жылдардың соңында енгізілді және толығымен IP негізіндегі желілік жүйе болды. 4G технологиясының негізгі мақсаты жоғары жылдамдықты, жоғары сапаны, үлкен сыйымдылықты, қауіпсіздікті және IP арқылы дыбыстық және деректер, медиа және интернет қызметтерінің төмен құнын қамтамасыз ету болып табылады[8]. Барлық IP мекенжайларына көшудің себебі-қазіргі уақытта әзірленген барлық технологиялар үшін ортақ платформаның болуы. Оның жылдамдығы 100 Мбит / с және 1 Гбит / с. 4G мобильді желісін пайдалану үшін көп режимді пайдаланушы терминалдары мақсатты сымсыз жүйені таңдай алуы керек.



Сурет 5 4G желілік сәулеті

5G немесе бесінші буын технологиясы.

Бесінші буын ұялы және сымсыз желі-бұл LAS-CDMA, OFDM, MC-CDMA, UWB, Network-LMDS, IPv6 қолдайтын нақты сымсыз әлем. 5G-ді нақты сымсыз әлем немесе Дүниежүзілік сымсыз желі (WWW) деп атауға болады. 4G және 5G желілерінде жұмыс істеудің негізгі хаттамасы IPv6 болып табылады. 5G мақсаты-ақпаратқа шексіз қол жетімділікті және кез-келген жерде және кез-келген уақытта әлемнің игілігі үшін кез-келген адаммен бөлісу мүмкіндігін қамтамасыз ету. 5G технологиясы 5G мобильді технологиясын ең қуатты ететін және болашақта үлкен сұранысқа ие болатын барлық озық мүмкіндіктерді қамтиды[6,11]. 5G ұялы телефоны мобильді және сымсыз үйлесімділікті қамтамасыз ету үшін толығымен IP-ге негізделген.



Сурет 6 5G желілік сәулеті

Қолданбалы деңгей желілердің әртүрлі түрлерінде қызмет көрсету сапасын басқаруға арналған. Ерекшеліктері:

- 5G гигабиттерде үлкен көлемдегі деректерді таратуды қамтамасыз етеді.
- 5G терминалдары бағдарламалық жасақтамамен анықталған радиостанциялармен жабдықталған.
- 5G модуляция мен қателерді басқарудың әртүрлі әдістерін қолданады.
- 5G жүздеген арналарды ағынсыз ұсынады.
- 5G технологиясы теңдесі жоқ тұрақтылықпен транспорттық класының шлюзін қамтамасыз етеді.
- 5G технологиясы виртуалды жеке желіні қолдайды.
- 5G екі бағытты өткізу қабілеттілігін және аз трафикті қамтамасыз етеді
- 5G деректер өткізу қабілеті 1 Гб-тан асатын кезде 25 Мбит / с қосылу жылдамдығын қамтамасыз етеді.
- Қашықтағы диагностика-бұл 5G-дің керемет мүмкіндігі.
- 5G жүктеу жылдамдығы өте жоғары.

6G немесе алтыншы буын технологиясы.

Алтыншы буын ұялы және сымсыз желі ғаламдық қамтуды қамтамасыз ету үшін спутниктік және 5G желілерін біріктіре алады. Спутниктік байланыс желісі телекоммуникациялық спутниктік желілерден, жерді бейнелеуге арналған спутниктік желілерден және навигациялық спутниктік желілерден тұруы мүмкін. 6G мақсаты ұялы байланыс пайдаланушыларына желінің орналасу қызметтерін, мультимедиялық және Интернетке қосылуды және ауа-райы туралы ақпаратты ұсыну үшін осы типтегі спутниктік желілерді біріктіру болып табылады. Талшықты-оптикалық радиобайланыс жүйесі қазірдің өзінде бар, бірақ 6G технологиясының пайда болуымен адамзат әлемдегі кез-келген жерден тыс өркениетке жақын болады. Ерекшеліктері:

- Интернетке өте жылдам қол жетімділік.
- Деректерді беру жылдамдығы 10-11 Гбит/с дейін болады.
- Ақылды үйлер, қалалар мен ауылдар.
- Энергия өндіру үшін пайдаланылуы мүмкін галактикалық әлем.

- Үйді автоматтандыру, ғарыштық технологиялар, қорғаныс қосымшалары 6G желілері арқылы өзгертіледі.
- Спутниктен спутникке байланыс
- Табиғи апаттар 6G желілері арқылы бақыланады.
- Теңізден ғарышқа дейінгі байланыс.

Қорытынды

Мобильді сымсыз әлем жылдам дамиды. Сымсыз байланыс индустриясы соңғы бірнеше жылда айтарлықтай өсуді байқады. Технологиялардың санын бірыңғай жаһандық стандартқа дейін төмендетуге тырысады, нәтижесінде 5G, 6G және 7G пайда болады. 5G ешқандай шектеусіз нақты сымсыз әлемді құруға бағытталған, ал 6G 5G-ді спутниктік желілермен біріктіреді. Әр түрлі технологиялар мен стандарттарға байланысты 6G роумингінде деректерді беру қиынға соғады. Бұл ғарыштық роумингті сатып алуға бағытталған 7G мобильді сымсыз желілерінің дамуын ынталандырады. Әлем кез-келген уақытта және кез-келген жерде ең жақсы сапамен, жоғары жылдамдықпен, өткізу қабілеттілігінің жоғарылауымен және шығындардың төмендеуімен үздіксіз қол жетімділікті талап ете отырып, толығымен сымсыз болуға тырысады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Abdulla Gani, Xichun Li, Rosli Salleh, Omar Zakaria (2009), "The Future of Mobile Wireless Communication Networks", International Conference on Communication Software and Networks.
2. Naik G., Aigal V., Sehgal P. and Poojary J. (2012). Challenges in the implementation of Fourth Generation Wireless Systems. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), Volume: 2 Issue: 2
3. Ajay K. Mishra, (2004), "Fundamentals of Cellular Network Planning and Optimization, 2G/2.5G/3G...Evolution Of 4G." John Wiley and Sons.
4. Wireless Communications: Principles and Practice 2nd Edition By Theodore S. Rappaport
5. Willie W. Lu, (2003) "Open Wireless Architecture and Enhanced Performance", Guest Editorial, IEEE Communication Magazine.
6. Kachhavay M., Thakare A., (2014), "5G Technology-Evolution and Revolution", International Journal of Computer Science and Mobile Computing.
7. Chen, HH; Guizani, M; Mohr, → (2007), "Evolution toward 4G wireless networking", IEEE Network, Volume: 21 Issue: 1
8. C. Yiping, Y. Yuhang; (2007) "A new 4G architecture providing multimode terminals always best connected services", IEEE Wireless Communications, Volume: 14 Issue: 2
9. Amit Kumar, Dr. Yunfei Liu; Dr. Jyotsna Sengupta; (2010) "Evolution of Mobile →ireless communication Networks: 1G to 4G" IJECT Volume: 1 Issue: 1
10. Mondal S., Sinha A., Routh J., "A Survey on Evolution of Wireless Generations 0G to 7G", International Journal of Advance Research in Science and Engineering, Volume: 1 Issue: 2
11. Arunkumar T., Kalaiselvi L., (2014), "Latest Technology of mobile Communication and Future Scope of 7.5G", International Journal of Engineering and Technology Research, Volume: 2 Issue: 4
12. Tachikawa K., (2003) "A perspective on the Evolution of Mobile Communications", IEEE Communications Magazine.

13. Singh S. and Singh P., (2012),"Key Concepts and Network Architecture for 5G Mobile Technology",International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET), Volume: 1 Issue: 5

14. S.V. Krishnakumar,Poornima T.V.,(2014),"A Study of Wireless Mobile Technology", International Journal of Advance Research in Computer Science and Software Engineering, Volume: 4 Issue: 1

REFERENCES

1Abdulla Gani, Xichun Li, Rosli Salleh, Omar Zakaria (2009),"The Future of Mobile Wireless Communication Networks", International Conference on Communication Software and Networks.

2Naik G., Aigal V., Sehgal P. and Poojary J. (2012). Challenges in the implementation of Fourth Generation Wireless Systems. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), Volume: 2 Issue: 2

3Ajay K. Mishra, (2004), "Fundamentals of Cellular Network Planning and Optimization, 2G/2.5G/3G...Evolution Of 4G."John Wiley and Sons.

4Wireless Communications: Principles and Practice 2nd Edition By Theodore S. Rappaport

5Willie W. Lu,(2003) "Open Wireless Architecture and Enhanced Performance", Guest Editorial, IEEE Communication Magazine.

6Kachhavay M.,Thakare A.,(2014), "5G Technology-Evolution and Revolution", International Journal of Computer Science and Mobile Computing.

7Chen, HH; Guizani, M; Mohr, → (2007), "Evolution toward 4G wireless networking", IEEE Network, Volume: 21 Issue:1

8C. Yiping, Y. Yuhang;(2007) "A new 4G architecture providing multimode terminals always best connected services", IEEE Wireless Communications, Volume: 14 Issue: 2

9Amit Kumar, Dr. Yunfei Liu; Dr. Jyotsna Sengupta;(2010) "Evolution of Mobile →ireless communication Networks: 1G to 4G"IJECT Volume: 1 Issue: 1

10Mondal S.,Sinha A.,routh J.,"A Survey on Evolution of Wireless Generations 0G to 7G",International Journal of Advance Research in Science and Engineering, Volume: 1 Issue: 2

11Arunkumar T., Kalaiselvi L.,(2014),"Latest Technology of mobile Communication and Future Scope of 7.5G", International Journal of Engineering and Technology Research, Volume: 2 Issue: 4

12Tachikawa K.,(2003) "A perspective on the Evolution of Mobile Communications", IEEE Communications Magazine.

13Singh S. and Singh P., (2012),"Key Concepts and Network Architecture for 5G Mobile Technology",International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET), Volume: 1 Issue: 5

14S.V. Krishnakumar,Poornima T.V.,(2014),"A Study of Wireless Mobile Technology", International Journal of Advance Research in Computer Science and Software Engineering, Volume: 4 Issue: 1

АННОТАЦИЯ

В настоящее время наблюдается значительный прогресс в продолжающейся мобильной беспроводной связи.

Этот прогресс длился несколько поколений и продолжается по сей день. Разработка мобильной беспроводной связи началась с 1G, и будущие поколения 2G, 3G, 4G и 5G, 6G, 7G в настоящее время изучаются. В этой статье дается обзор эволюции мобильного поколения путем сравнения проблем и функций, которые

развили каждое поколение, и объяснения того, как улучшения были внесены из предыдущего поколения в следующее. В статье рассматриваются эволюция и развитие различных поколений мобильных беспроводных технологий, а также их важность и преимущества одного перед другим.

УДК 004.72
МРНТИ 20.15.05

Мизамова Гулбаршын Нурлановна, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-1012-9700>, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, mizamgul@mail.ru

Жаксыбаев Дархан Оракбаевич, доктор философии (PhD), <https://orcid.org/0000-0001-6355-5431>, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, darhan.03.92@mail.ru

Mizamova Gulbarshyn Nurlanovna, Senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-1012-9700>, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, mizamgul@mail.ru

Zhaxybayev Darkhan Orakbayevich, Doctor of Philosophy (PhD), <https://orcid.org/0000-0001-6355-5431> Zhangir Khan Agrarian and Technical University of West Kazakhstan, Uralsk, 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, darhan.03.92@mail.ru

5G И ПОГРАНИЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ С НИЗКОЙ ЗАДЕРЖКОЙ В СИСТЕМАХ SMART CITY 5G AND FRONTIER COMPUTING FOR LOW-LATENCY CONNECTIVITY IN SMART CITY SYSTEMS

РЕЗЮМЕ

Появление технологий 5G и пограничных вычислений является ключевым событием в улучшении связи с низкой задержкой, критически важной для систем "умного города". В данной статье рассматривается интеграция технологий 5G и граничных вычислений в качестве преобразующего подхода к достижению низких задержек связи в системах "умного города". В ней подчеркивается, как эта синергия улучшает управление городской инфраструктурой, контроль дорожного движения, общественную безопасность и использование энергии, позволяя обрабатывать данные в реальном времени. Благодаря обзору технологических основ, приложений и тематических исследований подчеркивается потенциал 5G и пограничных вычислений в оптимизации работы "умного города", рассматриваются проблемы развертывания и предлагаются направления будущих исследований.

ANNOTATION

The emergence of 5G and edge computing technologies is a key development in improving low latency communication critical for smart city systems. This paper discusses the integration of 5G and edge computing technologies as a transformative approach to achieving low latency communications in smart city systems. It highlights how this synergy improves urban infrastructure management, traffic control, public safety and energy utilization by enabling real-time data processing. Through an overview of technology frameworks, applications, and case studies, the potential of 5G and edge computing in

optimizing smart city performance is highlighted, deployment challenges are addressed, and future research directions are suggested.

Ключевые слова: технология 5G, пограничные вычисления, Коммуникации с низкой задержкой, системы умного города

Key words: 5G technology, edge computing, low latency communication, smart city systems

Введение. Концепция "умных городов" представляет собой передовой подход к городскому планированию и управлению, использующий цифровые технологии и возможности подключения для повышения качества жизни, обеспечения устойчивого развития и оптимизации городских услуг. В основе "умных городов" лежит интеграция информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в городскую инфраструктуру, позволяющая городским властям осуществлять мониторинг, анализ и эффективное управление городскими активами. Цель - создать более отзывчивые, устойчивые и удобные для жизни городские пространства, где технологии и данные будут способствовать улучшению транспорта, общественной безопасности, качества окружающей среды и социальных услуг.

Центральное место в работе "умных" городов занимает необходимость в обеспечении связи с низкой задержкой. Низкая задержка имеет решающее значение для обработки и анализа данных, собранных в режиме реального времени с различных датчиков и устройств, разбросанных по всему городскому ландшафту. Благодаря этому огромные объемы данных, генерируемые этими интеллектуальными устройствами, могут быть быстро обработаны и приняты к действию, что позволяет в режиме реального времени реагировать на городские проблемы, от пробок на дорогах до развертывания служб экстренной помощи.

Технология 5G и пограничные вычисления становятся ключевыми факторами в этом контексте. Сети 5G, обещающие более высокую скорость передачи данных, повышенную надежность и значительное снижение задержек, являются основой для обеспечения высокой пропускной способности и низких задержек, которые необходимы "умным" городам. В то же время пограничные вычисления решают проблему практически мгновенной обработки данных, приближая вычислительные ресурсы к местам их генерации, что позволяет сократить расстояние, которое приходится преодолевать данным. Такое сочетание позволяет эффективно работать с приложениями, требующими больших объемов данных в реальном времени и необходимыми для работы "умного" города, такими как автономные транспортные средства, интеллектуальные сети и общественные службы с поддержкой IoT.

По мере того как мы изучаем возможности интеграции 5G и пограничных вычислений в систему "умного города", становится очевидным, что эти технологии не только улучшают управление городом, но и ставят новые задачи. К ним относятся вопросы, связанные с развертыванием инфраструктуры, конфиденциальностью данных и безопасностью. Решение этих проблем необходимо для полной реализации потенциала "умных городов", что создает основу для обсуждения преимуществ, стратегий интеграции, приложений и возникающих проблем этих преобразующих технологий.

Материалы и методы исследований

В развивающемся ландшафте "умных" городов, где анализ данных в реальном времени и немедленное принятие решений имеют первостепенное значение, пограничные вычисления становятся критически важной технологией. В статье рассматривается сущность пограничных вычислений, их ключевая роль в минимизации задержек путем обработки данных вблизи их источника, а также их синергия с

технологией 5G для обеспечения более быстрой обработки данных и принятия решений в приложениях "умного города", включая управление дорожным движением и мониторинг общественной безопасности.

Результаты и их обсуждение

Суть пограничных вычислений

Пограничные вычисления подразумевают вычислительную обработку данных на границе сети, ближе к источнику их генерации, а не отправку их по длинным маршрутам в центры обработки данных или облака.

Важность минимизации задержки

Латентность - это задержка перед началом передачи данных после получения команды на их передачу. В контексте "умных городов" высокая задержка может препятствовать работе приложений реального времени, таких как автономное вождение или системы экстренного реагирования, где каждая миллисекунда на счету.

Поддержка 5G в "умных" городах

Интеграция пограничных вычислений с сетями 5G является революционной для "умных" городов. 5G обеспечивает высокоскоростное соединение, возможность подключения большого количества устройств и сверхнадежную связь с низкой задержкой. В сочетании с пограничными вычислениями это гарантирует, что высокая пропускная способность и низкая задержка, обещанные 5G, могут быть полностью использованы путем обработки данных как можно ближе к источнику.

Приложения в "умных" городах

Управление дорожным движением: Пограничные вычисления позволяют в режиме реального времени анализировать данные о дорожном движении, собранные с камер, датчиков и транспортных средств, что дает возможность динамической маршрутизации движения для уменьшения заторов и улучшения времени в пути.

Мониторинг общественной безопасности: В системах общественной безопасности пограничные вычисления могут обрабатывать видеоданные с камер наблюдения в режиме реального времени, чтобы немедленно выявлять инциденты или угрозы. Такая возможность позволяет ускорить время реагирования на чрезвычайные ситуации, повышая уровень общественной безопасности.

Таблица 1. Сравнение традиционных и пограничных вычислений в "умных" городах

Характеристика	Традиционные вычисления	Пограничные вычисления
Место обработки данных	Централизованные центры обработки данных	Близко к источнику данных
Латентность	Высокая из-за расстояния	Низкая, данные обрабатываются локально
Использование полосы пропускания	Высокая, данные передаются на большие расстояния	Уменьшается, передается меньше данных
Обработка в реальном времени	Ограничена задержкой и пропускной способностью	Улучшенная, благодаря близости

Несмотря на то, что пограничные вычисления обеспечивают значительные преимущества для "умных" городов, они также сопряжены с проблемами, включая вопросы безопасности и конфиденциальности данных, необходимость значительных инвестиций в инфраструктуру и сложность управления. Для решения этих проблем требуются инновационные решения и сотрудничество между поставщиками технологий, градостроителями и регулирующими органами.

Интеграция 5G и пограничных вычислений в инфраструктуру "умного города" знаменует собой важнейший шаг вперед на пути к созданию бесшовной, эффективной

и отзывчивой городской среды. В статье рассматривается синергетический потенциал этих технологий для преобразования городских районов путем обсуждения аспектов проектирования сетей, решения вопросов совместимости и поддержки сложных приложений "умного города".

Синергетический потенциал 5G и граничных вычислений;

Аспекты проектирования сети, включающего в себя несколько ключевых аспектов:

- Распределенная архитектура,
- Масштабируемость,
- Надежность и избыточность;

Проблемы совместимости, к которым относятся:

- Стандартизация;
- Интеграция с устаревшими системами;
- Безопасность и конфиденциальность;

Поддержка сложных приложений для "умного города, который поддерживает широкий спектр приложений "умного города":

- Автономный транспорт;
- Умные сети;
- Общественная безопасность;



Иллюстрация 1. Интеграция 5G и граничных вычислений в "умных" городах

Примечание: На иллюстрации обычно изображен ландшафт "умного" города, где вышки сотовой связи 5G и узлы граничных вычислений соединены между собой и поддерживают различные приложения "умного" города, такие как автономные транспортные средства, интеллектуальное освещение и системы аварийного реагирования.

Интеграция 5G и пограничных вычислений в системы "умного" города способна произвести революцию в городской среде, сделав ее более подключенной, эффективной и оперативной. Решив проблемы проектирования сетей и совместимости, города смогут использовать эти технологии для поддержки сложных приложений, повышая качество жизни своих жителей и устанавливая новые стандарты городской жизни.

Заключение. Изучение технологий 5G и пограничных вычислений в контексте развития "умных" городов позволяет выявить их преобразующий потенциал в создании городской среды, более эффективной, устойчивой и отвечающей потребностям жителей. Благодаря интеграции высокоскоростных сетей 5G с низкой задержкой и локализованных возможностей обработки данных в реальном времени, предоставляемых пограничными вычислениями, города по всему миру получают возможность улучшить различные аспекты городской жизни, начиная от управления дорожным движением и общественной безопасности и заканчивая энергосбережением и здравоохранением.

Примеры из практики таких городов-первопроходцев, как Сингапур, Хельсинки и Сеул, иллюстрируют практическое применение и ощутимые преимущества этих технологий. Будь то оптимизация транспортного потока, снижение энергопотребления с помощью "умной" инфраструктуры или обеспечение мониторинга общественной безопасности в режиме реального времени, синергия 5G и пограничных вычислений доказала, что является краеугольным камнем в эволюции к "умным" городам. Однако внедрение этих технологий не обходится без проблем. Проблемы безопасности, высокие затраты, связанные с развитием инфраструктуры, и сложности интеграции новых систем с существующими городскими структурами - вот те препятствия, которые необходимо преодолеть.

Путь вперед требует постоянных исследований и инноваций. Разработка надежных протоколов безопасности, разработка стратегий по снижению затрат на внедрение и упрощение технологического ландшафта - вот основные шаги на пути к решению этих проблем. Кроме того, сотрудничество между правительствами, поставщиками технологий и исследовательскими институтами будет иметь решающее значение для внедрения и развития 5G и пограничных вычислений в "умных" городах.

В заключение следует отметить, что, хотя путь к созданию полностью реализованных систем "умных городов" сложен и сопряжен с трудностями, потенциальные преимущества 5G и пограничных вычислений огромны. Продолжая инвестировать в исследования и инновации, города смогут раскрыть весь потенциал этих технологий, прокладывая путь в будущее, где городская среда будет не только умной, но и устойчивой и эффективно реагирующей на динамичные потребности своих сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Anthopoulos L. Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick? Springer International Publishing, 2017.
2. Zanella A., Bui N., Castellani A., Vangelista L., Zorzi M. Internet of Things for Smart Cities. IEEE Internet of Things Journal. 2014. Vol. 1, No. 1. Pp. 22-32.
3. Shafi M., Molisch A. F., Smith P. J., Haustein T., Zhu P., Silva P. D., ... Tufvesson F. 5G: A Tutorial Overview of Standards, Trials, Challenges, Deployment, and Practice. IEEE Journal on Selected Areas in Communications. 2017. Vol. 35, No. 6. Pp. 1201-1221.
4. Alsharif M. H., Kelechi A. H., Albreem M. A., Chaudhry S. A., Zia M. S., Kim S. Sixth Generation (6G) Wireless Networks: Vision, Research Activities, Challenges and Potential Solutions. Symmetry. 2020. Vol. 12, No. 4. Article 676.
5. Satyanarayanan M. The Emergence of Edge Computing. Computer. 2017. Vol. 50, No. 1. Pp. 30-39.
6. Shi W., Cao J., Zhang Q., Li Y., Xu L. Edge Computing: Vision and Challenges. IEEE Internet of Things Journal. 2016. Vol. 3, No. 5. Pp. 637-646.
7. Chiang M., Zhang T. Fog and IoT: An Overview of Research Opportunities. IEEE Internet of Things Journal. 2016. Vol. 3, No. 6. Pp. 854-864.

8. Porambage P., Okwuibe J., Liyanage M., Ylianttila M., Taleb T. Survey on Multi-Access Edge Computing for Internet of Things Realization. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. 2018. Vol. 20, No. 4. Pp. 2961-2991.

9. Ahad A., Tahir M., Rahim S. K. A., Hashim F., Gungor V. C. Internet of Things (IoT) Applications for Smart Cities: A Comprehensive Review. *IEEE Sensors Journal*. 2020. Vol. 20, No. 1. Pp. 8356-8374.

10. Fettweis G. P., Alamouti S. 5G: Personal Mobile Internet Beyond What Cellular Did to Telephony. *IEEE Communications Magazine*. 2014. Vol. 52, No. 2. Pp. 140-145.

REFERENCES

1. Anthopoulos L. *Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick?* Springer International Publishing, 2017.

2. Zanella A., Bui N., Castellani A., Vangelista L., Zorzi M. Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*. 2014. Vol. 1, No. 1. Pp. 22-32.

3. Shafi M., Molisch A. F., Smith P. J., Haustein T., Zhu P., Silva P. D., ... Tufvesson F. 5G: A Tutorial Overview of Standards, Trials, Challenges, Deployment, and Practice. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*. 2017. Vol. 35, No. 6. Pp. 1201-1221.

4. Alsharif M. H., Kelechi A. H., Albreem M. A., Chaudhry S. A., Zia M. S., Kim S. Sixth Generation (6G) Wireless Networks: Vision, Research Activities, Challenges and Potential Solutions. *Symmetry*. 2020. Vol. 12, No. 4. Article 676.

5. Satyanarayanan M. The Emergence of Edge Computing. *Computer*. 2017. Vol. 50, No. 1. Pp. 30-39.

6. Shi W., Cao J., Zhang Q., Li Y., Xu L. Edge Computing: Vision and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*. 2016. Vol. 3, No. 5. Pp. 637-646.

7. Chiang M., Zhang T. Fog and IoT: An Overview of Research Opportunities. *IEEE Internet of Things Journal*. 2016. Vol. 3, No. 6. Pp. 854-864.

8. Porambage P., Okwuibe J., Liyanage M., Ylianttila M., Taleb T. Survey on Multi-Access Edge Computing for Internet of Things Realization. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. 2018. Vol. 20, No. 4. Pp. 2961-2991.

9. Ahad A., Tahir M., Rahim S. K. A., Hashim F., Gungor V. C. Internet of Things (IoT) Applications for Smart Cities: A Comprehensive Review. *IEEE Sensors Journal*. 2020. Vol. 20, No. 1. Pp. 8356-8374.

10. Fettweis G. P., Alamouti S. 5G: Personal Mobile Internet Beyond What Cellular Did to Telephony. *IEEE Communications Magazine*. 2014. Vol.52, No.2. Pp.140-145.

ТҮЙІН

5G технологиялары мен шекаралық есептеулердің пайда болуы "ақылды қала" жүйелері үшін маңызды төмен кідіріс байланысын жақсартудың негізгі оқиғасы болып табылады. Бұл мақалада 5G технологиялары мен шекаралық есептеулердің интеграциясы "ақылды қала" жүйелерінде байланыстың төмен кідірістеріне қол жеткізудің трансформациялық тәсілі ретінде қарастырылады. Бұл синергия нақты уақыттағы деректерді өңдеуге мүмкіндік беру арқылы қалалық инфрақұрылымды басқаруды, жол қозғалысын бақылауды, қоғамдық қауіпсіздікті және энергияны пайдалануды қалай жақсартатынын көрсетеді. Технологиялық негіздерге, қосымшаларға және жағдайлық зерттеулерге шолу жасай отырып, "Ақылды қаланың" жұмысын оңтайландыруда 5G және шекаралық есептеулердің әлеуеті атап өтіледі, орналастыру мәселелері қарастырылады және болашақ зерттеулердің бағыттары ұсынылады.

УДК 004.056.5:665.71
МРНТИ 69.25.01, 69.25.14

Халецкий Семён Иванович, студент, <https://orcid.org/0009-0007-8892-8944>, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, sam.khalets@gmail.com

Днекешев Азамат Аманжолович, магистр технических наук, <https://orcid.org/0000-0002-2352-7898>, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, dnekeshev1991@gmail.com

Khaletskiy Semyon Ivanovich, student, <https://orcid.org/0009-0007-8892-8944>, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sam.khalets@gmail.com

Dnekeshev Azamat Amanzholovich, Master of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2352-7898>, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, dnekeshev1991@gmail.com

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ:
УЛУЧШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАСПИСАНИЯ И ПРЕДСКАЗАНИЕ ЗАДЕРЖЕК**
**ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND PUBLIC TRANSPORT: IMPROVING
SCHEDULE ACCURACY AND PREDICTING DELAYS**

АННОТАЦИЯ

В данной статье исследуется важная роль искусственного интеллекта в улучшении общественного транспорта в современных мегаполисах. С развитием городов и увеличением числа жителей, общественный транспорт стал сталкиваться с серьезными вызовами, связанными с задержками и ограниченной эффективностью. Статья рассматривает различные методы и технологии искусственного интеллекта, используемые для оптимизации и улучшения транспортных систем, включая анализ данных для предсказания задержек и оптимизацию маршрутов, управление движением и светофорами. Приводятся примеры успешной реализации этих методов в городах по всему миру.

ANNOTATION

This article explores the important role of artificial intelligence in improving public transport in modern cities. With the development of cities and the increase in the number of inhabitants, public transport has begun to face serious challenges associated with delays and limited efficiency. The article examines various artificial intelligence methods and technologies used to optimize and improve transportation systems, including data analysis to predict delays and optimize routes, traffic management and traffic lights. Examples of successful implementation of these methods in cities around the world are provided.

Ключевые слова: искусственный интеллект, общественный транспорт, машинное обучение.

Keywords: artificial intelligence, public transport, machine learning.

Введение. Общественный транспорт – это жизненно важный элемент современных мегаполисов, обеспечивающий мобильность тысячам людей каждый день. С развитием городов и увеличением количества жителей, транспортные системы

подвергаются значительным нагрузкам, сильно ограничивая его эффективность и комфорт для пассажиров. Пассажиры ожидают от общественного транспорта не только надежности и доступности, но и удобства и скорости перемещения. Невозможность точно предсказать время прибытия общественного транспорта может привести к стрессу, временным и экономическим затратам, потере рабочих часов. Как следствие, диспетчерам управляющим общественным транспортом необходимо решать сложные задачи, связанные с оптимизацией маршрутов, планированием движения и учетом факторов, влияющих на движение, таких как погода, транспортные аварии и дорожные заторы [1].

Искусственный интеллект, с его способностью анализировать огромные объемы данных и прогнозировать события, стал незаменимым инструментом для оптимизации и улучшения общественного транспорта. С его помощью можно разрабатывать инновационные решения, которые не только увеличивают точность расписания, но и предоставляют возможность предсказания задержек и реагирования на них в реальном времени [2].

Рассмотрим, какие методы и технологии искусственного интеллекта используются для улучшения общественного транспорта, какие преимущества они приносят и какие вызовы при этом возникают. Мы также проанализируем практические примеры успешной реализации ИИ в общественном транспорте по всему миру и рассмотрим перспективы дальнейшего развития этой области.

Использование данных для предсказания задержек.

Одним из основных способов улучшения точности расписания и предсказания задержек является анализ больших объемов данных. Алгоритмы искусственного интеллекта могут обрабатывать данные о движении транспортных средств, погодных условиях, событиях на дорогах и многих других факторах, которые могут повлиять на транспортную систему. Примерами могут служить следующие методы:

1. Машинное обучение. Алгоритмы машинного обучения, такие как регрессия и нейронные сети, могут использоваться для анализа исторических данных о движении транспорта и предсказания возможных задержек на основе текущих условий. Например, модель может учесть данные о времени суток, днях недели, погоде и даже праздничных событиях для создания точных прогнозов [3].

Одним из многочисленных приложений использующий методы машинного обучения и анализа данных для предсказания задержек на дорогах является мобильное приложение Waze (рис. 1). Приложение собирает информацию о перемещении миллионов пользователей, а также данные о дорожных событиях, таких как аварии и строительство. Оно анализирует эту информацию и предоставляет водителям реальном времени обновленные маршруты, чтобы избежать заторов и сэкономить время на дороге. Водители могут также делиться информацией о пробках, что дополнительно обогащает базу данных и помогает улучшать предсказания задержек [3].



Рисунок 1 – Приложение «Waze» в работе

2. *Обработка текстов и социальных медиа.* Искусственный интеллект может анализировать текстовую информацию из социальных медиа, новостей и других источников, чтобы выявить события, которые могут повлиять на общественный транспорт. Например, сообщения о дорожных происшествиях, митингах или стихийных бедствиях могут быть важными индикаторами возможных задержек. В Нью-Йорке система общественного транспорта Long Island Rail Road (LIRR) использует методы обработки текстов и социальных медиа для предсказания задержек и обеспечения своевременных предупреждений пассажиров [4]. Официальный аккаунт LIRR (рис. 2) в Twitter регулярно обновляет информацию о состоянии движения поездов и дорожных событиях. Особенно в периоды неблагоприятных погодных условий или других событий, которые могут вызвать задержки, LIRR публикует информацию о проблемах и планируемых маршрутных изменениях. Пассажиры могут подписаться на этот аккаунт и получать уведомления в реальном времени о состоянии движения поездов, что помогает им планировать свои поездки и избегать ненужных ожиданий на станциях.

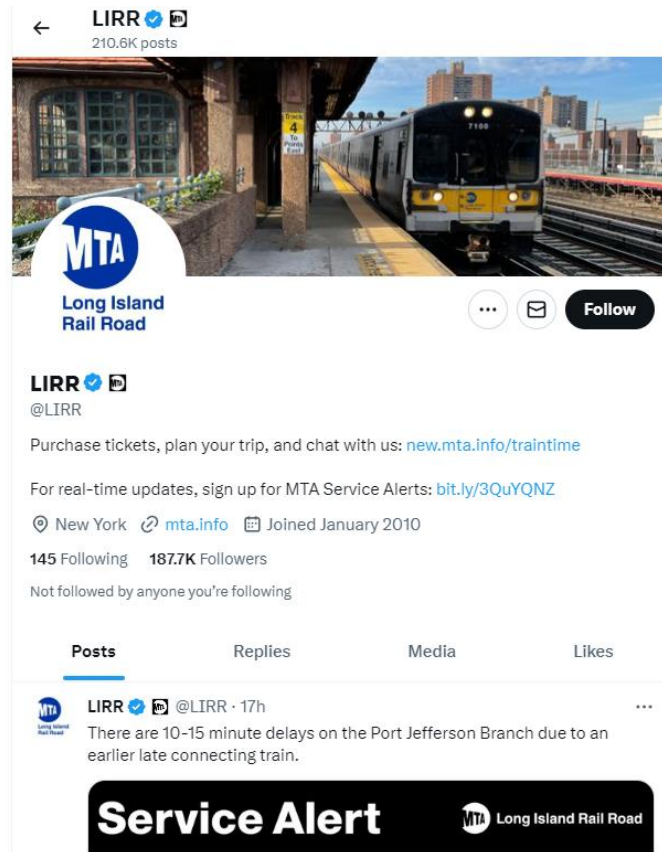


Рисунок 2 – Официальный аккаунт LIRR в Twitter

Оптимизация маршрутов и управление движением.

Другим важным аспектом улучшения транспортных систем с использованием искусственного интеллекта является оптимизация маршрутов и управление движением, которые также помогают уменьшить задержки и улучшить точность расписания [5].

1. Обучение с подкреплением

Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning, RL) – это раздел машинного обучения, в котором агент обучается принимать последовательность решений в окружающей среде с целью максимизировать некоторую награду или кумулятивный выигрыш. Этот метод моделирует ситуации, где агент принимает решения в неопределенной среде и учится, какие действия приводят к наилучшим результатам [6]. В случае транспортных систем, это может означать обучение системы управления светофорами или расписанием движения автобусов для минимизации задержек. Практическим примером реализация метода обучения с подкреплением может являться метрополитен в Стокгольме, Швеция, которая применяет данные методы для управления движением поездов и оптимизации расписания [7-9]. Система управления метро в реальном времени использует алгоритмы, которые учитывают данные о количестве пассажиров на станциях, интервалах движения поездов и других переменных. Эти алгоритмы способствуют более равномерному и эффективному движению поездов, что уменьшает задержки и повышает общую производительность системы.

2. Моделирование трафика

Использование ИИ для моделирования трафика позволяет адаптировать маршруты и графики движения транспортных средств в реальном времени. Например, при обнаружении заторов на дорогах, система может пересчитать маршруты и предоставить водителям более быстрые альтернативы. Лондон использует систему

моделирования трафика с использованием искусственного интеллекта, которая объединяет данные с тысяч камер, установленных на дорогах города. Эта система анализирует текущее движение автомобилей и пешеходов и прогнозирует возможные заторы и задержки. На основе этих данных, система может регулировать светофоры и предоставлять рекомендации для улучшения движения транспорта. Например, она может изменять тайминг светофоров на перекрестках, чтобы уменьшить заторы и ускорить поток транспорта.

Вышеупомянутые методы искусственного интеллекта имеют потенциал существенно улучшить общественный транспорт, сделать его более надежным, эффективным и комфортабельным для пассажиров. Они позволяют снизить задержки, уменьшить временные и экономические затраты пассажиров и содействуют устойчивому развитию городских транспортных систем.

Тем не менее, при внедрении искусственного интеллекта в транспортные системы возникают некоторые вызовы и проблемы, такие как защита данных и прозрачность в принятии решений, а также необходимость инфраструктурных изменений и финансирования. Эти аспекты также требуют внимания и управления.

В заключение, использование искусственного интеллекта в общественном транспорте представляет собой важную и перспективную область, способную решать множество проблем, связанных с мобильностью в современных городах. Это позволяет улучшить точность расписания, предсказание задержек и оптимизацию маршрутов, делая общественный транспорт более удобным и доступным для всех жителей городов. С постоянным развитием технологий и совершенствованием методов искусственного интеллекта, можно ожидать дальнейших улучшений в этой области и более совершенных транспортных систем в будущем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Abduljabbar, R., Dia, H., Liyanage, S., Bagloee, S. A., 2019. Applications of artificial intelligence in transport: An overview. *Sustainability* 11.1, 56-62.
2. Ai, H., Dao, H., & Bui, T. (2021). Factors Affecting The Satisfaction Of Businesses Using Online Tax Payment Services At The Tax Department Of Ho Chi Minh City, Vietnam. *The EURASEANs: Journal on Global Socio-Economic Dynamics* 1.26, 19-32.
3. Dudukalov, E., Terenina, I., Perova, M., Ushakov, D., 2021. Industry 4.0 Readiness: The Impact of Digital Transformation on Supply Chain Performance. *E3S Web of Conferences* 244, 08015.
4. Elkosantini, S., Darmoul, S., 2013. Intelligent public transportation systems: A review of architectures and enabling technologies. *International Conference on Advanced Logistics and Transport, ICALT*, 233–238.
5. Ernest, A., 2021. An Artificial Intelligence based approach to estimating time of arrival and bus occupancy for public transport systems in Africa. Available online: <http://arxiv.org/abs/2101.07674>
6. Gangwani, D., Gangwani, P., 2021. Applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in Intelligent Transportation System: A Review. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 778, 203–216.
7. Iyer, L. S., 2021. AI enabled applications towards intelligent transportation. *Transportation Engineering*, 5.
8. Pappaterra, M. J., Flammini, F., Vittorini, V., Bešinović, N., 2021. A systematic review of artificial intelligence public datasets for railway applications. In *Infrastructures* 6.10, 124-131.

9. Rahmat, A. F., Pribadi, U., 2021. Delivering Artificial Intelligence for Electronic Traffic Law Enforcement in Yogyakarta Region: Current Effort and Future Challenges. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 717.1.

REFERENCES

1. Abduljabbar, R., Dia, H., Liyanage, S., Bagloee, S. A., 2019. Applications of artificial intelligence in transport: An overview. Sustainability 11.1, 56-62.
2. Ai, H., Dao, H., & Bui, T. (2021). Factors Affecting The Satisfaction Of Businesses Using Online Tax Payment Services At The Tax Department Of Ho Chi Minh City, Vietnam. The EUrASEANs: Journal on Global Socio-Economic Dynamics 1.26, 19-32.
3. Dudukalov, E., Terenina, I., Perova, M., Ushakov, D., 2021. Industry 4.0 Readiness: The Impact of Digital Transformation on Supply Chain Performance. E3S Web of Conferences 244, 08015.
4. Elkosantini, S., Darmoul, S., 2013. Intelligent public transportation systems: A review of architectures and enabling technologies. International Conference on Advanced Logistics and Transport, ICALT, 233–238.
5. Ernest, A., 2021. An Artificial Intelligence based approach to estimating time of arrival and bus occupancy for public transport systems in Africa. Available online: <http://arxiv.org/abs/2101.07674>
6. Gangwani, D., Gangwani, P., 2021. Applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in Intelligent Transportation System: A Review. Lecture Notes in Electrical Engineering, 778, 203–216.
7. Iyer, L. S., 2021. AI enabled applications towards intelligent transportation. Transportation Engineering, 5.
8. Pappaterra, M. J., Flammioni, F., Vittorini, V., Bešinović, N., 2021. A systematic review of artificial intelligence public datasets for railway applications. In Infrastructures 6.10, 124-131.
9. Rahmat, A. F., Pribadi, U., 2021. Delivering Artificial Intelligence for Electronic Traffic Law Enforcement in Yogyakarta Region: Current Effort and Future Challenges. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 717.1.

ТҮЙІН

Бұл мақала заманауи қалалардағы қоғамдық көлікті жақсартудағы жасанды интеллекттің маңызды рөлін зерттейді. Қалалардың дамуы мен тұрғындар санының артуына байланысты қоғамдық көлік кідіріс пен шектеулі тиімділікке байланысты күрделі қиындықтарға тап бола бастады. Мақалада көлік жүйелерін оңтайландыру және жақсарту үшін қолданылатын әртүрлі жасанды интеллект әдістері мен технологиялары, соның ішінде кешігулерді болжау және маршруттарды оңтайландыру үшін деректерді талдау, қозғалысты басқару және бағдаршам қарастырылады. Бұл әдістерді дүние жүзінің қалаларында сәтті енгізу мысалдары келтірілген.

***Кілт сөздер:** жасанды интеллект, қоғамдық көлік, машиналық оқыту.*

УДК 004.8

Кайранбаева Альбина Бериккалиевна, м.т.н, старший преподаватель, «Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет», г.Уральск, проспект Н. Назарбаева, 208, 090000, Казахстан, e-mail: a.center.t@mail.ru

Искаков Азиз Асилбекович, обучающийся ОП 6B06104-Вычислительная техника и информационные системы, «Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет», г.Уральск, проспект Н. Назарбаева, 208, 090000, Казахстан.

Kairanbayeva Albina Berikkalievna, M.T. S., Senior Lecturer, West Kazakhstan Innovation and Technological University, Uralsk, N. Nazarbayev Avenue, 208, 090000, Kazakhstan, e-mail: a.center.t@mail.ru

Iskakov Aziz Asilbekovich, student of educational program 6B06104-Computer Engineering and Information Systems, West Kazakhstan Innovation and Technological University, Uralsk, N. Nazarbayev Avenue, 208, 090000, Kazakhstan.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ И ПОТЕНЦИАЛ ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ITS CAPABILITIES AND POTENTIAL

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается понятие искусственного интеллекта, его внедрение на глобальном уровне во всевозможные сферы человеческой деятельности, влияние на сферы человеческой жизни. Рассмотрены вопросы изучения искусственного интеллекта, его возможностей и потенциала, задачей было выяснить на что способен искусственный интеллект и его развитие. Также изучена история разработки технологий искусственного интеллекта, использование искусственного интеллекта в жизни человека. Искусственный интеллект – это теория и методы создания компьютерных программ, способных выполнять когнитивную работу, выполняемую человеческим мозгом. На данный момент человечество вплотную подошло к созданию так называемого Сильного Искусственного Интеллекта, хотя он пока еще не создан. Под сильным ИИ понимается такой ИИ, который способен мыслить и осознавать себя, причем не обязательно, что процесс мышления будет подобен человеческому. Под слабым ИИ подразумеваются технологии автоматизации отдельных функций человеческого разума.

ANNOTATION

This article discusses the concept of artificial intelligence, its implementation at the global level in all possible spheres of human activity, and its impact on the spheres of human life. The issues of studying artificial intelligence, its capabilities and potential were considered, the task was to find out what artificial intelligence is capable of and its development. The history of the development of artificial intelligence technologies has also been studied. The use of artificial intelligence in human life. Artificial intelligence is the theory and methods of creating computer programs capable of performing cognitive work performed by the human brain. At the moment, humanity has come close to creating a so-called Strong Artificial Intelligence, although it has not yet been created. A strong AI is understood as an AI that is able to think and be aware of itself, and it is not necessary that the thinking process will be similar to a human one. Weak AI refers to technologies for automating individual functions of the human mind.

Ключевые слова: искусственный интеллект, компьютер, компьютерные системы, робот, наука, технологии, нейронные сети, API, возможности ИИ.

Keywords: *artificial intelligence, computer, computer systems, robot, science, technology, neural networks, API, AI capabilities*

Введение. С момента изобретения компьютеров, их способность выполнять различные задачи продолжают расти в геометрической прогрессии. Люди развивают мощность компьютерных систем, увеличивая выполнения задач и уменьшая размер компьютеров. Основной целью исследователей в области искусственного интеллекта - создание компьютеров или машин таких же разумных как человек.

Искусственный интеллект - это способ сделать компьютер, компьютер-контролируемого робота или программу способную также разумно мыслить как человек.

Исследования в области ИИ осуществляются путем изучения умственных способностей человека, а затем полученные результаты этого исследования используются как основа для разработки интеллектуальных программ и систем.

Развитие ИИ началось с намерения создать в машинах интеллект, схожий с человеческим.

Искусственный интеллект - наука и технология, основанная на таких дисциплинах, как информатика, биология, психология, лингвистика, математика, машиностроение. Одним из главных направлений искусственного интеллекта - разработка компьютерных функций, связанных с человеческим интеллектом, таких как: рассуждение, обучение и решение проблем.

Искусственный интеллект - это теория и методы создания компьютерных программ, способных выполнять когнитивную работу, выполняемую человеческим мозгом. Первые компьютеры появились в 30-ых года XX-столетия, однако, как появление первых ЭВМ имели некоторые технические и философские предпосылки, так и сама идея искусственного интеллекта имела такие же предпосылки задолго до появления компьютеров.

Самая первая философская предпосылка создания ИИ, пожалуй, возникла еще в древней Греции, с попытки понять разум человека. Эта попытка является изобретение Аристотелем логического мышления. Его силлогизмы стали образцом для создания процедур доказательства. Но теоретические предпосылки создания науки об искусственном интеллекте появились значительно позже, в XVII-ом веке, когда возник механистический материализм, начиная с работ Рене Декарта «Рассуждение о методе» (1637) и сразу вслед за этим работы Томаса Гоббса «Человеческая природа» (1640).

Следующий шаг - это технические предпосылки создания ИИ. Они также берут свое начало в XVI-ом веке в виде работ Вильгельма Шикарда (нем. Wilhelm Schickard), который в 1623 построил первую механическую цифровую вычислительную машину, за которой последовали машины Блеза Паскаля (1643) и Лейбница (1671). Лейбниц также был первым, кто описал современную двоичную систему счисления, хотя до него этой системой периодически увлекались многие великие ученые.

Предыстория ИИ заканчивается с появлением первых компьютеров, когда стало возможным реализовать теоретические разработки практически. С этого момента начинается, собственно, сама история ИИ.

История разработки технологий искусственного интеллекта.



Рисунок 1. Первый ИИ

Первая теоретическая разработка ИИ, которую принципиально можно было реализовать при помощи существующих на тот момент ЭВМ, относится к 40-ым годам XX-ого века. Так, в 1943 году Уоррен Маккалок и Уолтер Питтс опубликовали свои труды под названием «A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity (Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности)», которые заложили основы искусственных нейронных сетей. Авторы предложили модель искусственного нейрона. Д. Хебб в работе «Организация поведения» 1949 года описал основные принципы обучения нейронов. Интерес к исследованию нейронных сетей угас после публикации работы по машинному обучению Минского и Пейперта в 1969 году. Ими были обнаружены основные вычислительные проблемы, возникающие при компьютерной реализации искусственных нейронных сетей.

Следующая теоретическая разработка, по своей значимости практически самая важная - это работа Алана Тьюринга «Computing Machinery and Intelligence (Вычислительные машины и разум)». Данная работа была опубликована в 1950 году в журнале «Mind», дающая широкой аудитории представление о том, что в настоящее время называется тестом Тьюринга. Суть этого теста следующая: человек и робот общаются с другим человеком, таким образом, чтобы тот не знал и не видел, кто есть кто. Например, по телефону, через телетайп или через чат (в современной интерпретации). Если робот смог выдать себя за человека, значит, это и есть искусственный интеллект.

В 1954 году родилось такое направление ИИ, как Neural language processing (Обработка естественного языка, или компьютерная лингвистика). Все началось со знаменитого Джорджтаунского эксперимента, в котором были продемонстрированы возможности машинного перевода с одного языка на другой. В ходе эксперимента был продемонстрирован полностью автоматический перевод более 60 предложений с русского языка на английский. Что интересно, в его основе лежала довольно простая система: она была основана всего на 6 грамматических правилах, а словарь включал 250 записе.

Однако, в дальнейшем выяснилось, что все не так хорошо, как кажется. При попытке перевода более сложных текстов выяснились непреодолимые на тот момент трудности. В течении 10 лет не были достигнуты значительные успехи в теории и практике машинных переводов и финансирование подобных проектов было свернуто.

Очень важное направление в ИИ – робототехника. Ее история берет свое начало в 60-х годах XX-века, с появления первого робота, интегрирующего зрительную, манипулятивную и интеллектуальную системы. Этот робот получил название Freddy. Его создали в Эдинбургском Университете в 1969-1971 году. Вторая версия данного робота была разработана в 1973-1976 годах. Робот был достаточно универсальным, что позволяло с лёгкостью подготовить и перепрограммировать его для новых задач. Система использовала инновационный набор высокоуровневых процедур, управляющих движением манипулятора. Freddy являлся универсальной системой,

позволяющей с лёгкостью подготовить и перепрограммировать его для новых задач. Задачи включали в себя насаживание колец на штыри или сборка простой модели игрушки из деревянных блоков различной формы. Информация о положении деталей получается с видеокамеры и сопоставляется с моделями деталей в памяти.

В 1975 произошел некоторый возврат интереса к нейронным сетям. Фукусимой был разработан когнитрон, который стал одной из первых многослойных нейронных сетей. Сети могли распространять информацию только в одном направлении или перебрасывать информацию из одного конца в другой, пока не активировались все узлы и сеть не приходила в конечное состояние. Достичь двусторонней передачи информации между нейронами удалось лишь в сети Хопфилда (1982), и специализация этих узлов для конкретных целей была введена в первых гибридных сетях.

На данный момент человечество вплотную подошло к созданию так называемого Сильного Искусственного Интеллекта, хотя он пока еще не создан. Под сильным ИИ понимается такой ИИ, который способен мыслить и осознавать себя, причем не обязательно, что процесс мышления будет подобен человеческому. Под слабым ИИ подразумеваются технологии автоматизации отдельных функций человеческого разума.

Сильный ИИ должен обладать следующими способностями:

- Принятие решений, использование стратегий, решение головоломок и действия в условиях неопределенности;
- Представление знаний, включая общее представление о реальности;
- Планирование;
- Обучение;
- Общение на естественном языке;
- Объединение всех этих способностей для достижения заданных целей.

Важность возможностей ИИ

- ИИ позволяет автоматизировать повторяющиеся процессы обучения и поиска за счет использования данных. Однако ИИ отличается от роботизации, в основе которой лежит применение аппаратных средств. Цель ИИ — не автоматизация ручного труда, а надежное и непрерывное выполнение многочисленных крупномасштабных компьютеризированных задач. Такая автоматизация требует участия человека для первоначальной настройки системы и правильной постановки вопросов.

- ИИ осуществляет более глубокий анализ больших объемов данных с помощью нейросетей со множеством скрытых уровней. Несколько лет назад создание системы обнаружения мошенничества с пятью скрытыми уровнями было практически невозможным. Все изменилось с колоссальным ростом вычислительных мощностей и появлением «больших данных». Для моделей глубокого обучения необходимо огромное количество данных, так как именно на их основе они и обучаются. Поэтому чем больше данных, тем точнее модели.

- ИИ делает существующие продукты интеллектуальными. Как правило, технология ИИ не реализуется как отдельное приложение. Функционал ИИ интегрируется в имеющиеся продукты, позволяя усовершенствовать их, точно так же, как технология Siri была добавлена в устройства Apple нового поколения. Автоматизация, платформы для общения, боты и «умные» компьютеры в сочетании с большими объемами данных могут улучшить различные технологии, которые используются дома и в офисах: от систем анализа данных о безопасности до инструментов инвестиционного анализа.

- Глубинные нейросети позволяют ИИ достичь беспрецедентного уровня точности. К примеру, работа с Alexa, поисковой системой Google Search и сервисом Google Photos осуществляется на базе глубокого обучения, и чем чаще мы используем

эти инструменты, тем эффективнее они становятся. В области здравоохранения диагностика раковых опухолей на снимках МРТ с помощью технологий ИИ (глубокое обучение, классификация изображений, распознавание объектов) по точности не уступает заключениям высококвалифицированных рентгенологов.

- ИИ адаптируется благодаря алгоритмам прогрессивного обучения, чтобы дальнейшее программирование осуществлялось на основе данных. ИИ обнаруживает в данных структуры и закономерности, которые позволяют алгоритму освоить определенный навык: алгоритм становится классификатором или предикатором. Таким образом, по тому же принципу, по которому алгоритм осваивает игру в шахматы, он может научиться предлагать подходящие продукты онлайн. При этом модели адаптируются по мере поступления новых данных. Обратное распространение — это метод, который обеспечивает корректировку модели посредством обучения на базе новых данных, если первоначальный ответ оказывается неверным.

- ИИ позволяет извлечь максимальную пользу из данных. С появлением самообучающихся алгоритмов сами данные становятся объектом интеллектуальной собственности. Данные содержат в себе нужные ответы — нужно лишь найти их при помощи технологий ИИ. Поскольку сейчас данные играют гораздо более важную роль, чем когда-либо ранее, они могут обеспечить конкурентное преимущество. При использовании одинаковых технологий в конкурентной среде выиграет тот, у кого наиболее точные данные.

Кроме того, функционирование ИИ обеспечивают следующие технологии:

- Существование ИИ невозможно без графических процессоров, так как они предоставляют вычислительные мощности, необходимые для итеративной обработки данных. Для обучения нейросетей необходимы «большие данные» и вычислительные ресурсы.

- Интернет вещей собирает колоссальные объемы данных от подключенных устройств. Большая часть этих данных не проанализирована. Автоматизация моделей с помощью ИИ позволит использовать больше таких данных.

- Разрабатываются и по-новому комбинируются более совершенные алгоритмы, которые позволяют быстрее анализировать большой объем данных сразу на нескольких уровнях. Такая интеллектуальная обработка — ключ к выявлению и прогнозированию редких событий, пониманию сложных систем и оптимизации уникальных сценариев.

- API (Программные интерфейсы приложений) представляют собой переносимые пакеты кода, благодаря которым функционал ИИ может быть интегрирован в существующие продукты и пакеты программ. С помощью API можно добавить функцию распознавания изображений в домашнюю систему безопасности или вопросно-ответные функции для описания данных, создания титров и заголовков, обнаружения в данных интересных закономерностей и иной полезной информации

Использование искусственного интеллекта в жизни человека



Рисунок 2. Сфера применения ИИ

Здравоохранение

Технологии ИИ могут применяться в персонализированной медицине и при расшифровке рентгеновских снимков. Персональные медицинские помощники могут напоминать пользователям, что нужно принять лекарство, выполнить физические упражнения или перейти на более здоровый режим питания.

Ритейл

ИИ помогает совершать покупки онлайн с индивидуально подобранными рекомендациями, а также дает возможность продавцам обсуждать покупки с клиентами. Кроме того, технологии ИИ могут оптимизировать процессы управления товарными запасами и размещения товара.

Промышленность

ИИ может анализировать данные IoT с производственного участка, получаемые от подключенного оборудования, и прогнозировать загрузку и спрос с помощью рекуррентных сетей — особого вида сетей глубокого обучения, используемых для работы с последовательными данными.

Спорт

Тренеры получают отчеты со снимками с камер и показателями датчиков о том, как лучше организовать игру, в том числе как оптимизировать расстановку игроков и стратегию.

Автомобили

Искусственный интеллект заметно повлиял на будущее вождения и автомобилей, это общеизвестный факт. Автомобили с автопилотом теперь способны действовать в бесконечном множестве возможных сценариев, что позволяет сделать дороги безопаснее, а поездки комфортнее. Эти умные автомобили снижают вероятность несчастных случаев из-за человеческих ошибок, а также могут автоматически настраивать параметры в зависимости от симпатий и антипатий их владельцев, например, включать подогрев сидений в холодную зимнюю ночь.

Навигация

Такие приложения, как Waze, учитывают интенсивность трафика и проведение дорожных работ, чтобы найти самый быстрый маршрут до пункта назначения, и все это на основе искусственного интеллекта. Службы навигации вносят такие корректировки на основе этих типов элементов каждый раз, когда им дают команду, что также имеет место, когда речь идет о сервисах совместно-попутных поездок.

Банковское дело

Финансовые учреждения медленнее внедряют инновации, но им не чужд искусственный интеллект, поскольку сегодняшняя аудитория ожидает индивидуализации, особенно когда речь идет об их инвестиционных планах. Искусственный интеллект используется многими банками для персонализации общения с клиентами и в собственных мобильных приложениях.

Например, приложение Wells Fargo внимательно относится к данным клиентов для анализа повторяющихся платежей и поведения пользователей, чтобы предоставлять персонализированные оповещения, такие как напоминания об оплате счетов, предупреждения об активации овердрафта и запросы на перевод средств.

Медицина

Машинное обучение, один из аспектов технологий искусственного интеллекта, оказало огромное влияние на то, как сфера медицины относится и общается с пациентами на каждом этапе взаимодействия с ними.

Машинное обучение используется для исследования медицинских снимков и определения опухолей, а также постановки диагноза на основе результатов исследований. Искусственный интеллект сыграл огромную роль в выявлении

потенциальных симптомов, что более эффективно, чем ручные процессы, которые существовали ранее. Программа по распознаванию лиц в сочетании с моделями глубокого обучения позволяет диагностировать редкие генетические заболевания.

Поиск

Поисковые системы максимально использовали технологию искусственного интеллекта. Когда дело доходит до поиска, искусственный интеллект постоянно учится на поведении пользователя, чтобы обеспечить лучшие результаты как для клиента, так и для бренда. Например, если вы наберете в поисковике «Дельфины», то через несколько минут вы сможете найти команду для игры в американский футбол, а не морское млекопитающее. Эти решения помогают сэкономить пользователям больше времени за счет интуитивного мышления поисковика, но они также дают возможность для гипер-релевантной рекламы (мы скоро коснемся этого).

Электронная почта

Подобно поиску, электронная почта была революционизирована машинным обучением и искусственным интеллектом. Google использует искусственный интеллект для обеспечения разнообразных функций, таких как обнаружение спама, для обеспечения подлинности всех входящих сообщений электронной почты. Их фильтры пытаются сортировать электронные письма по основным, социальным, рекламным акциям, обновлениям, спаму и другим категориям.

Искусственный интеллект также стоит за *умными ответами* и умными напоминаниями Gmail. Ожидается, что все почтовые программы смогут помогать вам найти важные сообщения как можно проще.

Вместо того чтобы печатать письмо вручную, пользователи в один клик, с помощью автозаполненного ответа от службы электронной почты, смогут отвечать на входящие. В настоящее время пользователи также могут себе позволить умные напоминания, в которых служба пытается определить, какие электронные письма требуют внимания, но еще не были просмотрены.

Языки

Речь стала основной темой общения с устройствами, независимо от того, говорим ли мы с нашими домашними помощниками или даже с нашими автомобилями. Системы машинного обучения все лучше могут распознавать человеческую речь и отвечать соответствующе. Технологии распознавания человеческой речи (Natural Language Processing, NLP) включают машинный перевод, распознавание речи в реальном времени и анализ тона речи.

Искусственный интеллект уже стал основой для устройств, активируемых речью, и он продолжит превращаться в способ взаимодействия, который мы используем в других областях повседневной жизни. Кроме того, мы видим, как автоматизированные телефонные системы заменили центры обработки вызовов, чтобы упростить обслуживание клиентов.

Реклама

Технологии искусственного интеллекта позволяют компаниям анализировать огромные массивы данных их клиентов и создавать для каждого гипер-релевантный контент на основе их поведения, истории заказов и покупательских предпочтений. Например, изучая, как недавний покупатель жилья совершает покупки и просматривает сайты в Интернете, искусственный интеллект может создавать настолько полезные объявления, которые фактически помогают человеку обустроить пустой дом, арендовать грузовик для переезда и приобрести все остальные вещи, которые ему понадобятся, как новому домовладельцу.

Искусственный интеллект занимает видное место во многих областях нашей повседневной жизни, и, поскольку технология продолжает совершенствоваться, мы

увидим еще большее ее влияние на то, как мы принимаем решения и взаимодействуем с брендами.

Заключение

Подводя итоги, цель ИИ - обеспечение работы программных продуктов, способных к анализу входных данных и интерпретации полученных результатов. Искусственный интеллект — средство, обеспечивающее более интуитивный процесс взаимодействия человека с программами и помощь при принятии решений в рамках определенных задач. ИИ не замена человеку, и в обозримом будущем таковой не станет.

Искусственный интеллект используется во многих отраслях, и его использование растет с каждым днем. Цель человека лишь правильно использовать возможности искусственного интеллекта и тогда человек сможет достичь таких целей, которых не смогли достичь наши предки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. -132 с.
2. Брокман Д. Что мы думаем о машинах, которые думают: Ведущие мировые ученые об искусственном интеллекте. М.: - Альпина нон-фикшн, 2017. - 552 с.
3. А.М. Коровин. Интеллектуальные системы: текст лекций – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015 – 60 с.
4. Муртазин Н.С., Аюпова С.Г. Роль искусственного интеллекта в менеджменте / Н.С. Муртазин, С.Г. Аюпова. Современные проблемы развития техники, экономики и общества: мат. II Междунар. научно-практич. очно-заочной конференции (4 апреля 2017 г.); под ред. А.В. Гумерова. С. 185-187.
5. Искусственный интеллект и современное искусство / URL: <http://www.colta.ru/articles/art/14931> (дата обращения: 19.12.2019)
6. Карта применения технологий искусственного интеллекта: медицина, образование, транспорт и другие сферы/ URL: <https://vc.ru/p/ai-map> (дата обращения: 19.12.2019)
7. Shkunova A.A., Yashkova E.V., Sineva N.L., Egorova A.O., Kuznetsova S.N. General trends in the development of the organizational culture of russian companies Journal of Applied Economic Sciences. 2018. Т. 12. № 8. С. 2472-2480.
8. Шкунова А.А. Организация этико-когнитивных отношений в образовательном учреждении Федеральное агентство по образованию, Волжский государственный инженерно-педагогический университет. Нижний Новгород, 2006.
9. Шкунова А.А. Управление человеческими ресурсами /Учебное пособие Нижний Новгород, 2015.

REFERENCES

1. Bessmertny I.A. Artificial intelligence - St. Petersburg: St. Petersburg State University ITMO, 2010. -132 p.
2. Brockman D. What we think about machines that think: The world's leading scientists about artificial intelligence. M.: - Alpina non-fiction, 2017. - 552 p.
3. A.M. Korovin. Intelligent systems: text of lectures – Chelyabinsk: SUSU Publishing Center, 2015 – 60 p.
4. Murtazin N.S., Ayupova S.G. The role of artificial intelligence in management / N.S. Murtazin, S.G. Ayupova. Modern problems of technology, economy and society development: mat. II International Scientific and Practical Conference (April 4, 2017); edited by A.V. Gumerov. pp. 185-187.
5. Artificial intelligence and modern art / URL: <http://www.colta.ru/articles/art/14931> (date of application: 12/19/2019)

6. Map of the application of artificial intelligence technologies: medicine, education, transport and other fields/ URL: <https://vc.ru/p/ai-map> (date of application: 12/19/2019)

7. Shkunova A.A., Yashkova E.V., Sineva N.L., Egorova A.O., Kuznetsova S.N. General trends in the development of the organizational culture of Russian companies Journal of Applied Economic Sciences. 2018. Vol. 12. No. 8. pp. 2472-2480.

8. Shkunova A.A. Organization of ethical and cognitive relations in an educational institution Federal Agency for Education, Volga State Engineering and Pedagogical University. Nizhny Novgorod, 2006.

9. Shkunova A.A. Human Resource management /Textbook Nizhny Novgorod, 2015.

ТҮЙІН

Бұл мақалада жасанды интеллект ұғымы, оны адам қызметінің барлық салаларына жаһандық деңгейде енгізу, адам өмірінің салаларына әсері қарастырылады. Жасанды интеллектті, оның мүмкіндіктері мен әлеуетін зерттеу мәселелері қаралды, міндет жасанды интеллект не істей алатынын және оның дамуын анықтау болды. Жасанды интеллект технологияларының даму тарихы, адам өмірінде жасанды интеллектті қолдану да зерттелді. Жасанды интеллект-бұл адам миы орындайтын когнитивті жұмысты орындауға қабілетті компьютерлік бағдарламаларды құрудың теориясы мен әдістері. Қазіргі уақытта адамзат күшті жасанды интеллект деп аталатын нәрсені жасауға жақындады, бірақ ол әлі жасалмаған. Күшті жасанды интеллект дегеніміз-ойлау процесі адам сияқты болуы міндетті емес, өзін-өзі ойлауға және білуге қабілетті жасанды интеллект. Әлсіз ЖИ адам ақыл-ойының жеке функцияларын автоматтандыру технологиясын білдіреді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, компьютер, компьютерлік жүйелер, робот, ғылым, технология, нейрондық желілер, API, ЖИ мүмкіндіктері.

УДК 004.8
МРНТИ 28.23

Аханова Динара Еркиновна, магистр технических наук, <https://orcid.org/0000-0002-9134-6001>, ЧВПОУ г. Уральск, ул. Ихсанова, 44/1, 090009, Казахстан, clever_-92@mail.ru

Akhanova Dinara Yerkinovna, Master of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9134-6001>, РНПЕИ «West Kazakhstan innovation and technological university», Uralsk, st. Ikhsanova 44/1, 090009, Kazakhstan, clever_-92@mail.ru

ИННОВАЦИЯ В ИТ ИНДУСТРИИ: ПРЕОДОЛЕНИЕ ВЫЗОВОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ INNOVATION IN THE IT INDUSTRY: OVERCOMING CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье рассматривается роль инноваций в информационно-технологической (ИТ) индустрии, их влияние на экономический рост, конкурентоспособность компаний и общественное благополучие. Будучи одной из наиболее динамично развивающихся областей, ИТ индустрия постоянно сталкивается с вызовами, требующими постоянного совершенствования и инноваций. В статье анализируются ключевые тренды и направления инноваций в ИТ, а также

рассматриваются факторы, способствующие успешному внедрению инноваций в данной сфере.

ANNOTATION

This article examines the role of innovations in the information technology (IT) industry, their impact on economic growth, company competitiveness and public well-being. Being one of the most dynamically developing areas, the IT industry is constantly facing challenges that require constant improvement and innovation. The article analyzes the key trends and directions of innovation in IT, as well as considers the factors contributing to the successful implementation of innovations in this field.

Ключевые слова: *IT индустрия, интернет технология, искусственный интеллект, кибербезопасность, облачные технологии*

Keywords: *IT industry, Internet technology, artificial intelligence, cybersecurity, cloud technologies*

Введение

Информационные технологии играют ключевую роль в современном мире, проникая во все сферы деятельности человека. Стремительное развитие IT индустрии обусловлено не только постоянным спросом на новые технологии, но и активным внедрением инноваций. В данной статье мы рассмотрим какие вызовы стоят перед IT индустрией и как инновации помогают ей справиться с этими вызовами. IT-индустрия является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики. Она охватывает широкий спектр технологий и продуктов, которые повсеместно применяются в различных сферах жизни. В этой статье мы рассмотрим основные направления и перспективы развития IT-индустрии, а также различные точки зрения на эту тему.

Основные направления IT-индустрии

Современная IT-индустрия охватывает множество направлений, но можно выделить несколько основных:

1. Разработка программного обеспечения. Это одно из самых важных направлений IT-индустрии. Разработка программного обеспечения включает в себя создание приложений для компьютеров, мобильных устройств, игр, программ для управления бизнесом и многое другое.

2. Интернет-технологии. Сегодня Интернет является неотъемлемой частью нашей жизни. Интернет-технологии включают в себя разработку сайтов, интернет-магазинов, социальных сетей и многое другое.

3. Искусственный интеллект. Искусственный интеллект – это технология, которая позволяет компьютерам выполнять задачи, которые обычно выполняют люди. Это включает в себя распознавание речи, компьютерное зрение, машинное обучение и многое другое.

4. Большие данные. Большие данные – это технология, которая позволяет обрабатывать и анализировать большие объемы данных. Это включает в себя анализ данных для бизнеса, медицины, науки и многое другое.

5. Интернет вещей. Интернет вещей – это технология, которая позволяет устройствам связываться друг с другом через Интернет. Это включает в себя умные дома, умные города, умные автомобили и многое другое.

Перспективы развития IT-индустрии

IT-индустрия продолжает развиваться со скоростью света. Некоторые эксперты считают, что она будет продолжать расти и развиваться в течение многих лет. Вот несколько перспектив развития IT-индустрии:

1. Искусственный интеллект. Это одно из самых быстро развивающихся направлений IT-индустрии. Искусственный интеллект будет применяться во многих сферах, таких как здравоохранение, финансы, бизнес и многое другое.

2. Большие данные. Большие данные будут продолжать играть важную роль в бизнесе и науке. Они позволяют анализировать большие объемы данных и выявлять тенденции и закономерности.

3. Интернет вещей. Интернет вещей будет продолжать развиваться и расширяться. Устройства будут связываться друг с другом, чтобы создать умные дома, умные города и умные автомобили.

4. Кибербезопасность. Кибербезопасность будет продолжать оставаться важной темой для IT-индустрии. С увеличением числа кибератак, компании будут искать новые способы защиты своих данных.

5. Облачные технологии. Облачные технологии будут продолжать развиваться и улучшаться. Они позволяют хранить данные в облаке, что делает их доступными из любой точки мира.

Различные точки зрения на развитие IT-индустрии

Существует несколько точек зрения на развитие IT-индустрии. Некоторые люди считают, что IT-индустрия будет продолжать расти и развиваться, а другие считают, что она может столкнуться с проблемами.

Один из возможных негативных сценариев – это то, что IT-индустрия может привести к потере рабочих мест. Некоторые эксперты считают, что технологии, такие как искусственный интеллект и автоматизация, могут заменить работников во многих отраслях.

Другая возможная проблема – это то, что IT-индустрия может стать причиной ухудшения здоровья людей. Сидя за компьютером весь день, люди могут столкнуться с проблемами со здоровьем, такими как боли в спине и глазах.

Однако большинство экспертов считают, что IT-индустрия будет продолжать расти и развиваться, и она будет играть важную роль в экономике и социальной жизни. IT-технологии будут использоваться для улучшения качества жизни людей, снижения затрат на бизнес и повышения производительности труда.

В заключение, IT-индустрия является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики. Она охватывает широкий спектр технологий и продуктов, которые повсеместно применяются в различных сферах жизни. Перспективы развития IT-индустрии включают в себя искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей, кибербезопасность и облачные технологии. Несмотря на возможные проблемы, связанные с IT-индустрией, большинство экспертов считают, что она будет продолжать расти и развиваться, и она будет играть важную роль в экономике и социальной жизни.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Abduljabbar, R., Dia, H., Liyanage, S., Bagloee, S. A., 2019. Applications of artificial intelligence in transport: An overview. Sustainability 11.1, 56-62.

2. Ai, H., Dao, H., & Bui, T. (2021). Factors Affecting The Satisfaction Of Businesses Using Online Tax Payment Services At The Tax Department Of Ho Chi Minh City, Vietnam. The EURASEANs: Journal on Global Socio-Economic Dynamics 1.26, 19-32.

3. Dudukalov, E., Terenina, I., Perova, M., Ushakov, D., 2021. Industry 4.0 Readiness: The Impact of Digital Transformation on Supply Chain Performance. E3S Web of Conferences 244, 08015.

4. Elkosantini, S., Darmoul, S., 2013. Intelligent public transportation systems: A review of architectures and enabling technologies. International Conference on Advanced Logistics and Transport, ICALT, 233–238.
5. Ernest, A., 2021. An Artificial Intelligence based approach to estimating time of arrival and bus occupancy for public transport systems in Africa. Available online: <http://arxiv.org/abs/2101.07674>
6. Gangwani, D., Gangwani, P., 2021. Applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in Intelligent Transportation System: A Review. Lecture Notes in Electrical Engineering, 778, 203–216.
7. Iyer, L. S., 2021. AI enabled applications towards intelligent transportation. Transportation Engineering, 5.
8. Pappaterra, M. J., Flammioni, F., Vittorini, V., Bešinović, N., 2021. A systematic review of artificial intelligence public datasets for railway applications. In Infrastructures 6.10, 124-131.
9. Rahmat, A. F., Pribadi, U., 2021. Delivering Artificial Intelligence for Electronic Traffic Law Enforcement in Yogyakarta Region: Current Effort and Future Challenges. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 717.1.

REFERENCES

1. Abduljabbar, R., Dia, H., Liyanage, S., Bagloee, S. A., 2019. Applications of artificial intelligence in transport: An overview. Sustainability 11.1, 56-62.
2. Ai, H., Dao, H., & Bui, T. (2021). Factors Affecting The Satisfaction Of Businesses Using Online Tax Payment Services At The Tax Department Of Ho Chi Minh City, Vietnam. The EURASEANs: Journal on Global Socio-Economic Dynamics 1.26, 19-32.
3. Dudukalov, E., Terenina, I., Perova, M., Ushakov, D., 2021. Industry 4.0 Readiness: The Impact of Digital Transformation on Supply Chain Performance. E3S Web of Conferences 244, 08015.
4. Elkosantini, S., Darmoul, S., 2013. Intelligent public transportation systems: A review of architectures and enabling technologies. International Conference on Advanced Logistics and Transport, ICALT, 233–238.
5. Ernest, A., 2021. An Artificial Intelligence based approach to estimating time of arrival and bus occupancy for public transport systems in Africa. Available online: <http://arxiv.org/abs/2101.07674>
6. Gangwani, D., Gangwani, P., 2021. Applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in Intelligent Transportation System: A Review. Lecture Notes in Electrical Engineering, 778, 203–216.
7. Iyer, L. S., 2021. AI enabled applications towards intelligent transportation. Transportation Engineering, 5.
8. Pappaterra, M. J., Flammioni, F., Vittorini, V., Bešinović, N., 2021. A systematic review of artificial intelligence public datasets for railway applications. In Infrastructures 6.10, 124-131.
9. Rahmat, A. F., Pribadi, U., 2021. Delivering Artificial Intelligence for Electronic Traffic Law Enforcement in Yogyakarta Region: Current Effort and Future Challenges. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 717.1.

ТҮЙІН

Бұл мақалада ақпараттық-технологиялық (IT) индустриядағы инновациялардың рөлі, олардың экономикалық өсуге, компаниялардың бәсекеге қабілеттілігіне және қоғамдық әл-ауқатқа әсері қарастырылады. Қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі бола отырып, IT индустриясы үнемі жетілдіру мен инновацияны қажет ететін

қиындықтарға тап болады. Мақалада IT-дегі инновациялардың негізгі трендтері мен бағыттары талданады, сондай-ақ осы салада инновацияларды сәтті енгізуге ықпал ететін факторлар қарастырылады.

***Кілт сөздер:** IT индустриясы, интернет технологиясы, жасанды интеллект, киберқауіпсіздік, бұлтты технологиялар*

УДК 004.056.57

МРНТИ 04.11.91

Шынтемір Индира Бауржанқызы, техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы «Батыс Қазақстан инновациялық технологиялық университет», Орал қаласы, М.Ихсанов көшесі 44/1, 090009, Қазақстан, indira.88_88@mail.ru

Shyntemir Indira Baurzhankyzy, Master of Technical Sciences, Senior lecturer "West Kazakhstan University of Innovation and Technology", Uralsk, M.Ihsanova str. 44/1, 090009, Kazakhstan, indira.88_88@mail.ru

БІЛІМ БЕРУДЕГІ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК CYBERSECURITY IN EDUCATION

АННОТАЦИЯ

Бұл мақала білім беру секторындағы киберқауіпсіздік қауіп-қатерінің көп қырлы саласына бағытталған. Онда әртүрлі қауіптер, соның ішінде оқу орындарындағы жүйені бұзу, деректерді ұрлау және зиянды бағдарламаларды тарату туралы айтылады және осы қауіп-қатерлерді азайтудың және білім беру мекемелері мен олардың мүдделі тараптарының қауіпсіздігін қамтамасыз етудің тиімді стратегиялары ұсынылып, сонымен күресу жолдары көрсетілген.

ANNOTATION

This article delves into the multifaceted realm of cybersecurity risks within the education sector. It elucidates various threats including educational hacking, data theft, and malware propagation, while proposing effective strategies to mitigate these risks and safeguard educational institutions and their stakeholders.

***Кілт сөздер:** бұзу, деректерді ұрлау, зиянды бағдарламаны тарату, киберқауіпсіздікке үйрету, сенімді технологиялар, бағдарламалық жасақтаманы үнемі жаңарту, брандмауэр*

***Keywords:** hacking, data theft, malware distribution, cybersecurity training, reliable technologies, regular software updates, firewall*

Кіріспе. Қазіргі әлемде киберқауіпсіздік өмірдің барлық салалары, соның ішінде білім беру үшін маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Университеттер оқыту, қарым-қатынас және басқару үшін цифрлық технологияларды пайдаланады. Бұл оларды бұзу, деректерді ұрлау және зиянды бағдарламаларды тарату сияқты киберқауіптерге осал етеді.

Білім берудегі киберқауіпсіздік қатерлері

Білім берудегі киберқауіптер білім алушыларға, оқытушылар мен қызметкерлерге, сондай-ақ білім беру ұйымдарының ақпараттық жүйелері мен ресурстарына бағытталуы мүмкін. Ең көп таралған қауіптерге мыналар жатады:

Бұзу -бұл компьютерлік жүйеге немесе желіге рұқсатсыз кіру. Хакерлер бұл қол жетімділікті деректерді ұрлау, зиянды бағдарламаны тарату немесе жүйелерді бұзу үшін қолдана алады.

Фишинг: зиянкестер электрондық поштаны, жалған веб-сайттарды немесе тіпті мәтіндік хабарларды адамдарды Күпия сөздер немесе несие карталарының нөмірлері сияқты күпия ақпаратты ашуға алдау үшін пайдаланады. Жалған төлем сілтемелері немесе шот-фактуралар бизнес пен оқу орындарына қатысты қолданылатын ең көп таралған фишингтік шабуылдардың бірі болып табылады.

MitM шабуылдары: бұл хабарламалар ұсталған және екі тарап арасында жіберілген ақпаратты шабуылдаушы өзгерткен «ортадағы адам» шабуылдары.

Деректерді ұрлау-бұл білім алушылардың, оқытушылардың немесе қызметкерлердің жеке деректері сияқты күпия ақпаратты рұқсатсыз алу. Деректерді ұрлау ақпараттың жоғалуына, алаяқтыққа немесе бопсалауға әкелуі мүмкін.

Зиянды бағдарламаның таралуы-вирустар, Трояндар немесе шпиондық бағдарламалар сияқты зиянды бағдарламалардың таралуы. Зиянды бағдарлама компьютерлік жүйелер мен деректерге зиян келтіруі мүмкін, сонымен қатар ақпаратты ұрлау немесе компьютерді бақылау үшін пайдаланылуы мүмкін. Білім алушылар мен білім беру ұйымдарын киберқауіптерден қорғау үшін келесі шараларды қабылдау қажет:

Пайдаланушыларға киберқауіпсіздік туралы хабарлар ету. Білім алушылар, оқытушылар мен қызметкерлер киберқауіптер туралы біліп, олардан қалай қорғану керектігін білуі керек.

- Сенімді технологиялар мен бағдарламалық жасақтаманы пайдалану. Білім беру ұйымдары кіріктірілген киберқауіптерден қорғау құралдары бар сенімді технологиялар мен бағдарламалық жасақтаманы пайдалануы керек.

- Бағдарламалық жасақтаманы үнемі жаңартып отыру. Білім беру ұйымдары зиянкестер қолдануы мүмкін осалдықтарды жою үшін бағдарламалық жасақтаманы үнемі жаңартып отыруы керек.

- Брандмауэрді пайдалану. Брандмауэр-бұл компьютерлік желіні рұқсатсыз кіруден қорғайтын бағдарламалық жасақтама.

- Антивирустық бағдарламалық жасақтаманы пайдалану. Антивирустық бағдарламалық жасақтама компьютерлерді зиянды бағдарламалардан қорғайды.

- Деректердің сақтық көшірмесі. Деректердің сақтық көшірмесі бұзылған немесе басқа оқиға болған жағдайда оларды қалпына келтіруге мүмкіндік береді.

Білім берудегі киберқауіпсіздік білім алушылардың, оқытушылардың, қызметкерлердің және білім беру ұйымдарының бірлескен күш-жігерін қажет ететін маңызды міндет болып табылады. Қажетті шараларды қолдана отырып, білім алушылар мен білім беру ұйымдарын киберқауіптерден қорғауға және олардың цифрлық әлемде қауіпсіздігін қамтамасыз етуге болады.

Деректердің сақтық көшірмесі-бұл жоғалған немесе бүлінген жағдайда қалпына келтіруге болатын маңызды деректердің көшірмелерін жасау процесі. Деректердің сақтық көшірмесін жасау Киберқауіпсіздіктің маңызды бөлігі болып табылады, өйткені ол сіздің деректеріңізді әртүрлі қауіптерден қорғауға мүмкіндік береді, мысалы:

Деректерді ұрлау-бұл жеке деректер, қаржылық деректер немесе коммерциялық ақпарат сияқты күпия ақпаратты рұқсатсыз алу.

Техникалық ақаулар - мысалы, аппараттық немесе бағдарламалық жасақтаманың бұзылуы деректердің жоғалуына әкелуі мүмкін.

Деректердің сақтық көшірмесін жасау жиілігі сіздің деректеріңіздің маңыздылығына және олардың жоғалу немесе бұліну ықтималдығына байланысты. Жалпы, деректердің сақтық көшірмесін аптасына кемінде бір рет жасау ұсынылады. Егер сіздің деректеріңіз өте маңызды, сіз күнделікті немесе тіпті күніне бірнеше рет деректердің сақтық көшірмесін жасай аласыз.

Деректердің сақтық көшірмелерін қатты диск немесе сыртқы қатты диск сияқты жергілікті құрылғыда немесе бұлтты жадта сақтауға болады. Жергілікті жад сенімдірек, бірақ бұлтты сақтауға қарағанда қол жетімді болмауы мүмкін. Бұлтты сақтау қол жетімді, бірақ ол жергілікті жадқа қарағанда сенімділігі төмен болуы мүмкін.

Деректердің сақтық көшірмесін жасау-бұл сіздің деректеріңізді әртүрлі қауіптерден қорғаудың маңызды қадамы. Жоғарыдағы кеңестерге сүйене отырып, сіз деректерді жоғалтқан немесе бұлінген жағдайда қорғауға көмектесетін сенімді деректердің сақтық көшірмесін жасай аласыз.

Тәуекелді бағалау

Киберқауіпсіздік тәуекелдерін бағалаудың көптеген жолдары бар. Осы салада мамандандырылған кеңесшіні тарту өте құнды болар еді. Мұндай бюджеті жоқ мекемелер үшін тәуекелдерді бағалау эксплуатацияға осал болуы мүмкін барлық салаларды зерттеуді қамтуы керек.

Адамдар парольдерді енгізетін мекемеде қолданылатын құрылғыларды, желіде қандай құпия ақпарат бар және ол қалай сақталады және т. б.

Стратегия және оқыту

Мекемелер бағалау барысында анықталған ықтимал тәуекелдер негізінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету жоспарын құруы керек. Стратегияны құру үшін киберқауіпсіздік бойынша кеңесшіні тартуға бюджеті бар адамдар үшін бұл өте қолайлы болар еді. Егер үшінші тарап тәуекелдерді бағалауды жүргізсе, олар мекеме үшін жоспар құра алады. Кеңесшілерге қол жеткізе алмайтындар үшін стратегия мыналарды көрсетеді:

- Негізгі шешім қабылдаушылардың рөлдері мен міндеттері
- Үлкен қауымдастық алдындағы міндеттер (Студенттер мен қызметкерлер)
- Жоспардың әр кезеңі қалай, қашан және кім орындалады
- Команданың әрбір негізгі мүшесінің байланыс деректері
- Пайдаланылатын ресурстар (төменде аталған құралдар).

Қорытындылай келе білім беру мекемелері киберқауіптен қауіпсіз емес. Қауіптер туралы ғана емес, оларды қалай азайтуға және болған кезде басқаруға болатындығын білу қажет. Хабардарлық сізді осы уақытқа дейін ғана бастайды-содан кейін әрекет жасалады.

Технологиялық құралдарға, ресурстарға, оқытуға, стратегияларға инвестиция салу және сайып келгенде, командалық ынтымақтастық мекемелерді өткізбейтін және олардың құпия ақпаратының қауіпсіздігіне сенімді ете алады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. "Кибербезопасность в образовании: современные угрозы и методы защиты", под редакцией А.А. Заславского, 2022 г.
2. "Угрозы кибербезопасности в образовании: обзор и анализ", А.А. Заславский, 2022 г.
3. Гладков А. Н. Визуализация киберугроз как аспект формирования компетенций в области информационной безопасности = Visualization of Cyber Threats as an Aspect of the Formation of Competencies in the field of Information

Security / А. Н. Гладков, С. Н. Горячев, Н. С. Кобяков // Защита информации. Инсайд. - 2023. - № 1. - С. 32-37.

REFERENCES

1. "Kiberbezopasnost' v obrazovanii: sovremennye ugrozy i metody zashchity", pod redakciej A.A. Zaslavskogo, 2022 g.
2. "Ugrozy kiberbezopasnosti v obrazovanii: obzor i analiz", A.A. Zaslavskij, 2022 g.
3. Gladkov A. N. Vizualizaciya kiberugroz kak aspekt formirovaniya kompetencij v oblasti informacionnoj bezopasnosti = Visualization of Cyber Threats as an Aspect of the Formation of Competencies in the field of Information Security / A. N. Gladkov, S. N. Goryachev, N. S. Kobyakov // Zashchita informacii. Insajd. - 2023. - № 1. - S. 32-37.

АННОТАЦИЯ

Эта статья посвящена многогранной сфере рисков кибербезопасности в образовательном секторе. В ней рассказывается о различных угрозах, включая взлом учебных заведений, кражу данных и распространение вредоносных программ, а также предлагаются эффективные стратегии по снижению этих рисков и обеспечению безопасности образовательных учреждений и их заинтересованных сторон.

Ключевые слова: взлом, кража данных, распространение вредоносного ПО, обучение кибербезопасности, надежные технологии, регулярное обновление программного обеспечения, брандмауэр

УДК 57.087.

Гайнешова Айсулу Мендібайқызы, техника ғылымдарының магистрі, Батыс Қазақстан инновациялық технологиялық университеті, Орал қ., Ихсанова 44/1 көш., 090006, Қазақстан, Aisy_08@mail.ru

Gayneshova Aisulu Mehdibaykyzy, Master of Technical Sciences, West Kazakhstan University of Innovation and Technology, Uralsk, Ihsanova str. 44/1, 090006, Kazakhstan, Aisy_08@mail.ru

ЖЕКЕ ТҰЛҒАНЫ БИОМЕТРИЯЛЫҚ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУДЫҢ ӘДІСТЕРІ METHODS OF BIOMETRIC IDENTIFICATION OF A PERSON

ТҮЙІН

Бұл мақалада биометриялық идентификациялаудың ең танымал тәсілдері мен техникалық шешімдеріне шолу келтіріледі. Ең көп қолданылатын технологияларды пайдалана отырып тұлғаны биометриялық идентификациялаудың шынайылығы дәстүрлі идентификаторларды қолданудың шынайылығымен салыстырмалы екендігі көрсетілген. Шағын жүйелер үшін биометриялық идентификацияның белгілі бір технологияларын қолдану бойынша ұсыныстар әзірленді.

ANNOTATION

This article will provide an overview of the most popular approaches and technical solutions for biometric identification. It has been shown that the authenticity of biometric

identity identification using the most commonly used technologies is comparable to the authenticity of the use of traditional identifiers. Recommendations on the use of certain biometric identification technologies for subsystems have been developed.

Keywords: *biometrics, identification, identification of the personality.*

Кілт сөздер: *биометрия, идентификация, тұлғаны идентификациялау.*

Кіріспе. Соңғы уақытта тұлғаны идентификациялау үшін биометриялық параметрлерді пайдалануға деген қызығушылық үнемі өсуде. Биометрия саласындағы теориялық әзірлемелер заманауи қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүйелеріне – дербес компьютердегі ақпаратты қорғаудан биометриялық паспорт және күштің мекемелердің ақпараттық-аналитикалық кешендері сияқты мемлекеттік қосымшаларға дейін енгізіледі. Биометриялық қосымшалар мен жүйелердің саны ұлғаюда. Бұл биометриялық идентификацияға қолданбалы қызығушылықпен де, биометриялық технологиялар саласындағы аппараттық құралдардың және стандарттаудың дамуымен де байланысты [1].

Қоғамды ақпараттандырудың қарқындауына, бұлтты есептеулерге көшуге және осы процестерге федералдық және муниципалдық мемлекеттік органдардың, кәсіпорындардың, ұйымдар мен азаматтардың тартылуына байланысты электрондық өзара іс-қимылға қатысушыларды дұрыс идентификациялау және аутентификациялау мәселелері өзекті болып табылады. Мемлекеттік және муниципалдық қызметтер, электрондық сауда, қашықтықтан банктік қызмет көрсету және білім беру, сондай-ақ электрондық денсаулық сақтау жүйесінің дамуы жеке тұлғаны идентификациялаудың нақтылығы туралы белгілі бір сеніммен айтуға мүмкіндік беретін қашықтықтан электрондық өзара іс-қимыл тараптарын анықтаудың сенімді әдістерін жасауды және іс жүзінде қолдануды талап етеді.

Заманауи жағдайларда тұлғаны идентификациялаудың шынайылық мәселесі

Идентификацияның шынайылығы ақпараттық жүйелерде идентификациялық және аутентификациялық ақпарат туындаған кезде, сондай-ақ оларды сақтау, беру және өңдеу кезінде қателердің туындау ықтималдығына кері пропорционалды. Басқаша айтқанда, идентификацияның шынайылығы тұлғаны идентификациялау процесінің сенімділігімен [3-5] және қатесіздігімен анықталады.

Мәселені шешудің ықтимал тәсілдерінің бірі ретінде қашықтан электрондық өзара іс-қимыл қатысушыларын идентификациялау үшін электрондық қолтаңбаны тексеру сертификаттардың кілтін пайдалану қарастырылады, оның тікелей мақсаты басқаларды және иеленушіні идентификациялау функциясы болып табылады.

Идентификация нәтижелері (пайдаланушының тіркелу кезінде дерекқорға енгізілген мәнмен идентификатордың ұсынылған мәнін салыстыру) өзінің табиғаты бойынша ықтималдық теориясының көмегімен зерттеу пәні болып табылуы тиіс. Тапсырманы жеңілдету үшін идентификацияның 2 деңгейін енгізуге болады: оңайлатылған және стандартты, және аутентификацияның 3 деңгейін: қарапайым, күшейтілген және қатаң. Мұндай тәсіл идентификация мен аутентификация тәуекелдерін талдау негізінде жүргізілген идентификация мен аутентификация үдерістері мен нәтижелерін зерттеумен және сенімділікті талдаумен келісіледі [7].

Субъект ақпараттық жүйелерде алғаш рет жүгінген (жаңа пайдаланушыны тіркеген) кезде бірегейлендірудің шынайылығын және қайталама (жиі қайталанған) өтініштер кезінде бірегейлендірудің шынайылығын ажырату керек.

Қайталама идентификация кезінде (ақпараттық жүйенің ресурстарына қайта жүгінулер) идентификация процесі үміткер ұсынған идентификаторларды тіркеу кезінде ақпараттық базаға бұрын енгізілген деректермен салыстыру рәсіміне

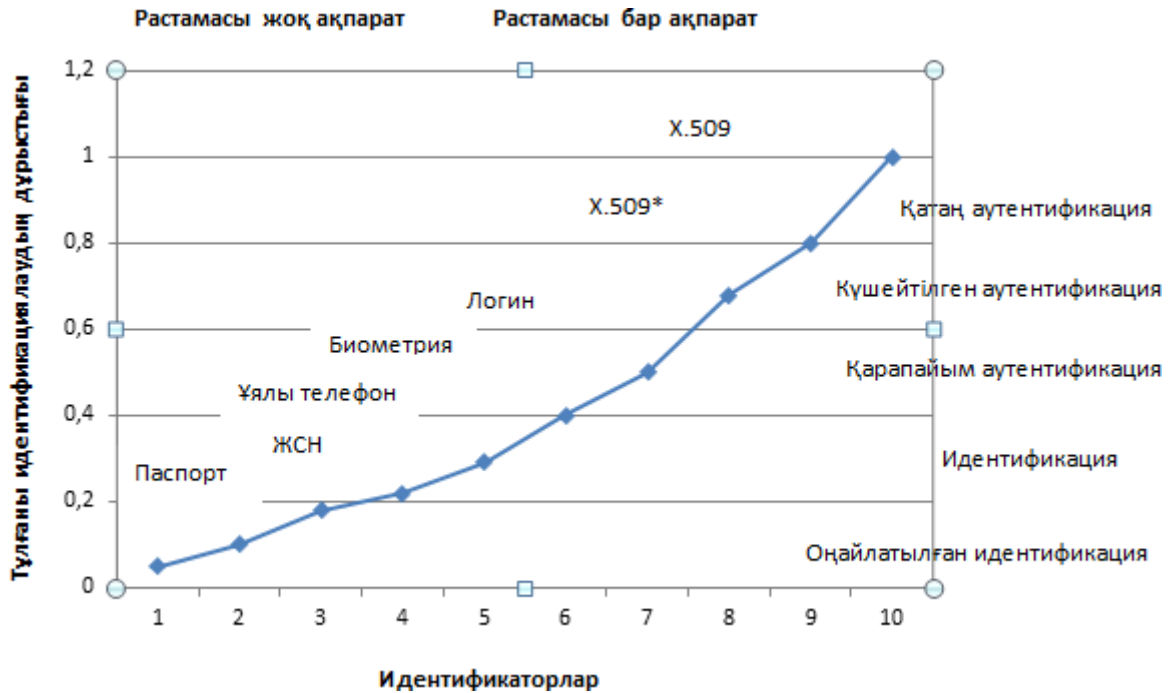
жинақталады. Қарапайым жағдайда бұл бір идентификатор (мысалы, логин) болуы мүмкін, неғұрлым күрделі идентификация схемаларында бұл жүйемен берілген идентификаторлар санын көрсету процедурасы болуы мүмкін. Мысалы, азамат мемлекеттік қызмет порталына алғашқы рет жүгінген кезде кем дегенде паспорттың нөмірін және жеке дербес шоттың сақтандыру нөмірін көрсету қажет.

Өзекті мәселелердің бірі куәландырушы орталыққа электрондық қолтаңбаны, білікті электрондық қолтаңбаны тексеру кілтінің сертификатына алғаш рет жүгінген өтініш берушіні бастапқы идентификация процесін реттеудің жеткіліксіздігі болып табылады. Ақпараттандыру процесіне мемлекеттік және муниципалдық қызметтерді тартудың объективті қажеттілігі, бір жағынан тәуекел операциялары аз үшін оңайлатылған идентификацияны жүргізу мүмкіндігі туралы ережені – екінші жағынан одан әрі жүгінулер кезінде идентификацияның нақтылық деңгейін одан әрі арттыра отырып, мемлекеттік қызметтердің бірыңғай порталын пайдаланушыларды жеңілдетілген идентификация мүмкіндігіне жол береді. Пайдаланушы жүргізетін операциялар тәуекелдерінің деңгейіне байланысты оңайлатылған идентификациядан бастап (ұялы телефон нөмірі, электрондық пошта мекенжайы бойынша), стандартты идентификация (сенімсіз куәландырушы орталық берген тексеру кілті сертификатын көрсету немесе өтініш берушінің куәландырушы орталықтың тіркеу орталығына жеке келуі) және күшейтілген идентификацияға дейін идентификация тәсілдерін бөлеміз.

Электрондық пошта арқылы жіберілген сканерленген паспортқа қарағанда өтініш берушінің тіркеу орталығына жеке келуі ЖСН және жеке дербес шоттың сақтандыру нөмірін тексеру, сондай-ақ паспорттағы фотосуретті ұсынушының тұлғасымен салыстыру арқылы идентификацияның дұрыстығын едәуір арттыруы мүмкін; бұл ретте паспорттың түпнұсқалығын бірқатар ірі банктер мен федералдық құрылымдарда қабылданған рәсімдер арқылы тексерген жағдайда идентификацияның дұрыстығы неғұрлым жоғары деңгейге көтеріле алады.

Аутентификацияның дұрыстығы, сондай-ақ пайдаланушының электрондық қол қою рәсімін тудыратын қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз етуге қол жеткізуін басқару үшін де, құжатқа немесе хабарламаға қол қою кезінде электрондық қол қою құралы иесінің еркін білдіру рәсімін ұйымдастыру үшін де маңызды.

Жоғарыда ұсынылған қарапайым аутентификация деңгейлері түпнұсқалықты растау технологиялары мен қолданылған тетіктерге байланысты төменгі деңгейлерге бөлінуі мүмкін. Іс жүзінде бұл деңгейлер шабуылдаушының заңды қолданушының атымен авторизациялау қауіптерімен байланысты. Батыстың ережелері мен стандарттарында пайдаланылатын «идентификация» термині идентификацияны және аутентификацияны қамтиды. Мұндай жалпылама тәсіл терминдеріндегі идентификацияның дұрыстығын бағалау, мысалы 1-суретте көрсетілген. Осы суретте көрсетілген кейбір нүктелерді қарастырайық.



1-сурет. Тұлғаны идентификациялау және аутентификациялау деңгейлері.

Мысалы, паспорттық деректерді қашықтық режимде (паспорт беттерін сканерлеу) ұсыну оңайлатылған идентификацияны жүргізу үшін негіз бола алады. Жоғарыда сипатталған паспорттың сканерленгенін көрсету емес, жеке өзі келген кезде паспорттың өзін көрсету және оның түпнұсқалығын тексеру идентификация деңгейін айтарлықтай арттырады. Егер идентификациялау пунктінде паспортты тексеру кезінде жауапты тек оның иесі білетін сұрақтар қойылса, онда бұл идентификация емес, иесінің аутентификациясы болар еді. Келесі нүкте өтініш берушінің оның биометриялық ақпаратын беруі болып табылады. Биометрияны қолдану паспортты немесе ЖСН-нің ұрланған деректерін және жеке дербес шоттың сақтандыру нөмірін сапалы қолдан жасау мүмкіндігіне қарағанда антропологиялық деректерді бірнеше жағдайларда қолдан жасау қиын. Мұндай жағдайларда идентификацияның дұрыстығы идентификация процесінде пайдаланылатын механизмге және қолданылатын технологияларға байланысты болады.

Барлық биометриялық әдістер ықтималдық және статистикалық әдістерге негізделген. Бұл әдіс бірнеше жолмен бағалануы мүмкін, ең көп таралған тәсілде негізгі сипаттамалар ретінде бірінші және екінші түрдегі қателерді қабылдауға болады. Бірінші түрдегі қате (FRR – False Rejection Rate) – қол жеткізуге құқығы бар пайдаланушыға қол жеткізуден жалған бас тарту ықтималдығы. Екінші түрдегі қате (FAR – False Acceptance Rate) – бұл жүйе бөтен адамды өзі ретінде қате танығанда жалған кіру ықтималдығы. Жүйе жұмысының өлшемдерінің бірі келесі тәсіл болуы мүмкін: жүйе FAR бірдей мәндерінде FRR мәні аз болса, соғұрлым жақсы. Кейде FRR және FAR кестелерінің қиылысу нүктесін анықтайтын EER салыстырмалы сипаттамасы қолданылады. Адамның статикалық биометриялық сипаттамаларын қолданатын негізгі әдістер саусақтардың папиллярлы суреті бойынша, кемпірқосақ қабығы бойынша, бет геометриясы, көздің торлы қабығы, қол тамырларының суреті, қол геометриясы бойынша идентификациялау болып табылады. Сондай-ақ динамикалық сипаттамаларды пайдаланатын әдістердің біріккен ұжымы бар: дауыс, қолжазба сызу динамикасы, жүрек ырғағы, жүру бойынша идентификация.



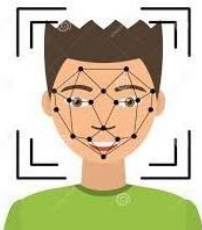

Бұл жұмыста кіруді бақылау және басқару жүйелерінде қолданылатын сипаттамалар ғана қарастырылады, әдетте бұл статикалық сипаттамалар. Мәтінді жазу кезіндегі динамикалық сипаттамалардан тек дауыспен тану статистикалық мәнге ие. 1-кестеде статикалық сипаттамалар бойынша сәйкестендірудің негізгі әдістері келтірілген. [8].

Тұлғаны идентификациялау құралдарының жіктелуі және негізгі сипаттамалары

[8] жұмыста жүйенің сапасын бағалауға мүмкіндік беретін бірнеше эмпирикалық сипаттамалар берілген:

- * жасанды төзімділік-биометриялық идентификаторды алдау қаншалықты оңай жалпылайтын эмпирикалық сипаттама;
- * қоршаған ортаға тұрақтылық – жарық немесе температураның өзгеруі сияқты әртүрлі сыртқы жағдайларда жүйе жұмысының тұрақтылығын эмпирикалық бағалайтын сипаттама;
- * пайдаланудың қарапайымдылығы-биометриялық сканерді пайдалану қаншалықты қиын екенін жүрісте идентификация мүмкін бе екенін көрсетеді;
- * жұмыстың жылдамдығы;
- * жүйенің құны.

1-кесте. Статикалық сипаттамалар бойынша идентификацияның негізгі әдістері.

Биометриялық танулар	Көздің шатырша қабықшасы бойынша тану	Саусақ іздері бойынша тану	Бет бойынша тану	Алақанның тамырлары бойынша тану
Әдістің нысаны				
Әдістеме	Бірнеше суреттің көмегімен көздің шатырша қабықшасының кескінінің белгілеуі.	Саусақтардағы папиллярлы өрнектердің суреттерінің әрбір адам үшін бірегейлігі.	Адам тұлғасының үш өлшемді құрылымын талдайды, деректерді деректер базасына енгізеді және жиналған деректерді пайдалануға мүмкіндік береді.	Инфрақызыл камера қолды сыртқы немесе ішкі жағынан түсіреді.

Әдістің артықшылықтары	Алгоритмнің сенімділігі, нысанды зақымдалудан және көшірмесі болуынан қорғалуы.	Сканерлеу құрылғыларының төмен құны, қарапайым процедуралар.	Сканерлейтін құрылғымен байланысының қажет еместігі. Сыртқы факторларға төмен сезімталдық (сақалдың, көзілдіріктің пайда болуы). Сенімділіктің жоғары деңгейі.	Бұл әдістіңде сканерлейтін құрылғымен байланысудың қажеті жоқ. Жоғары сенімділік.
Әдістің кемшіліктері	Жоғары баға, дайын шешімдердің төмен қолжетімділігі.	Бас тартудың жоғары дәрежесі, сыртқы әсерлерге тәуелділігі (кесу, күйік), көшірмесі болудың мүмкіндігі.	Қымбаттығы. Мимиканың өзгеруі әдістің статистикалық сенімділігін нашарлатады.	Сканерді күн сәулесімен және галогенді шамдардың сәулелерімен жарықтандыруға болмайды. Кейбір аурулардың кедергі келтіруі.
Негізгі өндірушілер	Samsung, OKI Iris, LG electronics, Panasonic, Apple.	SecBayometric, Apple, Biometric, Digital Persona, Huawei, Samsung.	Genex technologies, Identity Solutions, Apple, Cognitec Systems.	

Бұл жүйелер келесі сипаттамаларға ие болуы керек: бұйымға тұрақтылық, қоршаған ортаға тұрақтылық, пайдаланудың қарапайымдылығы, құны, жылдамдығы, уақыт бойынша биометриялық белгінің тұрақтылығы. FAR және FRR қатынасы жүйенің тиімділігі мен оны пайдаланудың кеңдігін анықтайды. Сонымен қатар, екі қолды біріктіру жолымен, бірақ адаммен жұмыс істеу кезінде кететін уақытты ұлғайту кезінде бірнеше саусақтарды біріктіру және көктамыр бойынша тану жолымен дактилоскопиялық әдіс үшін жүйенің дәлдігін төртбұрышты түрде арттыруға болады. Келтірілген нәтижелерді қорыта келе, орта және үлкен кәсіпорындар үшін, сондай-ақ қауіпсіздікті барынша талап ететін нысандар үшін көздің шатырша қабығын биометриялық қол жеткізу құралы ретінде пайдалану ұсынылады. Бірнеше жүздеген адамға дейін қызметкерлер саны бар нысандар үшін саусақ іздері бойынша қол жеткізу оңтайлы болады. Пайдаланушылардың саны көп ақпараттық жүйе үшін биометрия негізінде қол жеткізу жүйелерін құру экономикалық тұрғыдан ақталмаған. Мұндай жүйелер үшін қосымша фактор ретінде деректер базасынан биометриялық сипаттамаларды пайдалануға болады.

Биометриялық сәйкестендіруге арналған қауіпсіздік қатері

Биометриялық сәйкестендіру үшін ең танымал қауіпсіздік қатерлерін қарастырайық:

1. Авторизация сервисінен биометриялық ақпаратты ұрлау қаупі. Арнайы әдістермен көрсетіледі, бірақ хештеуден әлдеқайда күрделі. Биометриялық ақпаратты

араластырудың жұмысы және арзан аналогы пайда болғанша оны ұрлауға болады. Қазіргі уақытта тіпті құпия сөздер тұрақты емес хештері бар базада жиі сақталады.

2. Желі бойынша берілетін биометриялық ақпаратты ұстап қалу. Байланыс арнасын шифрлеу арқылы көрсетеді. Құпия сөзге қарағанда, электрондық қолтаңбаның көмегімен түпнұсқалығын тексеру арқылы толық шифрлау қажет.

3. Физикалық немесе бағдарламалық бұзылған аутентификация құрылғысынан биометриялық ақпаратты оқу. Құрылғылардың физикалық және бағдарламалық қорғау шаралары арқылы көрсетіледі.

4. Адамнан немесе ақпарат тасымалдаушыдан биометриялық ақпаратты ұрлау. Егер адам қатысты жиһазға, ыдыс-аяққа және т.б. қажетті қол жетімділігі болса, онда саусақ іздерін ұрлауға болады. Адамның сөзін жазып, биометриялық идентификация жүйесі ұқсас деп санайтын дыбыстарды синтездеуге болады. Мәтінді дауыстап оқу жүйесі бар тиісті түзету кезінде оларды бұрмалау үшін пайдалануға болады. Торлы және шатырша тамырларының суретіне қарағанда жақсы: мұнда ақпаратты есептеу қиын. Қауіп қолдан жасаудан ажырата алатын аутентификацияның күрделі жүйелерімен ғана реттеледі. Алайда, булау сенімді емес.

5. Биометриялық ақпаратты әлеуметтік инженерия әдістері немесе жасанды құрылғылар көмегімен оқу. Булау қиын. Екінші жағдайда құрылғыны чиптің қорғалған жадында ақпарат идентификация және аутентификация сертификаты бар чиптермен жабдықтау ұсынылады. Сонда пайдалану алдында құрылғының ақпараттық жүйенің серверімен өзара аутентификациясы жүргізіледі.

6. Құпия сөзге қарағанда, адам аккаунтқа қолжетімділікті шектейтін авариялық құпия сөзді хабарлай алмайды. Адам қалай тырысса да, өзінің биометриялық ақпаратын өзгерте алмайды. Алайда, бір жерде білуге болатын парольге қарағанда алыстан енгізуге болады, биометриялық идентификация биометриялық ақпаратты енгізу үшін адамды талап етеді (кесілген саусақтарды немесе дауысты қолдан жасау, нақтырақ айтқанда көшірме жүйесін қоспағанда). Осылайша, қаскүнем жасырын түрде адамды идентификациядан өтуге мәжбүрлеу қиын болады, бірақ егер оқитын құрылғылар бақыланатын аймақтың аумағында орналасқан болса, арнайы шлюздермен жабдықталған және күзетілетін жағдайда ғана болса.

Қорытындылай келе идентификацияны талдауға қарастырылған тәсіл биометрияның әр түрлі әдістерінің нақтылығы мен сенімділігін идентификацияның басқа әдістерімен салыстыра отырып бағалауға мүмкіндік береді. Жүргізілген талдау биометриялық идентификация құралдарының тұтастай алғанда өнеркәсіптік дайындығы, сенімділігі мен функционалды тұрақтылығы тым жоғары емес екенін дәлелдейді. Тіркелген пайдаланушылар саны көп жүйелер үшін биометрияның қолданылуы бірдейлендірудің жоғары дәлдігіне және үлкен құнына байланысты күмән тудырады. Жүйенің кең класы үшін биометриялық идентификация қорғауды күшейту ретінде немесе арнайы бөлінген аймақтарда бақыланатын аймақтың аумағында жұмыс істейтін құрылғылар ретінде пайдалануға жарамды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ресейлік ақпаратты-коммуникациялы технологиялар саласын дамытудың үміт күтерілік бағыттары (Ұзақ мерзімді технологиялық болжам. Foresight ресейлік АТ). – <http://apkit.ru>.

2. Грушо А.А., Применко Э.А., Тимонина Е.Е. Компьютерлік қауіпсіздіктің теориялық негіздері – М.: Академия, 2019.

3. Громов Ю.Ю., Иванова О.Г. Ақпараттық жүйелердің сенімділігі/ Тамбов: ГОУ ВПО ТГТУ. 2020.

4. Шубинский И.Б. Ақпараттық жүйелердің құрылымдық сенімділігі. Талдау

әдістері/Ульяновск: «Печатный двор» облыстық типографиясы, 2019.

5. Шубинский И.Б. Ақпараттық жүйелердің функционалды сенімділігі. Талдау әдістері/ Ульяновск: «Печатный двор» облыстық типографиясы, 2022.

6. Сабанов А.Г. идентификация және аутентификация бойынша шетелдік нормативтік базаға шолу // Инсайд. Ақпаратты қорғау, 2023. №4(52).

7. Сабанов А.Г. Қашықтан аутентификациялаудың сенімділігін зерттеудің әдістері //Электробайланыс, 2022. №10.

8. S.Soviany, N.Jurian Биометриялық идентификация жүйелері үшін деректерді біріктіру және жіктеудің иерархиялық моделі.

REFERENCES

1. Promising directions for the development of the Russian information and communication technology industry (long-term technological forecast. Foresight is a Russian horse). – <http://apkit.ru>.

2.Grusho A. A., Prikladko E. A., Timonina E. E. theoretical foundations of computer security – Moscow: Akademiya, 2019.

3.Gromov Yu. Yu., Ivanova O. G. reliability of information systems/ Tambov: GOU VPO TSTU. 2020.

4. Shubinsky I. B. Structural reliability of information systems. Methods of analysis / Ulyanovsk: regional printing house "Printing yard", 2019.

5. Shubinsky I. B. functional reliability of information systems. Methods of analysis / Ulyanovsk: regional printing house "Printing Yard", 2022.

6. Sabanov A. G. review of the foreign regulatory framework for identification and authentication // Inside. Information protection, 2023. №4 (52).

7. Sabanov A. G. methods of remote authentication reliability research / / Telecommunication, 2022. No.10.

8. S.Soviany, N.Hierarchical model of data integration and classification for Jurian biometric identification systems.

АННОТАЦИЯ

В этой статье будет представлен обзор наиболее популярных подходов и технических решений для биометрической идентификации. Было показано, что подлинность биометрической идентификации личности с использованием наиболее часто используемых технологий сопоставима с подлинностью использования традиционных идентификаторов. Разработаны рекомендации по применению определенных технологий биометрической идентификации для подсистем.

Ключевые слова: биометрия, идентификация, идентификация личности.

Мазмұны Table of Contents Содержание

Алдиярова А. А., Бапиев И. М., Аналиева А.У. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДОСТАВКИ ПРОДУКЦИИ НАСЕЛЕНИЮ	6
Каманбеков А. К. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕКТОРА АПК	12
Кожобаев Д. А. М2М ҚОСЫЛЫМДАРЫ БАР ҰЯЛЫ ЖЕЛПЕРДІҢ РАДИО РЕСУРСЫН ЭФФЕКТИВТІ ҚОЛДАНУДЫ ЗЕРТТЕУ	17
Мейрамбек М. М. АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ БАҚЫЛАУ ҚҰРАЛДАРЫМЕН SIEM ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУДЫҢ ӘДІСТЕРІ: ЖАЛПЫ ШОЛУ, АНАЛИЗ, ОҢТАЙЛЫ ӘДІСТІ АНЫҚТАУ	21
Нұрпатта Н. С. МЕТАЛЛОГРАФИЯЛЫҚ МИКРОСКОП «МЕТАМ ЛВ»	26
Ернар Н. АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕДЕ КЛИЕНТТЕРГЕ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ САПАСЫН ЖАҚСARTУ ҮШІН КӨП ФАКТОРЛЫ ТАЛДАУДЫ ҚОЛДАНУ	31
Рахатова З.Р. ТҮЛҒАНЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ АУТЕНТИФИКАЦИЯСЫНЫҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ МЕХАНИЗМДЕРІНЕ ШОЛУ	34
Жолды Т.М. БҮЛТТЫ САҚТАУ ҚАУІПСІЗДІГІНЕ АРНАЛҒАН КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ МЕХАНИЗМДЕРГЕ ШОЛУ	38
Қасым А. Е. ЦИФРЛЫҚ ҚАЛАДА (DIGITAL CITY) РҰҚСАТСЫЗ КІРУДЕН ҚОРҒАУ	43
Эльдарава Э. Э. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	47
Мухаметжанова Б. О., Зейнель А. Н. ЦИФРЛЫҚ БЕЙНЕЛЕРДІ ӨНДЕУ АЛГОРИТМДЕРІН ЗЕРТТЕУ	56
Мухаметжанова Б. О., Сейпишева Э. К., Сағатбекова Д. Е., Тау А. Ғ. АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР ЖОБАЛАРЫН БАСҚАРУ НЕГІЗДЕРІ	59
Касымова А. Х., Ғұмарова Қ. С. БІЛІМ БЕРУ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ ОҚУ КЕСТЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУ ТӘСІЛДЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ	63
Кубегенова А. Д., Кубегенов Е. С. ДЕРЕКТЕРДІ ӨНДІРУДЕ КЛАСТЕРЛЕУ АЛГОРИТМІ МЕН МОДЕЛЬДЕР ҚҰРУ	71
Алимова Ж. С. ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУДА ЕНГІЗУ-ШЫҒАРУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ	77
Утегенов Н. Б. ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ОПЫТА	82
Peter Marton, AbuovaZh. USING SATELLITE IMAGES AS A WAY TO IMPLEMENT REMOTE SENSING	88
Варієв І., Analieva A., Aldyarova A. INTRUSION DETECTION SYSTEM BASED ON NEURAL NETWORKS	93
Sytina N. S., Bekenova A. S., Bekenova S. S. APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION	100
Жахиєна А. Ғ., Вахитова А. Х. СЫМСЫЗ ҰЯЛЫ ЖЕЛПЕРДІҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ: ДАМУДЫҢ НЕГІЗГІ КЕЗЕҢДЕРІ	107
Мизамова Г. Н., Жаксыбаев Д. О. 5G И ПОГРАНИЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ С НИЗКОЙ ЗАДЕРЖКОЙ В СИСТЕМАХ SMART CITY	115

Халецкий С. И., Днекешев А. А. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ: УЛУЧШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАСПИСАНИЯ И ПРЕДСКАЗАНИЕ ЗАДЕРЖЕК	121
Кайранбаева А. Б., Исаков А. А. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ И ПОТЕНЦИАЛ	127
Аханова Д. Е. ИННОВАЦИЯ В IT ИНДУСТРИИ: ПРЕОДОЛЕНИЕ ВЫЗОВОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	135
Шынтемір И. Б. БІЛІМ БЕРУДЕГІ КИБЕРҚАУПСІЗДІК	139
Ғайнешова А. М. ЖЕКЕ ТҮЛҒАНЫ БИОМЕТРИЯЛЫҚ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУДЫҢ ӘДІСТЕРІ	142

Ғылыми электронды басылым
Scientific e-publication
Научное электронное издание

"Компьютерлік ғылымдар саласындағы докторанттар мен жас зерттеушілерге арналған озық орталық (ACeSYRI)" Erasmus+ жобасы аясында университеттің 60 жылдығына арналған "SMART CITY: ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯЛАР" халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ

2023 жыл 17 қазан

MATERIALS

Of the International scientific and practical conference "SMART CITY: TECHNOLOGIES AND INNOVATIONS" dedicated to the 60th anniversary of the University, within the framework of the Erasmus+ project "Advanced Centre for PhD students and young researchers in informatics (ACeSYRI)"

October 17, 2023

МАТЕРИАЛЫ

Международной научно-практической конференции «SMART CITY: ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ», посвященную 60-летию университета, в рамках проекта Erasmus+ "Передовой центр для докторантов и молодых исследователей в области информатики (ACeSYRI)"

17 октября 2023 года

ISBN 978-601-7042-23-3



Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық
Университеті
West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhanqir
Khan
Западно-Казакстанский аграрно-технический университет имени
Жангир хана

Жинақ erasmus.wkau.kz сайтында орналасқан
The collection can be found at erasmus.wkau.kz
Сборник находится на сайте erasmus.wkau.kz