

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



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»

N E W S

OF THE NATIONAL ACADEMY
OF SCIENCES OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN

SERIES OF PHYSICS AND MATHEMATICS

1 (353)

JANUARY – MARCH 2025

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

МҮТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506682964>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1423665>

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Максат Нұрәділұлы, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының кеңесшісі, зертхана меңгерушісі (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56153126500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2428551>

МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы (ғалым хатшы), Ақпараттық жүйелер саласындағы техника ғылымдарының (PhD) докторы, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» директорының ғылым жөніндегі орынбасары (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55967630400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1774027>

БАЙГҮНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, Сәтбаев университеті (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506823633>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1923423>

ВОЙЧИК Вальдемар, техника ғылымдарының докторы (физ-мат), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7005121594>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/678586>

СМОЛАРЖ Анджей, Люблин политехникалық университетінің электроника факультетінің доценті (Люблин, Польша), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56249263000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1268523>

КЕЙЛАН Әлімхан, техника ғылымдарының докторы, профессор (ғылым докторы (Жапония)), ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институтының» бас ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8701101900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1436451>

ХАЙРОВА Нина, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институтының» бас ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37461441200>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1768515>

ОТМАН Мохаммед, PhD, Информатика, Коммуникациялық технологиялар және желілер кафедрасының профессоры, Путра университеті Малайзия (Селангор, Малайзия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56036884700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/747649>

НЫСАНБАЕВА Сауле Еркебұланқызы, техника ғылымдарының докторы, доцент, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институтының» аға ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55453992600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/3802041>

БИЯШЕВ Рустам Гакашевич, техника ғылымдарының докторы, профессор, Информатика және басқару мәселелері институты директорының орынбасары, Ақпараттық қауіпсіздік зертханасының меңгерушісі (Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603642864>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/3802016>

КАПАЛОВА Нұрсұлу Алдажарқызы, техника ғылымдарының кандидаты, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты», Киберқауіпсіздік зертханасының меңгерушісі (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191242124>,

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина Ұлттық Ғылым академиясының академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7202799321>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38481396>

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, техника ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь Ұлттық Ғылым академиясының академигі (Минск, Беларусь), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004159952>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/46249977>

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006315935>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/524462>

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математика сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы).

Ақпарат агенттігінің мерзімді баспасөз басылымын, ақпарат агенттігін және желілік басылымды қайта есепке қою туралы ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі «Ақпарат комитеті» Республикалық мемлекеттік мекемесі **28.02.2025** ж. берген №**KZ20VPY00113741** Куәлік.

Тақырыптық бағыты: *ақпараттық-коммуникациялық технологиялар*

Қазіргі уақытта: *«ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» бағыты бойынша ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді.*

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*

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

© «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ, 2025

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Галимканр Мутанович, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506682964>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1423665>

Редакционная коллегия:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, советник генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК, заведующий лабораторией (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56153126500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2428551>

МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович, (ученый секретарь), доктор философии (PhD) по специальности «Информационные системы», заместитель директора по науке РГП «Институт информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МНВО РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55967630400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1774027>

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Саппаева (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506823633>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1923423>

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7005121594>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/678586>

СМОЛАРЖ Анджей, доцент факультета электроники Люблинского политехнического университета (Люблин, Польша), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56249263000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1268523>

КЕЙЛАН Алимхан, доктор технических наук, профессор (Doctor of science (Japan)), главный научный сотрудник РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8701101900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1436451>

ХАЙРОВА Нина, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37461441200>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1768515>

ОТМАН Мохамед, доктор философии, профессор компьютерных наук, Департамент коммуникационных технологий и сетей, Университет Путра Малайзия (Селангор, Малайзия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56036884700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/747649>

НЫСАНБАЕВА Сауле Еркебулановна, доктор технических наук, доцент, старший научный сотрудник РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55453992600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/3802041>

БИЯШЕВ Рустам Гакашевич, доктор технических наук, профессор, заместитель директора Института проблем информатики и управления, заведующий лабораторией информационной безопасности (Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603642864>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/3802016>

КАПАЛОВА Нурсулу Алдажаровна, кандидат технических наук, заведующий лабораторией кибербезопасности РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191242124>,

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7202799321>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38481396>

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004159952>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/46249977>

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006315935>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/524462>

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

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

Свидетельство о постановке на переучет периодического печатного издания, информационного агентства и сетевого издания № **KZ20VPU00113741**. Дата выдачи **28.02.2025**

Тематическая направленность: *информационно-коммуникационные технологии.*

В настоящая время: *вошел в список журналов, рекомендованных КОКШВО МНВО РК по направлению «информационно-коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раза в год.*

Адрес редакции: *050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19*
<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан», 2025

CHIEF EDITOR:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical sciences, professor, academician of NAS RK, acting General Director of the Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506682964>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1423665>

EDITORIAL BOARD:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Advisor to the General Director of the Institute of Information and Computing Technologies of the CS MES RK, Head of the Laboratory (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56153126500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2428551>

Mamyrbayev Orken Zhumazhanovich, (Academic Secretary), PhD in Information Systems, Deputy Director for Science of the Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55967630400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1774027>

BAIGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506823633>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1923423>

WOJCIK Waldemar, Doctor of Technical Sciences (Phys.-Math.), Professor of the Lublin University of Technology (Lublin, Poland), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7005121594>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/678586>

SMOLARJ Andrej, Associate Professor Faculty of Electronics, Lublin polytechnic university (Lublin, Poland), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56249263000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1268523>

KEILAN Alimkhan, Doctor of Technical Sciences, Professor (Doctor of science (Japan)), chief researcher of Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8701101900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1436451>

KHAIROVA Nina, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher of the Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37461441200>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1768515>

OTMAN Mohamed, PhD, Professor of Computer Science Department of Communication Technology and Networks, Putra University Malaysia (Selangor, Malaysia), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56036884700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/747649>

NYSANBAYEVA Saule Yerkebulanovna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55453992600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/3802041>

BIYASHEV Rustam Gakashevich, doctor of technical sciences, professor, Deputy Director of the Institute for Informatics and Management Problems, Head of the Information Security Laboratory (Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603642864>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/3802016>

KAPALOVA Nursulu Aldazharovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory cybersecurity, Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191242124>,

KOVALYOV Alexander Mikhailovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Applied Mathematics and Mechanics (Donetsk, Ukraine), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7202799321>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38481396>

MIKHALEVICH Alexander Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Belarus (Minsk, Belarus), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004159952>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/46249977>

TIGHINEANU Ion Mihailovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician, President of the Academy of Sciences of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006315935>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/524462>

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

Series of Physics and Mathematics

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty).

Certificate No. **KZ20VPY00113741** on the re-registration of the periodical printed and online publication of the information agency, issued on **28.02.2025** by the Republican State Institution «Information Committee» of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan

Subject area: *information and communication technologies.*

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

Periodicity: *4 times a year.*

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

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

<https://doi.org/10.32014/2025.2518-1726.335>

MPHTИ: 20.53.23

УДК: 004.4

© **B.O. Mukhametzhanova**^{1*}, **L.N. Kulbaeva**², **Z.B. Saimanova**¹,
E.K. Seipisheva¹, **B.M. Sadanova**¹, 2025.

¹Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan;

²Astana IT University, Astana, Kazakhstan.

*E-mail: grek79@mail.ru

OPTIMIZATION AND INTEGRATION OF DOCKER TECHNOLOGY IN MODERN INFORMATION SYSTEMS

Mukhametzhanova Bigul Olzhabaevna – PhD, acting associate professor, Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan, E-mail: grek79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181>;

Kulbaeva Laura Nazimkhikmatovna – senior lecturer, Astana IT University, Astana, Kazakhstan, E-mail: laukakn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9029-5102>;

Saimanova Zagira Beketaevna – PhD, acting associate professor, Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan, E-mail: zagira_sb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2170-1466>;

Seipisheva Elmira Kalkabekova – senior lecturer, master of science, Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan, E-mail: elmira_s89@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2555-1955>;

Sadanova Bakytgul Maratovna – senior lecturer, Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan, E-mail: sadanova_b@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1995-368X>.

Abstract: This publication discusses the integration and optimization of Docker technology in modern information systems. The purpose of the study is to analyze Docker implementation methods and identify effective practices to improve the performance of containerized applications. The objectives of the research include the study of approaches to the implementation of Docker, optimization of work with containers, as well as analysis of real cases of successful application of the technology in various industries. The research methodology is based on a theoretical analysis of the existing literature. As a result, key approaches to Docker integration were highlighted, as well as effective practices and tools for optimizing it. The results achieved demonstrate that proper Docker integration significantly improves the flexibility and performance of information systems, and the use of modern tools and solutions allows you to minimize risks and increase the security of containerized applications. The significance of this research lies in its contribution

to the development of practical recommendations for organizations seeking to optimize their development and operation processes, as well as in deepening theoretical knowledge about containerization in the field of computer science.

Keywords: Docker, containerization, microservices, optimization, CI/CD, orchestration, security, information systems.

© Б.О. Мухаметжанова^{1*}, Л.Н. Кулбаева², З.Б. Сайманова¹,
Э.К. Сейпишева¹, Б.М. Саданова¹, 2025.

¹Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті,
Қарағанды, Қазақстан;

²Astana IT University, Астана, Қазақстан.

*E-mail: grek79@mail.ru

ЗАМАНАУИ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ DOCKER ТЕХНОЛОГИЯСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ

Мухаметжанова Бигуль Олжабаевна – PhD, доцент м.а., Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан, E-mail: grek79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181>;

Кулбаева Лаура Назимхихматовна – аға оқытушы, Astana IT University, Астана, Қазақстан, E-mail: laukakn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9029-5102>;

Сайманова Загира Бекетаевна – PhD, доцент м.а., Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан, E-mail: zagira_sb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2170-1466>;

Сейпишева Эльмира Калкабековна – аға оқытушы, магистрі, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, ғылым Қарағанды, Қазақстан, E-mail: elmira_s89@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2555-1955>;

Саданова Бакытгуль Маратовна – аға оқытушы, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан, E-mail: sadanova_b@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1995-368X>.

Аннотация: Бұл мақала заманауи ақпараттық жүйелердегі Docker технологиясын интеграциялау мен оңтайландыруды қарастырады. Зерттеудің мақсаты – Docker енгізу әдістерін талдау және контейнерленген қолданбалардың өнімділігін арттырудың тиімді тәжірибелерін анықтау. Зерттеудің міндеттеріне Docker енгізу тәсілдерін зерттеу, контейнерлермен жұмыс істеуді оңтайландыру, сондай-ақ технологияны әр түрлі салаларда сәтті қолданудың нақты жағдайларын талдау кіреді. Зерттеу әдістемесі бар әдебиеттерді теориялық талдауға негізделген. Нәтижесінде Docker интеграциясының негізгі тәсілдері, сондай-ақ оны оңтайландырудың тиімді тәжірибелері мен құралдары бөлінді. Қол жеткізілген нәтижелер Docker дұрыс интеграциясы ақпараттық жүйелердің икемділігі мен өнімділігін едәуір жақсартатынын көрсетеді, ал заманауи құралдар мен шешімдерді қолдану тәуекелдерді азайтуға және контейнерленген қосымшалардың қауіпсіздігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл зерттеудің маңыздылығы оның әзірлеу

және пайдалану процестерін оңтайландыруға ұмтылатын ұйымдар үшін практикалық ұсыныстарды дамытуға, сондай-ақ информатика саласындағы контейнерлеу туралы теориялық білімді тереңдетуге қосқан үлесі болып табылады.

Түйін сөздер: Docker, контейнерлеу, микросервистер, оңтайландыру, CI/CD, оркестр, қауіпсіздік, ақпараттық жүйелер.

© **Б.О. Мухаметжанова^{1*}, Л.Н. Кулбаева², З.Б. Сайманова¹,
Э.К. Сейпишева¹, Б.М. Саданова¹, 2025.**

¹Қарагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова,
Қараганда, Қазақстан;

²Astana IT University, Астана Қазақстан.

*E-mail: grek79@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ И ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ DOCKER В СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Мухаметжанова Бигуль Олжабаевна – PhD, и.о. доцента, Қарагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова, Қараганда, Қазақстан, E-mail: grek79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3585-8181>;

Кулбаева Лаура Назимхихматовна – старший преподаватель, Astana IT University, Астана, Қазақстан, E-mail: laukakn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9029-5102>;

Сайманова Загира Бекетаевна – PhD, и.о. доцента, Қарагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова, Қараганда, Қазақстан, E-mail: zagira_sb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2170-1466>;

Сейпишева Эльмира Калкабековна – старший преподаватель, магистр наук, Қарагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова, Қараганда, Қазақстан, E-mail: elmira_s89@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2555-1955>;

Саданова Бакытгуль Маратовна – старший преподаватель, Қарагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова, Қараганда, Қазақстан, E-mail: sadanova_b@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1995-368X>.

Аннотация. В данной публикации рассматривается интеграция и оптимизация технологии Docker в современных информационных системах. Цель исследования — анализ методов внедрения Docker и определение эффективных практик для повышения производительности контейнеризованных приложений. Задачи включают изучение подходов внедрения Docker, оптимизацию работы с контейнерами и анализ реальных кейсов успешного применения технологии в различных отраслях. Методология исследования основывается на теоретическом анализе существующей литературы и практических примерах. В результате выделены ключевые подходы к интеграции Docker, а также эффективные практики и инструменты для его оптимизации. Результаты демонстрируют, что правильная интеграция Docker значительно повышает гибкость и производительность информационных систем, а современные инструменты и решения помогают

минимизировать риски и повысить безопасность контейнеризованных приложений. Значимость исследования заключается в создании практических рекомендаций для организаций, стремящихся улучшить процессы разработки и эксплуатации, а также в углублении теоретических знаний о контейнеризации в области компьютерных наук и ее внедрении в реальных условиях.

Ключевые слова: Docker, контейнеризация, микросервисы, оптимизация, CI/CD, оркестрация, безопасность, информационные системы.

Введение. В условиях стремительного развития информационных технологий и увеличения объемов данных, эффективное управление и развертывание приложений становится критически важным. Технология Docker, благодаря своей способности к контейнеризации, предоставляет новые возможности для оптимизации процессов разработки и развертывания программного обеспечения. Актуальность темы заключается в необходимости интеграции Docker в существующие информационные системы для повышения их производительности, масштабируемости и гибкости. В современном мире, где время и ресурсы имеют первостепенное значение, разработка методов оптимизации использования контейнеров становится актуальной задачей для организаций всех размеров.

Цели и задачи исследования заключаются в анализе существующих методов интеграции Docker и оптимизации его использования в информационных системах. В ходе исследования была поставлена задача проверить гипотезу о том, что правильная интеграция и оптимизация технологии Docker может значительно улучшить эффективность работы приложений и снизить затраты на их поддержку. Основное внимание уделялось изучению практических аспектов внедрения, включая подходы к развертыванию, управление ресурсами и обеспечение безопасности. Проведенное исследование включает анализ существующих решений, оценку их влияния на производительность систем и разработку рекомендаций по оптимизации использования Docker в различных сценариях.

Технология Docker основана на концепции контейнеризации, которая позволяет изолировать приложения и их зависимости в единые контейнеры. Каждый контейнер является легковесной, автономной средой, что обеспечивает возможность быстрого развертывания и масштабирования приложений. Основные компоненты Docker включают Docker Engine, Docker Images и Docker Compose, которые вместе позволяют создавать, управлять и оркестровать контейнеры (Бородин, 2019; Смирнов, 2021).

Преимущества Docker заключаются в высокой портативности, легкости развертывания и уменьшении конфликтов окружения, что упрощает разработку и тестирование приложений. Контейнеры потребляют меньше ресурсов по сравнению с виртуальными машинами, что делает их более эффективными (Федоров, 2023). Однако, существуют и недостатки, такие как сложности в управлении многоконтейнерными приложениями и

потенциальные проблемы с безопасностью, особенно в случае неправильно настроенных контейнеров. Таким образом, понимание как преимуществ, так и недостатков Docker критически важно для успешной интеграции этой технологии в информационные системы.

Материалы и методы исследования. При внедрении Docker в информационные системы можно выделить несколько ключевых подходов, которые способствуют эффективной интеграции и максимизации преимуществ контейнеризации.

Первым подходом является микросервисная архитектура, которая разбивает приложения на независимые сервисы. Каждый сервис разрабатывается, развертывается и масштабируется отдельно, что упрощает управление и повышает гибкость системы. Docker обеспечивает изоляцию этих сервисов, позволяя им работать в унифицированных окружениях (Буренков, 2022; Кузнецов, 2022).

Вторым важным подходом является непрерывная интеграция и непрерывное развертывание (CI/CD). Использование Docker в CI/CD позволяет автоматизировать процессы тестирования и развертывания, минимизируя риски ошибок при обновлениях. Такой подход позволяет командам быстрее реагировать на изменения требований и выпускать новые функции. (Иванов, et al., (2021)

Третьим подходом является управление конфигурацией с помощью инструментов оркестрации, таких как Kubernetes. Эти инструменты помогают управлять многоконтейнерными приложениями, обеспечивая автоматизацию развертывания, масштабирования и мониторинга, что значительно упрощает администрирование больших систем. (Левина, 2020)

Важным аспектом является обеспечение безопасности контейнеров. Внедрение практик безопасного кодирования, регулярное обновление образов и использование средств мониторинга позволяют минимизировать уязвимости и обеспечить надежность систем. Эти подходы совместно создают мощную основу для интеграции Docker в современные информационные системы, позволяя организациям достигать высокой производительности и гибкости в управлении приложениями. (Михайлов, 2020)

Интеграция Docker в информационные системы осуществляется через различные подходы, которые позволяют оптимизировать процессы разработки и развертывания приложений (рисунок 1). Одним из наиболее популярных методов является использование микросервисной архитектуры. Этот подход позволяет разбивать приложение на независимые сервисы, каждый из которых может быть развернут и масштабирован отдельно. Docker упрощает управление этими сервисами, обеспечивая изоляцию и легкость развертывания (Сергеева, 2022). Другим важным методом является внедрение практик CI/CD. Этот подход автоматизирует процессы тестирования и развертывания, что существенно снижает время, необходимое для выпуска новых версий приложения. Docker играет ключевую роль в

этой методологии, позволяя разработчикам быстро создавать образы и развертывать их на различных средах. Примеры успешной интеграции Docker можно наблюдать в таких компаниях, как Netflix и GitHub. Netflix использует Docker для управления микросервисами, что позволяет быстро адаптироваться к изменениям в требованиях пользователей и эффективно масштабировать свою инфраструктуру. GitHub применяет контейнеризацию для оптимизации работы своих сервисов, что обеспечивает высокую доступность и надежность платформы. (D'Amato, et al., 2019). Эти примеры демонстрируют, как правильная интеграция Docker может значительно улучшить функциональность и производительность информационных систем.

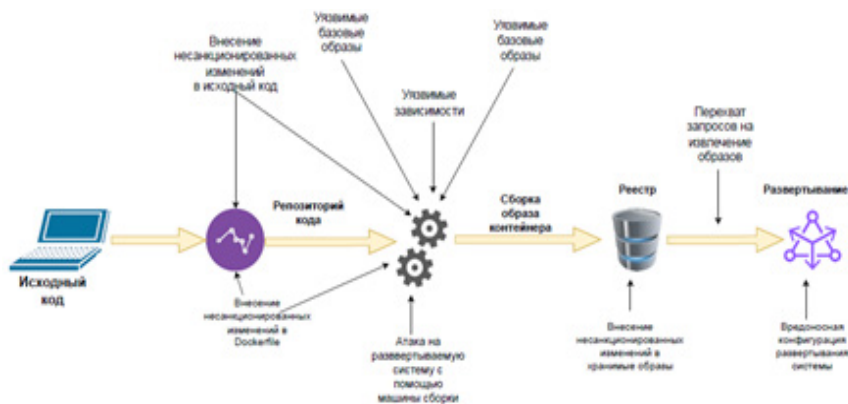


Рисунок 1- Схема архитектуры контейнеризации

Результаты и обсуждение. Оптимизация работы с Docker является ключевым фактором для повышения производительности контейнеризованных приложений и обеспечения их эффективного управления. Одной из основных практик является использование многоуровневых образов. Этот подход позволяет разделить процесс сборки образа на несколько этапов, что сокращает его размер и увеличивает скорость развертывания. (Zhang, et al., 2019). Например, в начале можно использовать более тяжелые инструменты для сборки приложения, а на финальном этапе — только необходимые зависимости, что существенно уменьшает итоговый размер образа.

Следует также минимизировать количество слоев в образе. Каждый слой добавляет к общему объему образа и увеличивает время его развертывания. Чтобы уменьшить количество слоев, можно объединять команды в Dockerfile, например, используя конструкции RUN для установки нескольких пакетов за один раз. Важно правильно настраивать ресурсы контейнеров. Установка ограничений на использование CPU и памяти позволяет предотвратить ситуации, когда один контейнер потребляет все ресурсы хоста.

Это особенно критично для многопользовательских и многосервисных приложений, где необходимо обеспечить стабильность работы всех

компонентов. Регулярное обновление образов и использование проверенных базовых образов также играет важную роль в оптимизации работы с Docker. Это не только улучшает безопасность, но и помогает избегать проблем с несовместимыми версиями библиотек и зависимостей. Рекомендуется использовать инструменты мониторинга и логирования, такие как Prometheus и Grafana. Эти инструменты позволяют отслеживать производительность контейнеров в реальном времени, выявлять узкие места и оперативно реагировать на проблемы, что существенно повышает стабильность и надежность систем. Соблюдение этих практик способствует эффективной оптимизации работы с Docker и позволяет организациям достигать более высоких результатов в разработке и эксплуатации контейнеризованных приложений.

Оптимизация работы с Docker требует использования различных инструментов и решений, которые позволяют эффективно управлять контейнерами и улучшать производительность приложений. Рассмотрим ключевые инструменты и их функциональные возможности. Docker Compose - это инструмент, который упрощает управление многоконтейнерными приложениями. Он позволяет описывать конфигурацию всех необходимых сервисов в одном YAML-файле. Используя Docker Compose, разработчики могут легко запускать, останавливать и управлять группами контейнеров, что значительно ускоряет процесс развертывания и упрощает тестирование. Это особенно полезно в разработческих средах, где требуется быстрое создание и настройка различных окружений.

Kubernetes является мощным инструментом для оркестрации контейнеров. Он автоматизирует развертывание, масштабирование и управление приложениями, обеспечивая высокую доступность и отказоустойчивость. Kubernetes позволяет управлять сложными архитектурами, состоящими из множества микросервисов, и поддерживает автоматическое восстановление контейнеров в случае их сбоя. Этот инструмент критически важен для крупных и распределенных систем, где необходима надежность и гибкость (Casalicchio, et al. 2020).

Prometheus и Grafana — это инструменты для мониторинга и визуализации метрик. Prometheus собирает и хранит метрики в реальном времени, обеспечивая возможность отслеживания производительности контейнеров и ресурсов (Hao, et al., 2020). Grafana предоставляет мощные средства для визуализации данных, что позволяет аналитикам и разработчикам быстро выявлять узкие места и принимать обоснованные решения для оптимизации (Ramavat, et al., 2024). Комбинация этих инструментов помогает поддерживать высокое качество работы приложений и минимизировать время простоя.

Анализ результатов внедрения Docker в этих компаниях показывает, что правильная интеграция технологии может значительно повысить эффективность разработки, улучшить скорость развертывания и сократить

время на устранение проблем. Эти кейсы подчеркивают важность стратегического подхода к использованию Docker для достижения конкурентных преимуществ и оптимизации бизнес-процессов.

Заключение. В ходе исследования методов интеграции и оптимизации технологии Docker в современных информационных системах были сделаны несколько ключевых выводов. Во-первых, Docker предоставляет мощные инструменты для контейнеризации, которые значительно упрощают развертывание и управление приложениями, позволяя компаниям достигать большей гибкости и масштабируемости. Во-вторых, применение практик, таких как микросервисная архитектура и CI/CD, совместно с эффективными методами управления ресурсами, способствует оптимизации работы систем и повышению их производительности. Тем не менее, существует ряд вызовов, связанных с безопасностью и управляемостью многоконтейнерных приложений. Поэтому важно продолжать исследовать новые подходы и инструменты, которые могут помочь преодолеть эти препятствия.

Перспективы дальнейших исследований включают изучение новых технологий оркестрации, таких как Kubernetes, и их интеграцию с Docker. Также необходимо анализировать влияние облачных решений на эффективность контейнеризации и рассматривать возможности улучшения безопасности контейнеров. Эти направления позволят более глубоко понять, как оптимизация технологий контейнеризации может трансформировать информационные системы в будущем.

Литература

- Бородин Д. (2019) Использование Docker в разработке программного обеспечения. Программные системы и технологии, 10(2), С.112-120. (in Russian)
- Буренков И. А. (2022) Применение виртуальных контейнеров Docker для запуска сервисов. Литьё и металлургия. №3, С.108-112. (in Russian)
- Захаров, Н. (2019) Docker и DevOps: как улучшить процессы разработки. Научно-технический вестник, 7(1), С.78-85. (in Russian)
- Иванов П., Петров, С. (2021) Эффективные практики работы с Docker. Технические науки и технологии, 5(4), С.23-30. (in Russian)
- Кузнецов В. (2022) Микросервисная архитектура и контейнеризация: примеры успешного применения. Системы управления и информационные технологии, 15(2), С.88-96. (in Russian)
- Левина О. (2020) Контейнеризация как новый подход в разработке ПО. Российский журнал управления проектами, 12(3), С.56-62. (in Russian)
- Михайлов А. (2020) Docker в современных информационных системах: преимущества и недостатки. Научный журнал НГТУ, 22(3), С.67-74. (in Russian)
- Соловьев И. (2018) Контейнеризация приложений с помощью Docker. Журнал вычислительной техники и вычисляемой математики, 18(1), С.45-54. (in Russian)
- Сергеева М. (2022) Безопасность контейнеров: вызовы и решения. Кибербезопасность и защита информации, 6(2), С.44-50. (in Russian)
- Смирнов Е. (2021) Практика внедрения Docker в компании. IT-менеджмент, 8(1), С.34-40. (in Russian)
- Федоров А. (2023) Оптимизация работы с контейнерами: от Docker до Kubernetes. Информационные технологии и вычислительные системы, 10(1), С.15-22. (in Russian)

D'Amato M., et al. (2019) Performance Evaluation of Docker Containers for Big Data Applications. *Future Generation Computer Systems*, 101, P.425-437. (in Eng.).

Zhang K., et al. (2019) Security Vulnerabilities in Docker Containers: A Survey. *IEEE Access*, 7, P.92860-92870. (in Eng.).

Casalicchio E., Kambhampati A. (2020) Containerization in Cloud Computing: A Comprehensive Survey. *ACM Computing Surveys*, 53(3), P.1-35. (in Eng.).

Hao N., Lin M., Albahar H., Paul A.K., Huang ZH., Abraham S., Chen K., Tarasov V., Skourtis D., Anwar A., Butt A.R. (2024) An end-to-end high-performance deduplication scheme for docker registries and docker container storage systems. *ACM transactions on storage*, DOI: 10.1145/3643819. (in Eng.).

Ramavat J.A.M., Patel K.S. (2024) Docker container placement in docker swarm cluster by using weighted resource optimization approach. *Reliability: theory & applications №19 4(8)*, P.201-213. DOI: 10.24412/1932-2321-2024-480-201-213. (in Eng.).

References

Borodin D. (2019) Ispol'zovanie Docker v razrabotke programmnoho obespechenija [The use of Docker in software development]. *Programmnye sistemy i tehnologii*, 10(2), 112-120 p. (in Russian)

Burenkov I. A. (2022) Primenenie virtual'nyh kontejnerov Docker dlja zapuska servisov [The use of Docker virtual containers for launching services]. *Lit'jo i metallurgija. №3*, 108-112 p. (in Russian)

Zakharov, N. (2019) Docker i DevOps: kak uluchshit' processy razrabotki [Docker and DevOps: how to improve development processes]. *Nauchno-tehnicheskij vestnik*, 7(1), 78-85 p. (in Russian)

Ivanov P., Petrov, S. (2021) Jeffektivnye praktiki raboty s Docker [Effective practices of working with Docker]. *Tehnicheskie nauki i tehnologii* 5(4), 23-30 p. (in Russian)

Kuznetsov V. (2022) Mikroservisnaja arhitektura i kontejnerizacija: primery uspeshnogo primeneniya [Micro-service architecture and containerization: examples of successful applications]. *Sistemy upravlenija i informacionnye tehnologii*, 15(2), 88-96 p. (in Russian)

Levina O. (2020) Kontejnerizacija kak novyj podhod v razrabotke PO [Containerization as a new approach in software development. *Rossijskij zhurnal upravlenija proektami*, 12(3), 56-62 p. (in Russian)

Mikhailov A. (2020) Docker v sovremennyh informacionnyh sistemah: preimushhestva i nedostatki [Docker in modern information systems: advantages and disadvantages]. *Nauchnyj zhurnal NGTU*, 22(3), 67-74 p. (in Russian)

Soloviev I. (2018) Kontejnerizacija prilozhenij s pomoshh'ju Docker [Application containerization using Docker]. *Zhurnal vychislitel'noj tehniki i vychisljaemoj matematiki*, 18(1), 45-54 p. (in Russian)

Sergeeva M. (2022) Bezopasnost' kontejnerov: vyzovy i reshenija [Container security: challenges and solutions]. *Kiberbezopasnost' i zashhita informacii*, 6(2), 44-50 p. (in Russian)

Smirnov E. (2021) Praktika vnedrenija Docker v kompanii [The practice of implementing Docker in a company]. *IT-menedzhment*, 8(1), 34-40 p. (in Russian)

Fedorov A. (2023) Optzacija raboty s kontejnerami: ot Docker do Kubernetes [Optimization of working with containers: from Docker to Kubernetes]. *Iminformacionnye tehnologii i vychislitel'nye sistemy*, 10(1), 15-22 p. (in Russian)

D'Amato M., et al. (2019) Performance Evaluation of Docker Containers for Big Data Applications. *Future Generation Computer Systems*, 101, 425-437 p. (in Eng.).

Zhang K., et al. (2019) Security Vulnerabilities in Docker Containers: A Survey. *IEEE Access*, 7, 92860-92870 p. (in Eng.).

Casalicchio E., Kambhampati A. (2020) Containerization in Cloud Computing: A Comprehensive Survey. *ACM Computing Surveys*, 53(3), 1-35p. (in Eng.).

Hao N., Lin M., Albahar H., Paul A.K., Huang ZH., Abraham S., Chen K., Tarasov V., Skourtis D., Anwar A., Butt A.R. An end-to-end high-performance deduplication scheme for docker registries and docker container storage systems. *ACM transactions on storage*, (2024), DOI: 10.1145/3643819 p. (in Eng.).

Ramavat J.A.M., Patel K.S. Docker container placement in docker swarm cluster by using weighted resource optimization approach. *Reliability: theory & applications* (2024), №19 4(8), 201-213 p. DOI: 10.24412/1932-2321-2024-480-201-213. (in Eng.).

CONTENTS

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

A.Abdiraman, L.Aldasheva, A.Zakirova, B.Mukhametzhanova, I.Orman GLOBAL ANALYSIS OF MOBILE BROADBAND NETWORK PERFORMANCE: INSIGHTS INTO 5G DEPLOYMENT AND FUTURE 6G CHALLENGES.....	5
R. Abdualiyeva, L. Smagulova, A. Yelepbergenova THE EFFECTIVENESS OF USING CHATGPT IN PROGRAMMING.....	17
A.B. Aben, N.M. Zhunissov, G.N. Kazbekova, A.N. Amanov, A.A. Abibullayeva DEEPPFAKE ARTIFICIAL VOICE DETECTION. COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF THE LSTM AND CNN MODELS.....	32
A.A. Aitkazina, N.O. Zhumazhan DEVELOPMENT OF A BIOTECHNICAL SYSTEM FOR LASER TREATMENT OF SUNFLOWER SEEDS.....	49
G. Aksholak, A. Bedelbayev, R. Magazov SECURING KUBERNETES: AN ANALYSIS OF VULNERABILITIES, TOOLS, AND FUTURE DIRECTIONS.....	66
A.T. Akynbekova, A.A. Mukhanova, Salah Al-Majeed, A.G. Altayeva PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF FUZZY MODELS OF DECISION MAKING IN SOCIAL PROCESSES.....	78
K.M. Aldabergenova, M.A. Kantureyeva, A.B. Kassekeyeva, A. Akhmetova, T.N. Esikova FEATURES AND PROSPECTS FOR THE USE OF DIGITAL PLATFORMS AND INTERNET MARKETING IN THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTION.....	93
A. Yerimbetova, M. Sambetbayeva, E. Daiyrbayeva, B. Sakenov, U. Berzhanova CREATING A MODEL FOR RECOGNIZING THE KAZAKH SIGN LANGUAGE USING THE DEEP LEARNING METHOD.....	108
A.N. Zhidebayeva, S.T. Akhmetova, A.O. Aliyeva, B.O. Tastanbekova, G.S. Shaimerdenova REVIEW OF DETECTION AND PREVENTION OF OFFENSIVE LANGUAGE VIA SOCIAL MEDIA DATA MINING.....	124

K.S. Ivanov, D.T. Tulekenova

ENSURING THE DETERMINABILITY OF MOTION OF AN ADAPTIVE SPACECRAFT DRIVE BY INTRODUCING AN ADDITIONAL VELOCITY CONSTRAINT FORCE.....136

M.N. Kalimoldayev, Z.D. Ormansha, K.B. Begaliev, A.S. Ainagulova, A.O. Aukenova

A BLOCKCHAIN MODEL FOR AGRICULTURAL PRODUCT TRACKING THAT SUPPORTS FEDERAL TRAINING.....151

I. Massyrova, O. Joldasbayev, S. Joldasbayev, A. Bolysbek, S. Mambetov
AUTOMATION OF THE SYSTEM FOR INDUSTRIAL PRACTICE AND INTERNSHIPS FOR STUDENTS IN ORGANIZATIONS OUTSIDE OF THE UNIVERSITY.....168

A.B. Mimenbayeva, G.O. Issakova, G.K. Bekmagambetova, A.B. Aruova, E.K. Darikulova

DEVELOPMENT OF DEEP LEARNING MODELS FOR FIRE SOURCES PREDICTION.....185

K. Momynzhanova, S.Pavlov, Sh. Zhumagulova

MATHEMATICAL MODELS AND PRACTICAL IMPLEMENTATION OF AN OPTICAL-ELECTRONIC EXPERT SYSTEM FOR GLAUCOMA DETECTION.....202

B.O. Mukhametzhanova, L.N. Kulbaeva, Z.B. Saimanova, E.K. Seipisheva, B.M. Sadanova

OPTIMIZATION AND INTEGRATION OF DOCKER TECHNOLOGY IN MODERN INFORMATION SYSTEMS.....218

A.R. Orazayeva, J.A. Tussupov, A.K. Shaikhanova, G.B. Bekeshova, A.D. Galymova

FUZZY EXPERT SYSTEM FOR ASSESSING DYNAMIC CHANGES IN BIOMEDICAL IMAGES OF BREAST CANCER TUMORS.....227

D. Oralbekova, O. Mamyrbayev, A. Akhmediyarova, D. Kassymova
USING KAZAKH NER DATASETS FOR MULTICLASS CLASSIFICATION IN THE LEGAL DOMAIN: A COMPARATIVE STUDY OF BERT, GPT, AND LSTM MODELS.....242

A. Ospanov, A.J. Pedro, T. Turymbetov, K. Dyussekeyev, A. Zhumadillayeva
ADVANCEMENTS IN ERP SYSTEMS THROUGH EMERGING

TECHNOLOGIES, MACHINE LEARNING AND HYBRID OPTIMIZATION
TECHNIQUES.....259

**K. Rabbany, A. Bekarystankyzy, A. Shoiynbek, D. Kuanyshbay,
A. Mukhametzhano**
DETECTION OF SUICIDAL TENDENCIES IN REDDIT POSTS
USING MACHINE LEARNING.....270

A. Taukenova
PERSONALIZED ARCHITECTURE: CREATING UNIQUE SPACES
WITH DIGITAL TECHNOLOGIES.....283

МАЗМҰНЫ

**АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

Ә. Әбдіраман, Л. Алдашева, А. Закирова, Б. Мухаметжанова, И. Орман МОБИЛЬДІ КЕН ЖОЛАҚТЫ ЖЕЛІЛЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІНІҢ ЖАҒАНДЫҚ ТАЛДАУ: 5G ЕНГІЗУ ЖӘНЕ 6G БОЛАШАҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	5
Р.Е. Абдуалиева, Л.А. Смагулова, А.У. Елепбергенова БАҒДАРЛАМАЛАУДА СНАТGPT ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ.....	17
А.Б. Абен, Н.М. Жунисов, Г.Н. Казбекова, А.Н. Аманов, А.А. Абибуллаева DEEPFAKE ЖАСАНДЫ ДАУЫСТЫ АНЫҚТАУ. LSTM ЖӘНЕ CNN МОДЕЛЬДЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІ САЛЫСТЫРУ.....	32
Ә.А. Айтқазина, Н.Ө. Жұмажан КҮНБАҒЫС ТҰҚЫМДАРЫН ЛАЗЕРМЕН ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН БИОТЕХНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕНІ ДАМЫТУ.....	49
Г.И. Ақшолақ, А.А. Бедельбаев, Р.С. Мағазов KUBERNETES-ТІ ҚОРҒАУ: ОСАЛДЫҚТАРДЫ, ҚҰРАЛДАРДЫ ЖӘНЕ БОЛАШАҚ БАҒЫТТАРДЫ ТАЛДАУ.....	66
А.Т. Ақынбекова, А.А. Муханова, Salah Al-Majeed, Г.С. Алтаева ӘЛЕУМЕТТІК ПРОЦЕСТЕРДЕ ШЕШІМДЕР ҚАБЫЛДАУДЫҢ БҰЛДЫР МОДЕЛЬДЕРІН ЕНГІЗУ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	78
К.М. Алдабергенова, М.А. Кантуреева, А.Б. Касекеева, А.Ж. Ахметова, Т.Н. Есикова АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНДІРІСІН ДАМЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАР МЕН ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.....	93
А.С. Еримбетова, М.А. Сәмбетбаева, Э.Н. Дайырбаева, Б.Е. Сәкенов, У.Г. Бержанова ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ҚАЗАҚ ҰМ ТІЛІН ТАНУҒА АРНАЛҒАН МОДЕЛЬ ҚҰРУ.....	108

- А.Н. Жидебаева, С.Т. Ахметова, А.О. Алиева, Б.О. Тастанбекова,
Г.С. Шаймерденова**
ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДЕН DATA MINING АРҚЫЛЫ БЕЙӘДЕП
СӨЗДЕРДІ АНЫҚТАУ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУҒА ШОЛУ.....124
- К.С. Иванов, Д.Т. Тулекенова**
ЖЫЛДАМДЫҚ БАЙЛАНЫСЫНЫҢ ҚОСЫМША КҮШІН ЕНГІЗУ
АРҚЫЛЫ ҒАРЫШ АППАРАТЫНЫҢ БЕЙІМДЕЛГЕН ЖЕТЕК
ҚОЗҒАЛЫСЫНЫҢ АЙҚЫНДЫЛЫҒЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ.....136
- М.Н. Калимолдаев, З.Д. Орманша, К.Б. Бегалиева, А.С. Айнагулова,
А.О. Аукенова**
ФЕДЕРАТИВТІ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАЙТЫН АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ
ӨНІМДЕРІН БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН БЛОКЧЕЙН МОДЕЛІ.....151
- И. Масырова, О.К. Джолдасбаев, С.К. Джолдасбаев, А. Болысбек,
С.Т. Мамбетов**
УНИВЕРСИТЕТТЕН ТЫС ҰЙЫМДАРДА СТУДЕНТТЕРДІҢ
ӨНДІРІСТІК ПРАКТИКАСЫ МЕН ТАҒЫЛЫМДАМАСЫН
АВТОМАТТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІ.....168
- А.Б. Мименбаева, Г.О. Исакова, Г.К. Бекмагамбетова, Ә.Б. Аруова,
Е.Қ. Дәрікүлова**
ӨРТ КӨЗДЕРІН БОЛЖАУ ҮШІН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ МОДЕЛЬДЕРІН
ӘЗІРЛЕУ.....185
- К.Р. Момынжанова, С.В. Павлов, Ш.П. Жұмағұлова, М.Т. Тұңғышбаев**
ГЛАУКОМАНЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ОПТИКАЛЫҚ-
ЭЛЕКТРОНДЫҚ САРАПТАМАЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ
МОДЕЛЬДЕРІ МЕН ПРАКТИКАЛЫҚ ІСКЕ АСЫРЫЛУЫ.....202
- Б.О. Мухаметжанова, Л.Н. Құлбаева, З.Б. Сайманова, Э.К. Сейпишева,
Б.М. Саданова**
ЗАМАНАУИ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ DOCKER
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ.....218
- А.Р. Оразаева, Д.А. Тусупов, А.К. Шайханова, Г.Б. Бекешова,
Ә.Д. Ғалымова**
СҮТ БЕЗІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІ КЕЗІНДЕ БИОМЕДИЦИНАЛЫҚ
КЕСКІНДЕРІНДЕГІ ДИНАМИКАЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРДІ БАҒАЛАУҒА
АРНАЛҒАН АНЫҚ ЕМЕС САРАПТАМА ЖҮЙЕСІ.....227

Д. Оралбекова, О. Мамырбаев, А. Ахмедиярова, Д. Қасымова ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ NER ДЕРЕКТЕР ЖИНАҒЫН ҚҰҚЫҚТЫҚ САЛАДА КӨПСАНАТТЫ ЖІКТЕУ ҮШІН ПАЙДАЛАНУ: BERT, GPT ЖӘНЕ LSTM МОДЕЛЬДЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУІ.....	242
А. Оспанов, П. Алонсо-Жорда, Т. Тұрымбетов, К. Дүйсекеев, А. Жұмаділлаева ERP ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖЕТІЛДІРІЛУІ: ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР, МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖӘНЕ ГИБРИДТІ ОПТИМИЗАЦИЯ ӘДІСТЕРІ.....	259
К. Раббани, А. Бекарыстанқызы, Д. Қуанышбай, А. Шойынбек, А. Мұхаметжанов МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ REDDIT ПОСТТАРЫНДАҒЫ СУИЦИДТІК ТЕНДЕНЦИЯЛАРЫН АНЫҚТАУ.....	270
Ә. Таукенова ЖЕКЕЛЕНДІРІЛГЕН АРХИТЕКТУРА: ДИДЖИТАЛ ТЕХНОЛОГИЯЛАРМЕН ЕРЕКШЕ КЕҢІСТІКТЕР ЖАРАТУ.....	283

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

А. Абдираман, Л. Алдашева, А. Закирова, Б. Мухаметжанова, И. Орман ГЛОБАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОБИЛЬНОЙ ШИРОКОПОЛОСНОЙ СЕТИ: ВНЕДРЕНИЕ 5G И БУДУЩИЕ ЗАДАЧИ 6G.....	5
Р.Е. Абдуалиева, Л.А. Смагулова, А.У. Елепбергенова ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ SNATGPT В ПРОГРАММИРОВАНИИ.....	17
А.Б. Абен, Н.М. Жунисов, Г.Н. Казбекова, А.Н. Аманов, А.А. Абибуллаева ОБНАРУЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ГОЛОСА DEEPFAKE. СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛЕЙ LSTM И CNN.....	32
А.А. Айтказина, Н.О. Жумажан РАЗРАБОТКА БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА.....	49
Г.И. Акшолок, А.А. Бедельбаев, Р.С. Магазов ЗАЩИТА KUBERNETES: АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ, ИНСТРУМЕНТОВ И НАПРАВЛЕНИЙ НА БУДУЩЕЕ.....	66
А.Т. Акынбекова, А.А. Муханова, Salah Al-Majeed, Г.С. Алтаева ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ.....	78
К.М. Алдабергенова, М.А. Кантуреева, А.Б. Касекеева, А.Ж. Ахметова, Т.Н. Есикова ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ И ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	93
А.С. Еримбетова, М.А. Самбетбаева, Э.Н. Дайырбаева, Б.Е. Сакенов, У.Г. Бержанова СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСКОГО ЖЕСТОВОГО ЯЗЫКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	108

- А.Н. Жидебаева, С.Т. Ахметова, А.О. Алиева, Б.О. Тастанбекова,
Г.С. Шаймерденова**
ОБЗОР ОБНАРУЖЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОСКОРБИТЕЛЬНОЙ
ЛЕКСИКИ С ПОМОЩЬЮ DATA MINING В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ....124
- К.С. Иванов, Д.Т. Тулеkenова**
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛИМОСТИ ДВИЖЕНИЯ АДАПТИВНОГО
ПРИВОДА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С ПОМОЩЬЮ ВВЕДЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИЛЫ СКОРОСТНОЙ СВЯЗИ.....136
- М.Н. Калимолдаев, З.Д. Орманша, К.Б. Бегалиева, А.С. Айнагулова,
А.О. Аукенова**
БЛОКЧЕЙН-МОДЕЛЬ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ С ПОДДЕРЖКОЙ
ФЕДЕРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ.....151
- И. Масырова, О.К. Джолдасбаев, С.К. Джолдасбаев, А. Болысбек,
С.Т. Мамбетов**
АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ПРАКТИКИ И СТАЖИРОВКИ СТУДЕНТОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ
ВНЕ ВУЗА.....168
- А. Мименбаева, Г. Исакова, Г.К. Бекмагамбетова, А.Б. Аруова,
Е.К. Дарикулова**
РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПОЖАРОВ.....185
- К.Р. Момынжанова, С.В. Павлов, Ш.П. Жумагулова, М.Т. Тунгушбаев**
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ
ВЫЯВЛЕНИЯ ГЛАУКОМЫ.....202
- Б.О. Мухаметжанова, Л.Н. Кулбаева, З.Б. Сайманова, Э.К. Сейпишева,
Б.М. Саданова**
ОПТИМИЗАЦИЯ И ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ DOCKER В
СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.....218
- А.Р. Оразаева, Д.А. Тусупов, А.К. Шайханова, Г.Б. Бекешова,
А.Д. Галымова**
НЕЧЕТКАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИЧЕСКИХ
ИЗМЕНЕНИЙ В БИМЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ ОПУХОЛЕЙ
ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....227

Д. Оралбекова, О. Мамырбаев, А. Ахмедиярова, Д. Касымова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАБОРОВ ДАННЫХ NER НА КАЗАХСКОМ ЯЗЫКЕ ДЛЯ МУЛЬТИКЛАССИФИКАЦИИ В ПРАВОВОЙ СФЕРЕ: СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ VERT, GPT И LSTM.....	242
А. Оспанов, П. Алонсо-Жорда, Т. Турымбетов, К. Дюсекеев, А. Жумадилаева ПРОДВИЖЕНИЕ ERP СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ГИБРИДНЫХ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ.....	259
К. Раббани, А. Бекарыстанкызы, Д. Куанышбай, А. Шойынбек, А. Мухаметжанов ОБНАРУЖЕНИЕ СУИЦИДАЛЬНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ПУБЛИКАЦИЯХ НА REDDIT С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	270
А. Таукенова ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА: СОЗДАНИЕ УНИКАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	283

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

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

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

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

Редакторы: *Д.С. Аленов, Ж.Ш. Әден*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 20.03.2025.

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

20,0 п.л. Заказ 1.