

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

**ACADEMIC SCIENTIFIC
JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE**

**№3
2025**

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



CENTRAL ASIAN ACADEMIC
RESEARCH CENTER



**ACADEMIC SCIENTIFIC
JOURNAL OF COMPUTER
SCIENCE**

3 (355)

JULY – SEPTEMBER 2025

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

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>

WOICIK 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>

Academic Scientific Journal of Computer Science

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Owner: «Central Asian Academic Research Center» LLP (Almaty).

Certificate № **KZ77VPY00121154** on the re-registration of the periodical printed and online publication of the information agency, issued on **05.06.2025** 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*.

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

БАС РЕДАКТОР:

МУТАНОВ 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>

БАЙҒУНЧЕКОВ 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 Алдаржарқызы, 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>

Academic Scientific Journal of Computer Science

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Орталық Азия академиялық ғылыми орталығы» ЖШС (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 **05.06.2025** ж. берген № **KZ77VPY00121154** Куәлік.

Тақырыптық бағыты: *ақпараттық-коммуникациялық технологиялар*

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

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

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

© «Орталық Азия академиялық ғылыми орталығы» ЖШС, 2025

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Галимжаир 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 Сатпаева (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506823633>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1923423>

ВОЙЧИК Валдемар, 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>

СМОЛЯРЖ 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>

Academic Scientific Journal of Computer Science

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: *ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр» (г. Алматы).*

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания, информационного агентства и сетевого издания № **KZ77VPY00121154**. Дата выдачи **05.06.2025**

Тематическая направленность: *информационно-коммуникационные технологии.*

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

Периодичность: *4 раза в год.*

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

© ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр», 2025

CONTENTS

S. Adilzhanova, B. Amirkhanov, G. Amirkhanova, A. Anuarbek Innovative methods for ensuring cybersecurity of technological control systems of a digital twin of a food industry enterprise.....	11
L.A. Alexeyeva Vibrotransport bispinors of Dirac equations in biquaternionic representation at sublight speeds and their properties.....	25
A. Amirova, B. Aldosh, A. Ibraikhan, T. Smagulov, A. Aitmagambet A machine learning-based approach to detect malicious links on Instagram.....	41
G. Argyngazin Artificial intelligence: is alarmism justified?.....	52
Zh.A. Abdibayev, S.K. Sagnayeva, B.B. Orazbayev, M. James C. Crabbe, K.A. Dyussekeyev Development of an effective water accounting method for irrigation systems for automated water resource management systems.....	66
Zh. Bazarbek, N. Toyganbaeva, M. Mansurova, T Sarsembayeva, M. Sakypbekova Developing a dataset for creating a Large Language model (LLM) for the Kazakh language.....	78
A. Bekarystankyzy, M. Baizakova, A. Kassenkhan, M. Iglíkova Recommendation algorithms for educational preferences: a review.....	93
A. Yerimbetova, U. Berzhanova, E. Daiyrbayeva, B. Sakenov, M. Sambetbayeva Development of a parallel corpus for Kazakh sign language translation and training of the transformer model.....	110
Sh.P. Zhumagulova, O.Zh. Stamkulov, K. Momynzhanova Hybrid deep learning approach for accurate ECG beat classification using ResNet18 and BiLSTM.....	132
A. Zулhazhav, G. Bekmanova, M. Altaibek, A. Omarbekova, A. Sharipbay A personalized learning feedback system driven by a lexical semantic network.....	147

T.S. Sadykova, B.K. Sinchev, Im Cho Young, A.S. Auyezova
The application of vector space models in intelligent information retrieval systems.....160

A. Sambetbayeva, V. Jotsov
Comparative analysis of deep learning architectures for road crack segmentation.....176

D. Oralbekova, A. Akhmediyarova, D. Kassymova, Z. Alibiyeva
Research on linguistic analysis methods for identifying and extracting text data in the Kazakh language.....188

Zh.S. Takenova
Research on expert assessment methods for determining teachers' priorities by discipline.....204

Zh. Tashenova, A.R. Gabdullin, Zh. Abdugulova, Sh. Amanzholova, E. Nurlybaeva
Analysis of modern wireless network security protocols and prospects for their development.....228

A. Temirbayev, N. Meirambekuly, N. Uzbekov, A. Beisen, L. Abdizhalilova
CubeSat-based APRS digipeater: design, feasibility and mission concept.....243

N. Temirbekov, D. Tamabay, S. Kasenov, A. Temirbekov, A. Baimankulov
A web-based system for air pollution monitoring with API-integrated data sources.....258

A.A. Tlepiyev, A. Mukhamedgali, Y.T. Kaipbayev, A.N. Kalmashova, Y.G. Mukhanbet
Surface water monitoring in Kazakhstan using NDWI and random forest: a case study of Lake Akkol.....271

Z. Turysbek, O. Mamyrbayev, M. Abdullah
Development of an intelligent system for detecting fake news.....286

G.S. Shaimerdenova, S.T. Akhmetova, A.N. Zhidebayeva, E.B. Mussirepova, D.A. Bibulova
The role of computer modeling in enhancing safety and efficiency in industrial facilities.....301

МАЗМҰНЫ

<p>С. Адилжанова, Б. Амирханов, Г. Амирханова, А. Ануарбек Тағам өнеркәсібі кәсіпорны цифрлық егізінің технологиялық басқару жүйелерінің киберқауіпсіздігін қамтамасыз етудің инновациялық әдістері.....</p>	11
<p>Л.А. Алексеева Сублимация жылдамдығындағы бикватерниондық көріністегі Дирак теңдеулерінің вибротранспорттық биспинорлары және олардың қасиеттері.....</p>	25
<p>А. Амирова, Б. Альдош, А. Ибрайхан, Т. Смагулов, А. Айтмагамбет Instagramдағы зиянды сілтемелерді анықтау үшін машиналық оқытуға негізделген тәсіл.....</p>	41
<p>Ғ.А. Арғынғазин Жасанды интеллект: алармистік көзқарас қалыптастыру орынды ма?.....</p>	52
<p>Ж.А. Әбдібаев, С.К. Сагнаева, Б.Б. Оразбаев, М. Джеймс К. Крэбб, К.А. Дюсекеев Су ресурстарының автоматтандырылған жүйелеріне суару жүйелеріндегі су есептеудің тиімді әдісін әзірлеу.....</p>	66
<p>Ж.П. Базарбек, Н.А. Тойганбаева, М.Е. Мансурова, Т.С. Сарсембаева, М.Ж. Сақыпбекова Қазақ тіліне арналған үлкен тіл моделін (LLM) жасау үшін Dataset әзірлеу..</p>	78
<p>А. Бекарыстанқызы, М. Байзакова, А. Қасенхан, М. Игликова. Білім алуды жақсарту үшін ұсыныс беретін алгоритмдерге шолу.....</p>	93
<p>А.С. Еримбетова, У.Г. Бержанова, Э.Н. Дайырбаева, Б.Е. Сәкенов, М.А. Сәмбетбаева Қазақ ым тіліне аудару үшін параллель корпус құру және transformer моделін оқыту.....</p>	110
<p>Ш.П. Жұмағұлова, О.Ж. Стамқұлов, К.Р. Момынжанова RESNET18 және BILSTM қолдана отырып, ЭКГ жүрек соғысын дәл жіктеуге арналған гибридті терең оқыту тәсілі.....</p>	132
<p>А. Зулхажав, Г.Т. Бекманова, М. Алтайбек, А.С. Омарбекова, А.А. Шәріпбай Цифрлық білім және студенттердің академиялық жетістіктері: деңгейлер бойынша білім беруді дамыту.....</p>	147

Т.С. Садыкова, Б.К. Синчев, Im Cho Young, А.С. Аuezова Интеллектуалды ақпаратты іздеу жүйелерінде векторлық кеңістік модельдерін қолдану.....	160
А.К. Самбетбаева, В. Йоцов Жол төсемінің жарықтарын сегментациялауда қолданылатын терең оқыту архитектураларын салыстырмалы талдау.....	176
Д. Оралбекова, А. Ахмедиярова, Д. Қасымова, Ж. Алибиева Қазақ тіліндегі мәтіндік ақпаратты анықтау және оны шығарып алу үшін лингвистикалық талдау әдістерін зерттеу.....	188
Ж.С. Такенова Пәндер бойынша оқытушылардың басымдығын бағалауға арналған сараптамалық бағалау әдістерін зерттеу.....	204
Ж.М. Ташенова, А.Р. Габдуллин, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова, Э.Н. Нурлыбаева Заманауи сымсыз желінің қауіпсіздік хаттамаларын талдау және олардың даму перспективалары.....	228
А.А. Темирбаев, Н. Мейрамбекұлы, Н.Ш. Узбеков, Ә.Н. Бейсен CUBESAT негізіндегі APRS қайта таратқышы: жобалау, іске асыру мүмкіндігі және миссия тұжырымдамасы.....	243
Н. Темирбеков, Д. Тамабай, С. Касенов, А. Темирбеков, А. Байманкулов API-интеграцияланған дереккөздері бар атмосфералық ауаның ластануын бақылауға арналған веб-негізделген жүйе.....	258
А.А. Тлепиев, А. Мұхамедгали, Е.Т. Кайпбаев, А.Н. Калмашова, Е.Ғ. Мұханбет Қазақстандағы беткі суларды NDWI және RANDOM FOREST әдісі арқылы мониторингілеу: Ақкөл көлінің мысалында.....	271
Ж. Тұрысбек, О.Ж. Мамырбаев, А. Мұхаммед Жалған жаңалықтарды анықтайтын интеллектуалды жүйені әзірлеу.....	286
Г.С. Шаймерденова, С.Т. Ахметова, А.Н. Жидебаева, Э.Б. Мусирепова, Д.А. Бибулова Өнеркәсіптік объектілердің қауіпсіздігі мен тиімділігін арттырудағы компьютерлік модельдеудің рөлі.....	301

СОДЕРЖАНИЕ

С. Адильжанова, Б. Амирханов, Г. Амирханова, А. Ануарбек Инновационные методы обеспечения кибербезопасности технологических систем управления цифрового двойника предприятия пищевой промышленности.....	11
Л.А. Алексеева Вибротранспортные биспиноры уравнений Дирака в бикватернионном представлении при дозвуковых скоростях и их свойства.....	25
А. Амирова, Б. Алдош, А. Ибрайхан, Т. Смагулов, А. Айтмагамбет Метод на основе машинного обучения для выявления вредоносных ссылок в Instagram.....	41
Г. Аргынгазин Искусственный интеллект: оправдан ли алармизм?.....	52
Ж.А. Абдибаев, С.К. Сагнаева, Б.Б. Оразбаев, М. Джеймс К. Крэбб, К.А. Дюссекеев Разработка эффективного метода учёта воды для ирригационных систем автоматизированного управления водными ресурсами.....	66
Ж. Базарбек, Н. Тойганбаева, М. Мансурова, Т. Сарсембаева, М. Сакипбекова Создание набора данных для разработки крупной языковой модели (LLM) для казахского языка.....	78
А. Бекарыстанкызы, М. Байзакова, А. Кассенхан, М. Игликова Алгоритмы рекомендаций для образовательных предпочтений: обзор.....	93
А. Еримбетова, У. Бержанова, Е. Дайырбаева, Б. Сакенов, М. Самбетбаева Создание параллельного корпуса для перевода казахского жестового языка и обучение трансформерной модели.....	110
Ш.П. Жумагулова, О.Ж. Стамкулов, К. Момынжанова Гибридный подход глубокого обучения для точной классификации сердечных сокращений ЭКГ с использованием ResNet18 и BiLSTM.....	132
А. Зулхажав, Г. Бекманова, М. Алтайбек, А. Омарбекова, А. Шарипбай Система персонализированной обратной связи в обучении на основе лексико-семантической сети.....	147

Т.С. Садыкова, Б.К. Синчев, Им Чо Ён, А.С. Ауезова Применение моделей векторного пространства в интеллектуальных системах информационного поиска.....	160
А. Самбетбаева, В. Йоцов Сравнительный анализ архитектур глубокого обучения для сегментации трещин на дорогах.....	176
Д. Оралбекова, А. Ахмедиярова, Д. Касымова, З. Алибиева Исследование методов лингвистического анализа для идентификации и извлечения текстовых данных на казахском языке.....	188
Ж.С. Такенова Исследование методов экспертной оценки для определения приоритетов учителей по дисциплинам.....	204
Ж. Ташенова, А.Р. Габдуллин, Ж. Абдугулова, Ш. Аманжолова, Е. Нурлыбаева Анализ современных протоколов безопасности беспроводных сетей и перспективы их развития.....	228
А. Темирбаев, Н. Мейрамбекулы, Н. Узбеков, А. Бейсен, Л. Абдижалилова APRS-дигипитер на основе CubeSat: проектирование, осуществимость и концепция миссии.....	243
Н. Темирбеков, Д. Тамабай, С. Касенов, А. Темирбеков, А. Байманкулов Веб-система мониторинга загрязнения воздуха с API-интеграцией источников данных.....	258
А.А. Тлепиев, А. Мухамедгали, Е.Т. Кайпбаев, А.Н. Калмашова, Е.Г. Муханбет Мониторинг поверхностных вод в Казахстане с использованием NDWI и случайного леса: кейс озера Аккол.....	271
З. Турысбек, О. Мамырбаев, М. Абдулла Разработка интеллектуальной системы для выявления фейковых новостей.....	286
Г.С. Шаймерденова, С.Т. Ахметова, А.Н. Жидебаева, Е.Б. Муссирепова, Д.А. Бибулова Роль компьютерного моделирования в повышении безопасности и эффективности промышленных объектов.....	301

Z. Turysbek¹, O. Mamyrbayev², M. Abdullah³, 2025.

¹Kazakh national research technical university named after K.I. Satpayev,
Almaty, Kazakhstan;

²Institute of Information and Computational Technologies, Almaty, Kazakhstan;
Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, China.
Email: janibekturysbek@gmail.com

DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT SYSTEM FOR DETECTING FAKE NEWS

Zhanibek Turysbek — postgraduate student, Kazakh national research technical university named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: janibekturysbek@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2311-6249>;

Mamyrbayev Orken — Doctor PhD, Professor, Institute of Information and Computational Technologies, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: morkenj@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8318-3794> ;

Muhammad Abdullah — School of Computing and Artificial Intelligence, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, China,

Email: Arifa.javed@gs.zzu.edu.cn. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-9434-7977>.

Abstract. This article discusses the development of an intelligent system for detecting fake news. The widespread adoption of digital technologies has facilitated the mass dissemination of information, leading to an increase in informational noise. The spread of fake news causes confusion in society and contributes to social instability. The broad distribution of such false information poses a significant threat not only to public stability but also to national information security. Therefore, we have undertaken the development of this intelligent system. The developed software application aims to help prevent such issues from arising. Easy access to the Internet and the popularity of social media in Kazakhstan contribute to the rapid spread of fake news. Additionally, the grammatical and semantic characteristics of the Kazakh language make it difficult for international fake news detection systems to be directly adapted to the local context. We propose a grounded method for detecting fake news on social media using BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), which not only determines whether a piece of news is true or false but also provides interpretability of the decision by highlighting suspicious users and key evidence words. The applied model demonstrated good performance in detecting fake news in the Kazakh language, while the proposed

intelligent system contributes to limiting the spread of fake news in the national information space, strengthening information security, and assisting both experts and ordinary users in identifying false information.

Keywords: Fake news, real news, intelligent system, NLP (Natural Language Processing); Semantics; Social media, software application

Ж. Тұрысбек¹, О.Ж. Мамырбаев², А. Мұхаммед³, 2025.

¹Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан;

²Ақпараттық және есептеу технологиялары институты, Алматы, Қазақстан;

³Чжэнчжоу университеті, Чжэнчжоу, Хэнань провинциясы, Қытай.

Email: janibekturysbek@gmail.com.

ЖАЛҒАН ЖАҢАЛЫҚТАРДЫ АНЫҚТАЙТЫН ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕНІ ӘЗІРЛЕУ

Жәнібек Тұрысбек — докторант, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: janibekturysbek@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2311-6249>;

Мамырбаев Өркен Жұмажанұлы — PhD докторы, профессор, Ақпараттық және есептеу технологиялары институты, Алматы, Қазақстан,

E-mail: morkenj@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8318-3794>;

Мұхаммед Абдулла — Есептеу және жасанды интеллект мектебі, Чжэнчжоу университеті, Чжэнчжоу, Хэнань провинциясы, Қытай,

E-mail: Arifa.javed@gs.zzu.edu.cn, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-9434-7977>.

Аннотация. Бұл мақалада жалған жаңалықтарды анықтайтын интеллектуалды жүйені әзірлеу қарастырылған. Себебі, цифрлық технологиялардың кеңінен таралуы ақпараттың жаппай таралуына жағдай туғызды және ақпараттық шу деңгейінің жоғарылауына әкелді. Жалған жаңалықтардың таралуы қоғамдағы шатаасуды, әлеуметтік тұрақсыздықты тудырады. Мұндай жалған ақпараттың кең таралуы қоғамдық тұрақтылыққа ғана емес, сонымен бірге ұлттық ақпараттық қауіпсіздікке де үлкен қауіп төндіреді. Сол себепті осы интеллектуалды жүйені әзірлеуді қолға алдық. Бұл құрылған программалық қосымша осы жайттардың туындауының алдын алуға мүмкіндік береді. Интернетке кең қол жетімділік және Қазақстандағы әлеуметтік желілердің танымалдығы жалған жаңалықтардың тез таралуына мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қазақ тілінің грамматикалық және семантикалық ерекшеліктері жалған жаңалықтарды анықтаудың Халықаралық жүйелерінің жергілікті контекстке тікелей бейімделуін қиындатады. Біз жалған жаңалықтарды әлеуметтік желілерде анықтауға арналған негізделген әдісті – **BERT** (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) ұсынамыз, мұнда жаңалықтың жалған немесе шын екендігін анықтау ғана емес, сонымен қатар, шешімді түсіндіру (интерпретациялау) арқылы күдікті қолданушылар

мен дәлелді сөздерді ерекшелеуге болады. Қолданылған модель қазақ тіліндегі жалған жаңалықтарды анықтауда жақсы нәтиже көрсетті, ұсынылған интеллектуалды жүйе ұлттық ақпараттық кеңістікте жалған жаңалықтардың таралуын шектеуге, ақпараттық қауіпсіздікті күшейтуге және сарапшылар мен қарапайым қолданушыларға жалған ақпаратты тануда септігін тигізеді.

Түйін сөздер: жалған жаңалық, ақиқат жаңалық, интеллектуалды жүйе, NLP (Табиғи тілді өңдеу), семантика, әлеуметтік желі, программалық қосымша

Алғыс. Бұл жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі тарапынан BR24993001 «Қазақ тілі мен технологиялық прогресті қолдау үшін үлкен тілдік моделін (LLM) құру» жобасы негізінде қолдау тапты.

Ж. Тұрысбек¹, О.Ж. Мамырбаев², А. Мұхаммед³, 2025.

¹Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Қазақстан;

²Институт информационных и вычислительных технологий, Алматы, Қазақстан;

³Университет Чжэнчжоу, Чжэнчжоу, Хэнань, Китай.

Email: janibekturysbek@gmail.com

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ФЕЙКОВЫХ НОВОСТЕЙ

Тұрысбек Жәнібек — Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Қазақстан,

E-mail: janibekturysbek@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2311-6249>;

Мамырбаев Оркен Жұмажанович — Институт информационных и вычислительных технологий, Алматы, Қазақстан,

E-mail: morkenj@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8318-3794>;

Мұхаммед Абдулла — Школа вычислительной техники и искусственного интеллекта, Университет Чжэнчжоу, Чжэнчжоу, Хэнань, Китай,

E-mail: Arifa.javed@gs.zzu.edu.cn. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-9434-7977>.

Аннотация. В данной статье рассматривается разработка интеллектуальной системы для обнаружения фейковых новостей. Причиной является широкое распространение цифровых технологий, которое способствовало массовому распространению информации и увеличению уровня информационного шума. Распространение фейковых новостей вызывает замешательство в обществе и приводит к социальной нестабильности. Широкое распространение такой ложной информации представляет серьезную угрозу не только общественной стабильности, но и национальной информационной безопасности. Поэтому мы приступили к разработке данной интеллектуальной системы. Созданное программное приложение позволяет предотвращать возникновение таких

проблем. Широкий доступ к Интернету и популярность социальных сетей в Казахстане способствуют быстрому распространению фейковых новостей. Кроме того, грамматические и семантические особенности казахского языка затрудняют прямую адаптацию международных систем обнаружения фейковых новостей к местному контексту. Мы предлагаем основанный метод для обнаружения фейковых новостей в социальных сетях с использованием модели BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), который не только определяет, является ли новость ложной или правдивой, но и обеспечивает интерпретируемость решения, выделяя подозрительных пользователей и ключевые доказательные слова. Применённая модель показала хорошие результаты в выявлении фейковых новостей на казахском языке, а предлагаемая интеллектуальная система способствует ограничению распространения ложной информации в национальном информационном пространстве, укреплению информационной безопасности и помогает как экспертам, так и обычным пользователям в распознавании фейковых новостей.

Ключевые слова: фейковые новости, правдивые новости, интеллектуальная система, NLP (обработка естественного языка); семантика; социальные сети, программное приложение

Кіріспе. Қазіргі таңда елімізге цифрлық технологиялардың енуіне және әлеуметтік желілердің кеңінен таралуына байланысты ақпарат тарату үрдісін жеделдетіп, қоғамда жалған ақпараттың таралуын және әлеуметтік тұрақтылыққа қауіп төндірді. Мұндай қауіптің алдын алу үшін қазіргі таңда кеңнен қолданыладытын жасанды интеллект жүйелерін, соның ішінде табиғи тілді өңдеудің (Natural Language Processing, NLP) тиімді әдістерін қолдану өте маңызды рөл атқарады. Сондықтан ұлттық ерекшеліктерді ескере отырып, қазақ және орыс тілдеріне бағытталған интеллектуалды жүйелерді дамыту өзекті мәселеге айналууда. Келесі ғалымдар, атап айтқанда *Daniela Gifu* «International Journal of Advanced Computer Science and Applications» журналында “An Intelligent System for Detecting Fake News” атты тақырыпты мақаласында қарастырды (Gifu D. 2023). Сонымен қатар, Rohit Kumar Kaliyar, Anurag Goswami. Pratik Narang деген ғалымдар «Multimedia Tools and Applications» деген ғылыми журналда "FakeBERT: Әлеуметтік желідегі жалған жаңалықтарды анықтауға арналған BERT негізіндегі терең оқыту тәсілі" тақырыбын зерттеді (Kaliyar et al., 2021). Бұл ғаламдардан басқада ғалымдар мысалы International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) журналда Anshu Aditya, B.V.S.S.Vardhan, D.S.Chanakya Varma, P.Kailashnadh Gupta, Dr Venkat, Ramana M деген ғалымдар “Fake News Detection Using BERT” тақырыбында ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізді (Aditya et al., 2024).

Соңғы жылдары Google компаниясы ұсынған BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) моделі табиғи тілді мағыналық тұрғыдан

талдауда өте тиімді және жоғары нәтижелер көрсетіп келеді. Модельдің ең ерекшелігі контекстті екі бағытта солдан оңға және оңнан солға қарай сараптап, сөздердің мағынасын түсініп ұғындыруға мүмкіндік береді. Бұл модель BERT-ті жалған жаңалықтарды автоматты түрде анықтау жүйелерінде қолдануға мүмкіндік береді. Дегенмен, қазақ тіліне арналған мәтіндермен жұмыс істеуде көптеген қиындықтар туындайды. Қазақ тілі – морфологиялық тұрғыдан бай тіл болғандықтан, BERT моделін қазақ тіліндегі мәтіндерге бейімдеу өте маңызды бағыттар болып табылады (Fine-tuning) – жалған жаңалықтарды анықтаудың тиімді жолдарының бірі ретінде қарастырылуға болады (Мамырбаев et al., 2025). Мен осы ғылыми жұмыста жалған жаңалықтарды анықтау мәселелерін шешу үшін BERT моделін пайдалануды дұрыс деп қарастырдым. Зерттеу барысында модельдің архитектурасы мен жұмыс істеу принциптерін, қазақ тіліне бейімдеу әдістерін, сондай-ақ нақты мәліметтер негізінде жүргізілген бақылау нәтижелері сипатталады.

Материалдар мен әдістер. Өлеуметтік желілердегі жаңалықтың таралу жолын модельдеу өте маңызды бұл таралып жатқан жаңалықтардың жалған екендігін анықтауға үлкен әсерін тигізеді, мұнда пайдаланушылар саны, уақыт, қайталап жариялау тізбегі маңызды рөл атқарады осы бағытта келесі формализацияны ұсынылуға болады.

Осы зерттеуде ұсынылған үлгіні бұрынғы тәсілдермен салыстыру үшін дәлдік (D), нақтылық (precision), қайтарым (recall) және F1 көрсеткіші қолданылады. Бұл зерттеу жалған жаңалықтарға екілік классификация (binary classification) талдауын қамтиды, мұнда корпус екі түрлі белгіге бөлінеді: жалған және шынайы. Ең жиі қолданылатын өнімділік өлшемі – дәлдік.

$$D = \frac{(NO + NT)}{(NO + JO + NT + JT)} \quad (1)$$

Мұндағы

D- Дәлдік

NO (Нағыз оң нәтиже) - Модель жалған жаңалықты дұрыс анықтады.

NT (Нағыз теріс нәтиже) - Модель шынайы жаңалықты дұрыс анықтады.

JO (Жалған оң нәтиже) - Модель шынайы жаңалықты жалған деп қателесті.

JT (Жалған теріс нәтиже) - Модель жалған жаңалықты шынайы деп қателесті.

мәтін бинарлық жіктеу есебінің контекстінде дәлдікті P (precision) есептеу формуласы, мұнда модель жаңалықтың "жалған " немесе "шынайы" екенін анықтауға тырысады.

$$P = \frac{NO}{(NO + JO)} \quad (2)$$

Мұндағы:

P (precision) - Бұл модельдің жалған деп анықтаған жаңалықтардың қаншасының шынымен жалған екенін көрсетеді.

NO (Нағыз оң нәтиже) - модель "жалған" деп дұрыс анықтаған жаңалықтар саны.

JO (Жалған оң нәтиже)- модель "жалған" деп қате анықтаған жаңалықтар саны, бірақ олар "шынайы" болады.

$$R = \frac{NO}{(NO + JT)} \quad (3)$$

Мұндағы:

R (Recall) - Модельдің барлық жалған жаңалықтардың қаншасын анықтағанын көрсетеді

NO (Нағыз оң нәтиже) - Модель жалған жаңалықты дұрыс анықтады.

JT (Жалған теріс нәтиже) - Модель жалған жаңалықты шынайы деп қателесті.

Мұндағы F1 - модельдің дәлдігі мен толықтығы арасындағы теңгерімді көрсететін көрсеткіш, яғни модельдің жалған жаңалықтарды анықтаудағы тиімділігін бағалау үшін қолданылады

$$F1 = 2 * \frac{(P * R)}{(P + R)} \quad (4)$$

F1 мәні 0-ден 1-ге дейін өзгереді. Ең жоғары мән ең күшті толықтық пен дәлдік теңгерімін көрсетеді. Осы формулалар модельдің жалған жаңалықтарды анықтаудағы тиімділігін бағалауға орасан зор үлес қосаалады. Әсіресе деректер теңгерімсіз болған жағдайда, дәлдікпен қатар дәлдік, толықтық және F1 көрсеткіштерін қарастыру маңызды. (Wan et al., 2024.)

Нейрондық желілер мәтінді **семантикалық, контекстік, уақыттық** байланыстарымен өңдеуге мүмкіндік беретін озық әдістерге RNN, CNN, трансформеры (BERT, GPT) әдістерін жатқызуға болады.

RNN (Recurrent Neural Networks) - тізбекті (реттік) деректерді өңдеуге арнайы бейімделген нейрондық желі түрі. RNN сөйлемнің басындағы сөздерден алған мағыналық ақпаратты сөйлемнің соңы өңделіп жатқанда да есепке алуға мүмкіндік береді. Осы қасиеті арқасында RNN сөздердің ретін, сөйлем құрылымын және мәтіннің контекстін ескеріп жұмыс істейді. Бұл жай сөйлемдерде жоғары нәтиже береді, сөйлемнің толық мағынасын дұрыс қарастырып нақты нәтиже көрсете алады, алайда біршама ұзақ сөйлемдерде, әрбір қадам бірнен соң бірі өңделетіндіктен параллель есептеуде қиындықтар болғандықтан оның LSTM және GRU деп аталатын барынша жақсартылған RNN түрлері жарыққа шықты.

LSTM (Long Short-Term Memory) — нейрондық желі архитектурасы, ол **табиғи тіл өңдеу, сөйлеуді тану, уақыттық деректерді болжау** сияқты тізбекті деректермен байланысты тапсырмаларда кеңнен қолданылады. LSTM нейрондары **"Есте сақтау блоктары"** және басқарушы сүзгілер (кіріс, ұмыту, шығыс) ақпарат ағынын басқаратын жабдықтары бар. Осы құрылымның арқасында модель **маңызды ақпаратты ұзақ уақыт "есте сақтап"**, мағынасыз ақпаратты **"ұмытып"** отыра алатын қасиетке ие.

Жалған ақпаратты анықтауда CNN-нің маңызы. Convolutional Neural Network (CNN) және оның жалған ақпаратты анықтаудағы маңызы өте зор, бұл терең үйрену (deep learning) әдістерінің бірі болып табылады, CNN құрылымы қабаттардан (convolutional, pooling, fully connected т.б.) тұрады және берілген мәліметтен маңызды сипаттамаларды автоматты түрде үйрене алады. **Мәтіндік деректерді үйрену:** CNN бастапқыда бейнелер үшін жасалғанымен, мәтіндік деректерге өте тиімді қолданылады. Әсіресе, жалған жаңалықтарда жиі кездесетін тілдік ерекшеліктерді автоматты түрде танып үйренеді.

Жалған жаңалықтардың стильдік ерекшеліктерін талдау барысында жалған жаңалықтар көбінесе сенсациялық тақырыптармен, ерекше жазу стилімен ерекшеленеді. CNN мәтіндегі осы ерекшеліктерді анықтап, оны **"жалған"** немесе **"шынайы"** деп жіктеуге көмектеседі.

Жоғары дәлдікпен жұмыс істеу мүмкіндігі: CNN модельдері үлкен көлемдегі деректерден үйрене отырып, жалған және шынайы ақпараттың жасырын үлгілерін оқи алады. Бұл олардың жалған жаңалықтарды автоматты түрде, адам араласуынсыз тиімді түрде анықтауына жол ашады. Бұл жалған жаңалықтарды тануда тиімді нәтиже көрсетіп, қазіргі заманғы жалған ақпаратпен күрес жүйелерінің маңызды бөлігіне айналды.

Үлкен тіл модельдері (Large Language Models, LLM) – мәтінді түсінуге және мәтінді автоматты генерациялау қабілетті бар жасанды интеллект модельдерінің бірі. Ол **табиғи тілдерді өңдеу (NLP)** міндеттерінде қолданылады және адам тілі түрінде берілген мәліметпен жұмыс жасау ерекшелігі бар (Liu et al., 2024).

LLM моделінің көлемін үш өлшем бойынша анықтауға болады олар **нейрондық желінің параметрлері**, Модель жаттыққан деректер көлемі, және сол модельді үйретуге қажет есептеу мүмкіндіктері. LLM бұл сипаттар бойынша бұрынғы модельдерден қарағанды сапалық тұрғыдан көш басында, осылайша, бұрын қол жетпеген мүмкіндіктерді жүзеге асыруға мүмкіндік беріп отыр (Jiang et al., 2024).

LLM-бойынша мысал ретінде BERT моделін қарастыруды жөн көрдім. Алдын ала үйретілген BERT моделін кейін әртүрлі нақты NLP тапсырмаларына fine-tuning арқылы бейімдеуге болады. Жалпылама модль BERT болғандақтан оны жалған жаңалықты анықтауға қайта үйретілуі керек бұл fine-tuning арқылы жүзеге асады (Jiang et al., 2024).

Нәтижелер мен талқылау. Бұл бөлімде ұсынылған фейк жаңалықтарды анықтау жүйесінің құрылымы мен модельді үйрету және бағалау үшін қолданылған деректер мен әдістер сипатталады. Эксперименттерді жүзеге асыру үшін Python бағдарламалау тілі және TensorFlow/Keras кітапханалары қолданылды. Жүйе қазақ тіліндегі мәтіндер негізінде жасалған, бұл оның локализацияланған фишинг (Phishing) және алаяқтық хабарламаларды тиімді тануына мүмкіндік береді.

Модельді жасау үшін мен ең соңғы TensorFlow және Keras кітапханаларын жаңартым

```
!pip install --upgrade tensorflow
```

```
!pip install --upgrade keras .
```

Деректер жинағы. Эксперименттер үшін қолданылған деректер жиынтығы түрлі типтегі қазақ тіліндегі хабарламалардан тұрады. Оларға фишинг, жалған ақпарат, қаржылық алаяқтық және шынайы хабарламалар жатады. Жалпы, деректер жиынтығында 100-ден астам мәтіндік хабарлама қамтылған, олардың әрқайсысы келесі екі классқа жіктелді:

1 — Алаяқтық хабарлама (Fake)

0 — Шынайы хабарлама (Real)

Мысалы, “**Бізде ең арзан Еуропа турлары! Қазір брондап, 10 000 теңге бастапқы жарна төлеңіз!**” секілді хабарламалар фейк (Fake) ретінде белгіленсе

“**Egov.kz: Құрметті азамат! Сіздің құжатыңыз дайын. ХҚКО бөлімшесінен алып кетуге болады.**” секілді хабарламалар шынайы (Real) ретінде анықталған.

Мәтінді өңдеу және дайындау, мәтіндік деректер алдын ала өңделіп, токенизация әдісі арқылы сандық форматқа ауыстырылды. Бұл процесс Tokenizer модулі арқылы жүзеге асырылып, барлық хабарламалар бірдей ұзындыққа келтірілді (pad_sequences). Осы арқылы модель мәтіндердің құрылымын оңай қабылдай алады (Sun et al., 2024).

Модель архитектурасы, жалған жаңалықтарды анықтау үшін қарапайым әрі тиімді LSTM (Long Short-Term Memory) нейрондық желісі пайдаланылды. Бұл модель реттілікті (sequence) талдауда жоғары нәтижеге ие, әсіресе мәтіндік классификацияда (Farokhian et al., 2024).

Модель келесі қабаттардан тұрады:

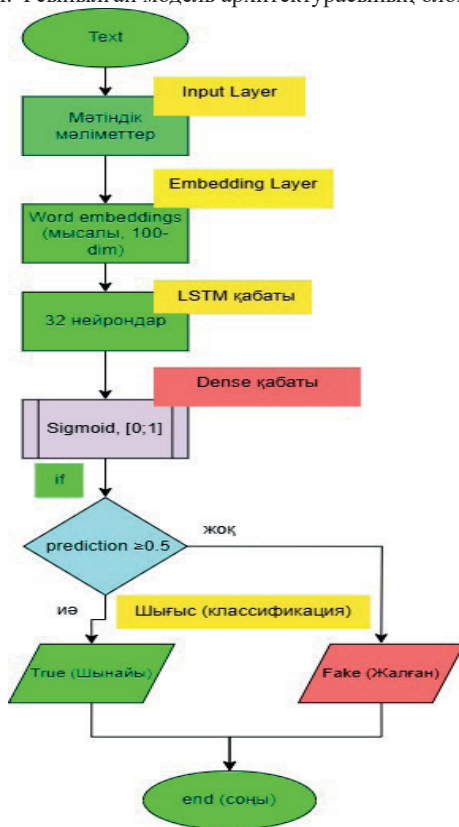
1) Embedding қабаты — сөздерді векторлық кеңістікке түрлендіреді.

2) LSTM қабаты (32 нейрон) — мәтіннің мәнмәтінін (контекстің) ескеріп, ұзақ байланыстарды есте сақтайды.

3) Шығыс қабаты (Dense + sigmoid) — хабарламаны фейк немесе шынайы деп екі классқа бөледі.

Модельдің шығысы [0;1] аралығында болады. Егер нәтиже > 0.5 болса — фейк деп саналады, кері жағдайда — шынайы хабарлама.

1-сурет. Ұсынылған модель архитектурасының блок-схемасы



Оқыту параметрлері, модельді үйрету үшін келесі гиперпараметрлер қолданылды:

Оптимизатор: Adam

Шығын функциясы (Loss): Binary Crossentropy

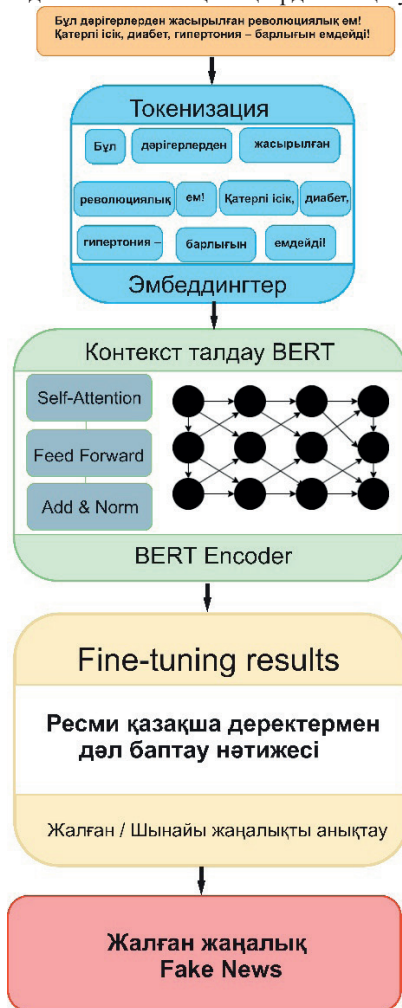
Метрика: Accuracy

Эпох саны: 200

Batch өлшемі: 2

Кіші batch өлшемі дерек көлемінің аздығына байланысты таңдалды. Бұл модельдің деректерге сезімтал болуына және жақсы үйренуіне сеп болды.

2-сурет. BERT моделін жалған жаңалықтарды анықтауға қайта реттеу



Бағалау модельге түрлі тесттік хабарламалар енгізіліп, оның шығару нәтижесі логикалық түрде интерпретацияланды:

> 0.5 → «Абайлаңыз, алаяқ!»

<= 0.5 → «Дұрыс жауап, сенім артуға болады.»

№1 кесте - Жалған және шынайы жаңалықтар саны

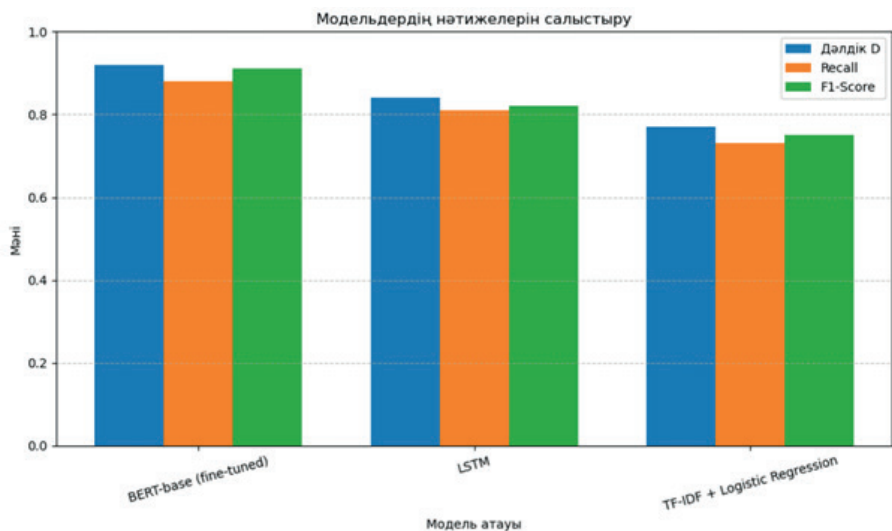
Класс	Жиілік
Жалған (Fake)	57
Шынайы (Real)	56
Барлығы	113

№2 кесте - Модельдің нәтижелері

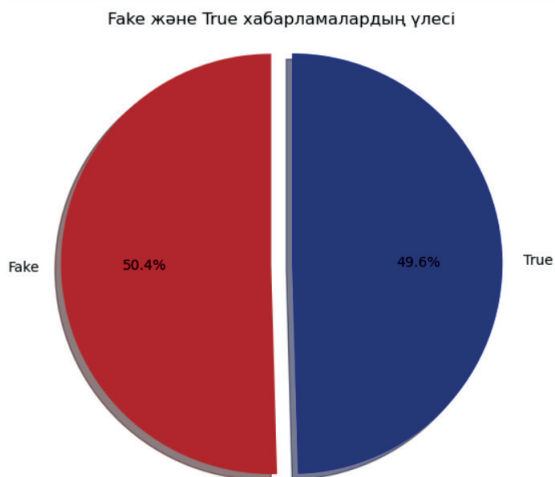
Модель атауы	Дәлдік D	Recall	F1
BERT-base (fine-tuned)	0.92	0.88	0.91
LSTM	0.84	0.81	0.82
TF-IDF + Logistic Regression	0.77	0.73	0.75

Recall - Модельдің барлық жалған жаңалықтардың қаншасын анықтағанын көрсетеді. F1 - модельдің дәлдігі мен толықтығы арасындағы теңгерімді көрсететіді.

3-сурет. Модельдердің нәтижелерін салыстыру



4-сурет. Fake және True хабарламаларының үлесі.

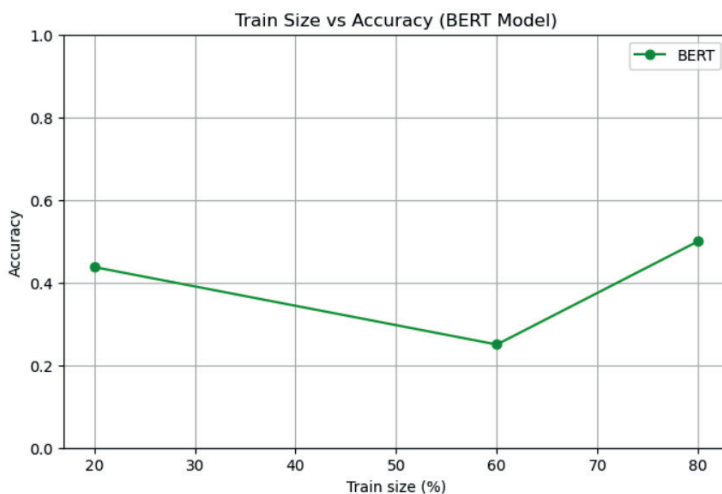


Train Size vs Accuracy (BERT Model), Оқыту деректерінің көлемі мен дәлдік арасындағы байланысты BERT моделіне арналған **“Train Size vs Accuracy”** графигі арқылы дәлдеуге болады, үйретуге берілген дерек көлемінің артуы модельдің классификация дәлдігіне қалай әсер ететінін көруге болады графикте Train size (%) — үйрету үшін алынған деректердің жалпы дерекке пайыздық қатынасы. Accuracy — модельдің нақты тестілік деректердегі дұрыс болжау пайызы. **Жасыл сызық:** BERT моделінің әр train size үшін көрсеткен дәлдігі.

№3 кесте - Нәтижелерді талдау

Train Size (%)	Accuracy
20%	0.44
60%	0.26
80%	0.51

5-сурет. "Train Size vs Accuracy (BERT Model)" графигі

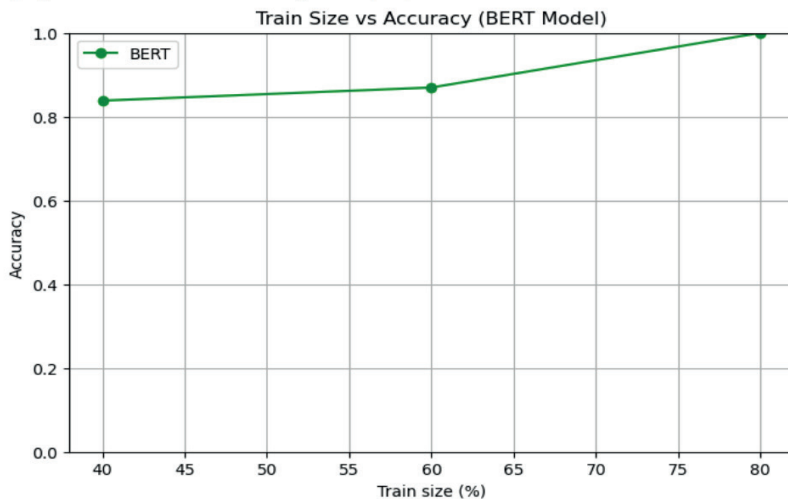


Модель аз мәліметпен жаттыққанда оның нақтылау қабілеті төмен болады 20%-60%-ға дейін: Дерек көлемі өскенімен, дәлдік төмендеген. Бұл деректер сапасының әртүрлілігіне, модельдің толығымен үйреніп үлгермеуіне байланысты болуы мүмкін. 60%-дан 80%-ға дейін: Дәлдік айтарлықтай артқан (0.26 → 0.51). Бұл BERT моделінің көбірек деректермен тиімді жұмыс істейтінін көрсетеді.

№4 кесте - Нәтижелерді талдау

Train Size (%)	Accuracy
40%	0.84
60%	0.87
80%	0.99

6-сурет. "Train Size vs Accuracy (BERT Model)" графигі



Модель көп мәліметпен жаттыққанда оның нақтылау қабілеті барынша арта түседі, осылайша біз жаттығу деректерінің көлемін арттырып барынша жоғары нәтижеге қол жеткізе аламыз, график бойынша талдау жасасам 40%–60% аралығында нақтылау көрсеткіші біршама баяу өсуде шамамен 3% ке өскенін байқауға болады. Бұл бастапқы дерек көлемінің жеткілікті екенін, алайда артық ақпарат қосқанда да бірден үлкен өсім болмайтынын білдіреді. Модель бұл кезеңде негізгі үлгілерді үйреніп болған болып есептеледі, **60%-дан 80%-ға өту кезінде нақтылау көрсеткіші күрт өсіп 12% ке артып, максималды деңгейге жеткен.** Осыдан біз BERT моделінің толық қуатын көрсетуі үшін көбірек дерек қажет екенін байқаймыз. Бұл жағдай **үлкен көлемдегі дерекпен BERT моделінің жақсы нәтиже беретінін** біліуге болады. Жалпы, көбірек сапалы деректер ол жақсы нәтиженің кепілі. BERT моделі **үлкен дерекпен жақсы жұмыс істейді**, бұл оның жалған жаңалықтарды анықтау секілді тілдік міндеттерде өте күшті екенін дәлелдейді.

Қортынды. Осы ғылыми жұмыста жалған жаңалықтарды анықтауға бағытталған интеллектуалды жүйені қарастырдым, зерттеу барысында модельдің архитектурасымен жұмыс істеу принциптерін қазақ тіліне бейімдеу әдістерін анықтадым, қазақ тіліндегі жалған жаңалықтарды анықтауға бағытталған интеллектуалды жүйе құрастырылып, оның тиімділігі тәжірибелік сынақтар арқылы дәлелдедім. BERT моделін қазақ тіліне бейімдеу арқылы модельдің шынайы және жалған ақпаратты ажыратудағы дәлдігі мен сенімділігі жоғары көрсеткіштерге ие болды. Эксперимент нәтижелері көрсеткендей, fine-tuning әдісімен бейімделген BERT моделі дәлдік бойынша 92%, F1 өлшемі бойынша 91% нәтижеге қол жеткізді. Бұл модельдің нақты тілдік деректермен тиімді жұмыс істей алатындығын және оның практикалық қолданысқа жарамдылығын дәлелдейді.

Сонымен қатар, ұсынылған жүйе тек бинарлы классификациямен шектелмей, шешімді интерпретациялау мүмкіндігін де қамтамасыз етеді. Жаңалық мәтініндегі маңыздылығы жоғары сөздерді және күмәнді пайдаланушыларды айқындау арқылы модельдің түсіндіру қабілеті жоғарлады. Мұндай тәсіл жалған ақпаратпен күресуде тек автоматтандыруды емес, сонымен бірге сенімділікті арттыратын құрал ретінде маңызды орынға ие.

Жалпы, зерттеу нәтижелері қазақ тілінің морфологиялық және семантикалық ерекшеліктерін ескеретін, табиғи тілді өңдеуге негізделген жүйелерді әзірлеудің өзектілігін дәлелдейді. Алдағы кезеңде жүйенің көптілді нұсқаларын әзірлеу, деректер жиынтығын кеңейту және нақты уақыт режиміндегі функционалдығын жетілдіру бағыттары перспективалық зерттеу бағыттары ретінде қарастырамын және осы бағыт бойынша жүйенің көп тілді моделін құру алдыға қойған зерттеу жұмысымының басты мақсаты.

References

- Gifu D. (2023) An Intelligent System for Detecting Fake News. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. (in Eng.)
- Kaliyar R.K., Goswami A., Narang P. (2021) FakeBERT: Fake news detection in social media with a BERT-based deep learning approach. *Multimedia Tools and Applications*. (in Eng.)
- Aditya A., Vardhan B.V.S.S., Varma D.S.C., Gupta P.K., Ramana M.V. (2024) Fake News Detection Using BERT. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. (in Eng.)
- Mamyrbayev O., Turysbek Z., Afzal M., Marassulov U.A., Ybytayeva G., Abdullah M., Amin R.U. (2025) GRACE: Graph-based Attention for Coherent Explanation in Fake News Detection on Social Media. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. (in Eng.)
- Wan H., Feng S., Tan Z., Wang H., Tsvetkov Y., Luo M. (2024) DELL: Generating Reactions and Explanations for LLM-Based Misinformation Detection. (in Eng.)
- Su J., Cardie C., Nakov P. (2024). Adapting Fake News Detection to the Era of Large Language Models. *Cornell University & MBZUAI*. (in Eng.)
- Liu Y., Zhu J., Zhang K., Tang H., Zhang Y., Liu X., Liu Q., Chen E. (2024) Detect, Investigate, Judge and Determine: A Novel LLM-based Framework for Few-shot Fake News Detection. (in Eng.)
- Jiang B., Tan Z., Nirmal A., Liu H. (2024) Disinformation Detection: An Evolving Challenge in the Age of LLMs. (in Eng.)
- Sun Y., He J., Cui L., Lei S., Lu C.T. (2024) Exploring the Deceptive Power of LLM-Generated Fake News. (in Eng.)
- Jin R., Fu R., Wen Z., Zhang S., Liu Y., Tao J. (2024) Fake News Detection and Manipulation Reasoning via Large Vision-Language Models. (in Eng.)
- Wu J., Guo J., Hooi B. (2024) Fake News in Sheep's Clothing: Robust Fake News Detection Against LLM-Empowered Style Attacks. (in Eng.)
- Li X., Zhang Y., Malthouse E.C. (2024) Large Language Model Agent for Fake News Detection. (in Eng.)
- Jiang Y., Wang Y. (2024) Large Visual-Language Models Are Also Good Classifiers: A Study of In-Context Multimodal Fake News Detection. (in Eng.)
- Ahmed K., Khan M.A., Haq I., Al Mazroa A.A., Syam M.S., Innab N., Alajmi M., Alkahtani H.K. (2024) Social media's dark secrets: A propagation, lexical and psycholinguistic oriented deep learning approach. (in Eng.)
- Damisa A. (2024). Fake news: Finding truth in strategic communication. (in Eng.)
- Farokhian M., Rafe V., Veisi H. (2024) Fake news detection using dual BERT deep neural networks. *Multimedia Tools and Applications*, 83(15), 43831–43848. (in Eng.)

Rathi S.K., Keswani B., Saxena R.K., Kapoor S.K., Gupta S., Rawat R. (2024) Online Social Networks in Business Frameworks. John Wiley & Sons. (in Eng.)

Yadav A., Gupta A. (2024) An emotion-driven, transformer-based network for multimodal fake news detection. *Int. J. of Multimedia Information Retrieval*, 13(1). — P. 1–16. (in Eng.)

Tufchi S., Yadav A., Ahmed T. (2023) A comprehensive survey of multimodal fake news detection techniques. *Int. J. of Multimedia Information Retrieval*, 12(2). — P.28. (in Eng.)

Soga K., Yoshida S., Muneyasu M. (2024) Exploiting stance similarity and graph neural networks for fake news detection. *Pattern Recognition Letters*, 177. — P. 26–32. (in Eng.)

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the Central Asian Academic Research Center LLP

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 journals of the Central Asian Academic Research Center LLP 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 Central Asian Academic Research Center LLP 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 Central Asian Academic Research Center LLP.

The Editorial Board of the Central Asian Academic Research Center LLP will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

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

ISSN2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

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 25.09.2025.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная.

Печать –ризограф. 20,0 п.л. Заказ 3.