

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 ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN

SERIES
PHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

3 (351)

JULY – SEPTEMBER 2024

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

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

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы, ақпараттық жүйелер мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D), ҚР БҒМ Ғылым комитеті «Ақпараттық және есептеуші технологиялар институты» РМК жауапты хатшысы (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), **Н=26**

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика және ақпараттық коммуникациялық технологиялар сериясы*. Қазіргі уақытта: *«ақпараттық технологиялар» бағыты бойынша ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді.*

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Тиражы: *300 дана.*

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*
http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович, доктор философии (PhD) по специальности Информационные системы, ответственный секретарь РГП «Института информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **Н=7**

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Сагпаева (Алматы, Казахстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), **Н=23**

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=10**

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=7**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), **Н=5**

РАМАЗАНОВ Тлексабул Сабитович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нургали Жабигаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=5**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), **Н=42**

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), **Н=26**

«Известия НАН РК. Серия физика и информатики».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

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

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан **№ 16906-Ж** выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *серия физика и информационные коммуникационные технологии.* В настоящее время: *вошел в список журналов, рекомендованных ККСОН МОН РК по направлению «информационные коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

Адрес редакции: *050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19*

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

EDITOR IN CHIEF:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

MAMYRBAYEV Orken Zhumazhanovich, Ph.D. in the specialty "Information systems, executive secretary of the RSE "Institute of Information and Computational Technologies", Committee of Science MES RK (Almaty, Kazakhstan) **H=5**

EDITORIAL BOARD:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

WOICIK Waldemar, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), **H=28**

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), **H=5**

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=26**

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), **H=42**

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=12**

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), **H=26**

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

Series of physics and informatics.

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. 16906-ЖК**, issued 14.02.2018
Thematic scope: *series physics and information technology.*

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

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

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

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

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 3. Number 351 (2024). 89-102

<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1726.294>

УДК 004.932

©**A.B. Kassekeyeva, A.B. Togissova*, A.M. Bakiyeva, Z.B. Lamasheva,
Y.N. Baibakty, 2024.**

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: togissovakerke@gmail.com

ANALYSIS OF COMPARATIVE OPINIONS USING INFORMATION TECHNOLOGY

Kassekeyeva Aislu Bisenovna – PhD, Senior lecturer of Department of Information Systems, Faculty of Information Technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: aibike2903@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5547-0718>;

Togissova Akerke Bakitbekovna – PhD student of Department of Information Systems, Faculty of Information Technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: togissovakerke@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0976-3194>;

Bakiyeva Aigerim Muratovna – Candidate of Technical sciences, PhD, Senior lecturer of Department of Information Systems, Faculty of Information Technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: m_aigerim0707@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7186-6408>;

Lamasheva Zhanar Beybutovna – PhD, Lecturer of Department of Information systems, Faculty of Information Technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: lamasheva_zhb@enu.kz; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-2636>;

Baibakty Yernaz Nurlanuly – master's student of Department of Information Systems, Faculty of Information Technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, E-mail: ernazbajbakty@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-7493-6876>;

Abstract. With the fast-paced expansion of social media on the Internet, i.e. reviews, forums, blogs and social networking service, users and companies are increasingly utilizing information in these platform to make decisions and predictions. Nowadays, if a user wants to buy a consumption product, they are not limited to seeking the opinions of their friends and family as they used to, as there are a lot of reviews of products on the internet. Organizations may no longer need to conduct surveys and focus groups to gather public opinion about their products and services, as this information is now publicly accessible. Opinion analysis and sentiment analysis from the domain of natural language processing are used to extract valuable information from customer feedback about products or services. The development of these technologies started in the 2000s.

Customer opinions are divided into two primary categories: non-comparative opinions and comparative opinions.

In this paper, we focus on investigating the process of comparative analysis and identifying comparative sentences.

Keywords: comparative opinions, opinion analysis, sentimental analysis, comparative opinion analysis, rule based methods, machine learning models.

©А.Б. Касекеева, А.Б. Тогисова*, А.М. Бакиева, Ж.Б. Ламашева,
Е.Н. Байбақты

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
E-mail: togissovakerke@gmail.com

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ САЛЫСТЫРМАЛЫ ПІКІРЛЕРДІ ТАЛДАУ

Касекеева Айслу Бисеновна – PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Ақпараттық технологиялар факультеті, Ақпараттық жүйелер кафедрасының аға оқытушысы, Астана, Қазақстан. E-mail: aibike2903@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5547-0718>;

Тогисова Акерке Бакитбековна – Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Ақпараттық технологиялар факультеті, Ақпараттық жүйелер кафедрасының PhD докторанты, Астана, Қазақстан, E-mail: togissovakerke@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0976-3194>;

Бакиева Айгерим Муратовна – т.ғ.к, PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Ақпараттық технологиялар факультеті, Ақпараттық жүйелер кафедрасының аға оқытушысы, Астана, Қазақстан, E-mail: m_aigerim0707@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7186-6408>;

Ламашева Жанар Бейбутовна – PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Ақпараттық технологиялар факультеті, Ақпараттық жүйелер кафедрасының оқытушысы, Астана, Қазақстан, E-mail: lamasheva_zhb@enu.kz; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-2636>;

Байбақты Ерназ Нұрланұлы – Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Ақпараттық технологиялар факультеті, Ақпараттық жүйелер кафедрасының магистранты, Астана, Қазақстан, E-mail: ernazbajbaky@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-7493-6876>.

Аннотация. Әлеуметтік платформалардың интернетте қарқынды дамуы мен көбеюімен, пікірлер тауарлар мен қызметтерді таңдауда шешім қабылдау процесінде елеулі рөл атқарады. Қазіргі таңда, тұтынушылар сатып алу жасамас бұрын жақындарының пікірлерімен шектелмей, интернет-дүкендердің сайттарында орналастырылған басқа клиенттердің пікірлерін белсенді түрде зерттейді.

Ұйымдарға өздерінің тауарлары мен қызметтері туралы қоғамдық пікірді жинау үшін дәстүрлі сауалнамаларды өткізу қажет емес, өйткені бұл ақпарат енді ашық көздерде қолжетімді. Клиенттердің пікірлерінен құнды мәліметтер алу үшін табиғи тіл өңдеуіне негізделген пікірлер мен сентиментті талдау әдістері қолданылады. Бұл технологиялардың дамуы 2000-шы жылдардың басында басталды. Тұтынушы пікірлері салыстырмалы емес пікірлер (non-comparative) және салыстырмалы пікірлер (comparative) болып екіге бөлінеді.

Бұл мақалада біз салыстырмалы пікірлерді талдау үдерісі мен салыстырмалы сөйлемді анықтау бойынша жүргізілген жұмыстарға көңіл бөлеміз.

Түйін сөздер: салыстырмалы конструкциялар, пікірлерді талдау, сентимент талдау, салыстырмалы пікірлерді талдау, ережеге негізделген әдіс, машиналық оқыту модельдері.

©А.Б. Касекеева, А.Б. Тогисова*, А.М. Бакиева, Ж.Б. Ламашева,
Е.Н. Байбақты

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан.

E-mail: togissovakerke@gmail.com

АНАЛИЗ СРАВНИТЕЛЬНЫХ МНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Касекеева Айслу Бисеновна – PhD, старший преподаватель кафедры «Информационные системы», факультет информационных технологий, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан. E-mail: aibike2903@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5547-0718>;

Тогисова Акерке Бакитбековна – PhD докторант кафедры «Информационные системы», факультет информационных технологий, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, E-mail: togissovakerke@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0976-3194>;

Бакиева Айгерим Муратовна – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Информационные системы», факультет информационных технологий, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, E-mail: m_aigerim0707@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7186-6408>;

Ламашева Жанар Бейбутовна – PhD, старший преподаватель кафедры «Информационные системы», факультет информационных технологий, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан E-mail: lamasheva_zhb@enu.kz; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-2636>;

Байбақты Ерназ Нурланұлы – магистрант кафедры «Информационные системы», факультет информационных технологий, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, E-mail: ernazbajbaky@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-7493-6876>.

Аннотация. С ростом социальных платформ в интернете отзывы играют ключевую роль в процессе принятия решений при выборе товаров и услуг. В наши дни, прежде чем сделать покупку, потребители не ограничиваются мнением близких, а активно исследуют отзывы других клиентов, размещённые на сайтах интернет-магазинов.

Организациям больше не обязательно проводить традиционные опросы для сбора общественного мнения о своих товарах и услугах, поскольку эта информация теперь доступна в открытых источниках. Для извлечения ценного анализа из отзывов клиентов применяются методы анализа мнений и сентиментального анализа, основанные на обработке естественного языка. Развитие этих технологий началось в 2000-х годах.

Отзывы клиентов делятся на две основные группы: несравнительные мнения (non-comparative) и сравнительные мнения (comparative). В этой статье мы сосредоточимся на исследовании процесса сравнительного анализа и выявлении сравнительных предложений.

Ключевые слова: сравнительные конструкции, анализ мнений, сентиментальный анализ, анализ сравнительных отзывов, методы на основе правил, модели машинного обучения.

Введение

Комментарии и отзывы в интернете считаются неструктурированными

текстами. Но эти данные могут быть ценной информацией. Ведь из количества отзывов, оставленных потребителем, человек получает необходимую для себя информацию и использует ее при выборе товара.

Анализ необработанных данных на онлайн-платформах помогает покупателям выбирать товары, а производителям продукции развивать бизнес, увеличивать объемы продаж, повышать прибыль и быть конкурентоспособными. Например, магазины просят каждого клиента оставить свой отзыв, чтобы выявить недостатки и преимущества своих продуктов и услуг, улучшить продажи и привлечь больше клиентов.

Отзывы стимулируют улучшение качества продукции, увеличение объёмов потребления и привлечение новых клиентов. Однако, из отзывов нельзя однозначно определить, является ли товар качественным, поскольку мнения двух разных покупателей о том же продукте могут существенно отличаться. Несмотря на это, покупатели обычно изучают и сравнивают интересующие их товары или услуги с отзывами и оценками других пользователей. Это помогает им сделать осознанный выбор. Согласно статистике BrightLocal по локальным онлайн-продажам в 2024 году, 92 процента опрошенных читают отзывы, 84 процента из них готовы им доверять (Local Consumer Review Survey 2024).

Мнение и отзывы – это мощная сила, способная изменить наше мышление. Наши решения, мысли, мнения и выбор могут изменяться под влиянием окружающей среды. Следовательно, выбирая товар или услугу, мы часто обращаем внимание на мнение других и прислушиваемся к их советам (Liu, 2011).

Объекты исследования анализа настроений и мнений включают обзоры, оценки, отношения, мысли и эмоции людей. Стремительное расширение и прогресс этих направлений были обусловлены увеличением числа сайтов онлайн-продаж и активным ростом числа онлайн-клиентов.

В реальной жизни выставление положительных и отрицательных оценок, а также сравнение отзывов является обычной и стандартной практикой при продаже товаров. Научный термин для этой деятельности – анализ настроений или мент-анализ.

Анализ настроений и мнения относится к одной и той же области исследования в целом, иногда используется как взаимозаменяемые понятия.

Сентимент-анализ делит мнения на три:

- положительные;
- отрицательные;
- нейтральные.

Анализ мнений – это процесс формирования выводов на основе мнений людей.

Эти две области изучают не только мнения о товарах, услугах и производителях товаров, но также мысли и отношение людей к событиям в обществе. Упомянутые области являются важной частью обработки

естественного языка (NLP). Они широко используются в исследованиях рынка, конкуренции в сфере производства товаров и услуг, мониторинге социальных сетей (Liu, 2012).

Материалы и основные методы

Двадцать четыре года назад эти два направления стали одним из наиболее быстро развивающихся направлений в области языковой обработки и компьютерной лингвистики. В последние годы анализ сентиментальности и мнений получил широкое распространение в различных направлениях сферы общества. Эти инструменты широко используются для обработки мнений, сбора мнений и принятия решений на основе мнений (Liu, 2011).

Классификация анализа мнений. Bing Liu (2011) делит сентимент-анализ на три уровня:

- 1) документ;
- 2) предложение;
- 3) объект.

На основе вышеуказанных уровней, разработанных в Liu (2012), Samaneh Abbasi Moghaddam (2013) в своей исследовательской работе создал классификацию анализа мнений:

- Анализ мнений на уровне документа
- классификация субъективности
- классификация настроений
- оценка качества и полезности обратной связи
- обнаружение спама в виде мнений
- Анализ мнения на уровне предложения
- поиск и извлечение мнений
- ответы на вопросы мнений
- Обобщение мнений
- Извлечение мнений в сравнительных предложениях
- Анализ мнения на уровне фраз.
- Аспектно-ориентированный анализ мнений

Помимо прямого выражения положительного, отрицательного или нейтрального мнения о товаре и его характеристиках, можно оставить отзыв, сравнив несколько аналогичных товаров. Такие отзывы называют сравнительными мнениями (Jindal, et all 2006a). Сравнительные мнения отличаются семантически и синтаксически от прямых. Они позволяют определить лучшее или худшее на основе сравнения объектов.

Например, предложение с прямым мнением – «Качество звука смартфона X отличное», в то время как сравнительное мнение может быть сформулировано так: «Качество звука смартфона X лучше, чем у смартфона Y». В этом сравнительном предложении не указывается, что качество звука смартфона X хорошее или плохое; оно просто сравнивает его с другим устройством. Из-за такого различия сравнительные мнения требуют применения более разнообразных методов анализа.

Сравнение является одним из наиболее надёжных методов оценки (Jindal, et al, 2006 b). Оно представляет собой количественное или качественное сопоставление различных характеристик нескольких объектов.

Извлечение сравнительных мнений из источников данных является важным для ряда отраслей. Например, компания может стремиться получить информацию о товаре или услуге на рынке, сопоставив её с продукцией других потребителей и производителей (Liu, 2011).

Эти данные играют значимую роль в процессе сравнения продуктов улучшения качества товаров и услуг, повышение конкурентоспособности.

Сравнительные мнения формируются с использованием конструкций сравнений, сравнительных предложений и ключевых слов, имеющих сравнительное значение.

Предложение, которое выражает связь между двумя или более объектами, указывая на их сходства и различия, называется сравнительным.

Сравнительная конструкция – имеет сравнительное содержание. Его составными частями являются:

- 1) объект сравнения;
- 2) стандарт сравнения;
- 3) сравнительный показатель;
- 4) параметр сравнения (Ескельдиева, 2016).

Nitin Jindal и Bing Liu (2006 b) группирует сравнительные мнения на четыре категории:

- 1) неравное сравнение: «Качество звука смартфона X лучше, чем у смартфона Y»;
- 2) эквативный или равный: «Дизайн смартфона X похож на дизайн смартфона Y»;
- 3) суперлативный или доминирующий: например, «Качество звука смартфона X значительно лучше, чем у смартфона Y»;
- 4) не градуируемый (non-gradable): например, «смартфон X построен на операционной системе Android, а смартфон Y-на операционной системе iOS».

Выявление и анализ мнения из конструкции со сравнительным значением. Мнения классифицируются на не сравнительные и сравнительные. Обработка сравнительных мнений также является отраслью обработки естественного языка, целью которой является извлечение и анализ информации, такой как анализ не сравнительные мнения.

Извлечение и анализ сравнительных мнений. Мнения делятся на не сравнительные и сравнительные. Обработка сравнительных мнений также является направлением обработки естественного языка, которая фокусируется на получении и анализе информации из сравнительных отзывов, так же как из прямых отзывов.

Извлечение и анализ сравнительных мнений использует методы и инструменты обработки данных, машинного обучения, искусственного интеллекта и компьютерной лингвистики.

В процессе сравнения мнений используются инновационные инструменты, от традиционных методов, моделей машинного обучения (ML), таких как Naive Bayes и Support Vector Machines, до сложных систем глубокого обучения (DL), таких как рекуррентные нейронные сети и языковые модели, основанные на трансформаторной архитектуре.

Методы для определения сравнительных конструкции группируются в 4 группы:

- 1) методы, основанные на правилах и словаре (языковое правило и образец и набор ключевых слов);
- 2) модели ML (обучает классификатора на основе векторов и признаков);
- 3) методы DL (нейронная сеть для обучения меткам);
- 4) гибридный метод (объединяет преимущества вышеуказанных методов).

Метод, основанный на правилах и словаре (набор ключевых слов), использует предварительно определенные шаблоны и ключевые слова для классификации мнений как положительных, отрицательных или нейтральных (Kasekeyeva, и др., 2020).

Обработка сравнительных мнений с использованием машинного обучения состоит из 5 стадий:

- сбор данных;
- предварительная обработка данных;
- определение признаков;
- применение алгоритмов машинного обучения;
- обобщение мнений.

Сбор данных (*Data collection*). Сбор данных считается важным шагом во всех областях исследований и анализа данных.

Методы сбора данных можно классифицировать на две основные категории:

- 1) первичные;
- 2) вторичные источники информации.

Методы сбора данных делятся на две основные группы: первичные и вторичные средства сбора данных.

Первичные данные собираются с помощью таких методов, как опросы, интервью, эксперименты или прямые наблюдения для конкретного исследования. Степень объективности данных преобладает в первичных данных, но требует времени и больших финансовых ресурсов. Использование исходных баз данных поможет вам получить высококачественные данные, которые позволят вам получить лучшие результаты, а также даст вам возможность добавлять дополнительные данные в свои исследовательские процессы.

Вторичные данные собираются и обрабатываются другими. Данные из опубликованных открытых источников, эти данные считаются данными вторичным, которые были собраны кем-то другим по другой причине и могут также использоваться для других целей. Эти данные обеспечивают

набор данных для проектирования исследовательской работы и сравнения результатов первоначальных экспериментов (HamedTaherdoost. Data Collection Methods and Tools for Research).

Мнения и отзывы являются первичными данными, если она собирается непосредственно для конкретного исследования. Например, если производитель продукта проводит опросы или интервью для получения отзывов от клиентов о продукте или услуге, обратная связь определяется как первичные данные.

Если отзывы получены из открытых источников, социальных сетей или других ранее опубликованных баз данных, они являются вторичными данными. Например, независимая исследовательская группа анализирует мнения покупателей магазина для изучения поведения покупателей.

Отзывы покупателей товара – необработанные неструктурированные данные, оценка по шкале (rating 1-5) – относятся к структурированным данным.

Методы сбора отзывов. Наиболее часто используемые мощные методы сбора отзывов из онлайн баз данных включают веб-скрапинг и API.

Инструменты веб-скрапинга, такие как BeautifulSoup, Octoparse, Scrapy и другие, можно использовать для быстрого извлечения отзывов и обзоров с сайтов.

Многие онлайн-платформы предоставляют API для доступа к обзорам и отзывам. Например, Twitter API, Facebook Graph API.

Предварительная обработка данных (*Data pre-processing*). Текст может быть разной формы. Тексты на естественном языке часто бывают неполными, сокращенными и состоят из шума, ошибок. К текстовым шумам относятся специальные символы, пробелы, HTML теги, орфографические ошибки, регистр букв, стоп-слова, сленг, сокращения. Предварительная обработка данных решает такие проблемы.

Для разработки меток или свойств (features) и создания модели необходимо обрабатывать данные. Предварительная обработка включает преобразование необработанных текстовых данных в стандартный формат (Singh, и др., 2019).

Процесс предварительной обработки данных включает 3 этапа:

- чистка данных;
- обработка данных;
- определение признаков.

Чистка данных – изменить регистр, удаление HTML тегов и знаков пунктуации, редактирование сленга, исправление орфографических ошибок, удаление стоп-слов.

Обработка – разбиение предложения на слова, тегирование членов предложения, лемматизация и стемминг, определение именных объектов, расшифровка аббревиатуры (Bird S. и др., 2019).

Получение признаков или свойств (features) – компьютер или алгоритмы

не могут читать символы, слова или предложения, они могут принимать только набор данных, содержащий двоичные числа, в качестве входных данных.

Извлечение свойств из текста является приоритетным этапом в обработке естественного языка для изменения неструктурированных текстов в цифровой формат, который могут использовать модели машинного обучения.

Получение признаков из текста называется векторизацией. Методы, используемые для получения векторов: One-Hot Encoding, Bag of Words (BoW), Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF), Word Embeddings (Word2Vec, GloVe, FastText), Word N-grams, Character N-grams, Hashing Vectorizer, Document Embeddings (Doc2Vec, Sentence-BERT), предобученные модели трансформеров.

Шаги предварительной обработки преобразуют шумный текст в форму, соответствующую определенному шаблону, и оптимизируют использование алгоритмов машинного обучения.

Рассмотрим методы, которые в настоящее время широко используются:

Class Sequential Rules – это модель классификатора, ориентированная на правила, которая описывает последовательность событий, алгоритм действий, которые приводят к конкретным результатам или классифицируют на классы.

N. Jindal и B.Liu (2006 b) для определения сравнительных предложений использовали три подхода:

- 1) Class Sequential Rules;
- 2) CSR и алгоритмы машинного обучения для создания классификатора;
- 3) использовали набор ключевых слов.

Авторы использовали комбинацию таких методов, как CSR и Naive Bayes (NB), Support Vector Machines. Шаблоны (pattern), определенные с помощью CSR, используются в качестве свойств. Определяли сравнительные предложения с помощью ключевых слов. Процент полноты определения по ключевым словам составлял 71%, а точность 58 %.

Сравнивая методы, реализованные в исследовании, авторы получили успешные результаты (точность 79% и полнота 81%), используя метод, реализованный с использованием NB и CRS, а также правил и ключевых слов.

Conditional Random Fields – это статистические модели машинного обучения, используемые в области обработки естественного языка для прогнозирования последовательностей или структур. CRF предназначены для моделирования взаимозависимости между переменными в цепочке вывода, учитывая, что входные данные и выходные характеристики часто связаны друг с другом.

Liu C. и др. (2013) использовали метод, основанный на правилах и CRF для определения сравнительных предложений на китайском языке. Метод, основанный на правилах, имел более высокий процент полноты, а метод, основанный на CSR, имел более высокую точность.

В статье (Wang W. и др., 2017) использовано CRF для определения

предложений сравнения из текстов на китайском языке, и уделено больше внимания извлечению компонентов сравнения из текста. К компонентам сравнения относятся: OE – объект сравнения, SE – стандарт сравнения, CA – параметр, OP – конструкция сравнения. Например, «Качество камеры смартфона X лучше, чем у телефона Y», где, X - SE, Y - OE, качество камеры - CA, лучше, чем - OP.

Support Vector Machine (SVM) – обладает рядом важных свойств, которые делают его одним из самых популярных алгоритмов машинного обучения в классификации текстовых данных. Он более точно реализует классификацию по сравнению с другими алгоритмами в приложениях, содержащих крупномасштабные данные (Liu, 2011).

SVM – это контролируемый алгоритм обучения, который выполняет классификацию данных путем поиска оптимальной гиперплоскости в многомерном пространстве (Liu., 2011).

Ряд исследователей показали, что SVM является наиболее точным алгоритмом классификации текста. Этот метод использовался в исследовательских работах (Jindal, et all, 2006), (Dae Hoon Park, et al.2012;Younis, 2020; Wang, и др., 2015).

Naïve Bayes – это простой и распространенный классификатор вероятностей, основанный на теореме Байеса. Причина, по которой его называют «Naïv», заключается в том, что этот метод рассматривает свойства как независимые, учитывая метку класса, чтобы предсказать метку класса. Идентификация сравнительных предложений с использованием метода Наивного Байеса рассматривалась в исследовательских работах (Jindal N., Liu B. 2006 b), (Dae Hoon Park и.др.2012), (Younis, 2020; Seon Yang и.др.2009).

Jindal N. и Liu B. (2006b) использовали Naïve Bayes совмещая с методом, основанным на правилах. Dae Hoon Park и.др. (2012) использовали для выявления сравнительных конструкций в научных статьях.

Maximum Entropy Model (MEM) – это тип вероятностной модели, широко используемой в машинном обучении и обработке естественного языка. Он основан на принципе максимальной энтропии, который направлен на минимальное предположение о неизвестных вероятностях. Этот метод часто используется, когда требуется минимальное прогнозирование данных.

Seon Yang и.др. (2009) использовали сравнительные конструкции и шаблоны предложений (паттерны) и методы MEM вместе, чтобы получить сравнительные предложения из текста на корейском языке. В результате, точность составила 88.68%, полнота 88.40%, а F-мера - 88.54%. А использование только метода MEM показало следующие результаты: точность = 78,17%, полнота = 63,34%, F-мера = 69,94%.

Random Forest (RF) – самый гибкий и простой в использовании классификатор машинного обучения, основанный на настройке гиперпараметров (hyper-parameter). В большинстве случаев показывает очень хорошие результаты.

Благодаря удобству и простоте обучения, Random Forest считается одним из наиболее часто используемых алгоритмов при решении задач регрессии и классификации. Результат Random Forest – это ориентированные результаты каждого дерева решений. Чем больше деревьев решений существует в модели Random Forest, тем эффективнее выполняется процесс обобщения (Younis U. и др., 2020).

Younis U. и др. (2020) сгруппировали 13 000 отзывов (четыре разных набора данных), сравнивающих два продукта, в три класса: положительные, отрицательные и нейтральные, а эти классы, в свою очередь, были разделены на девять групп. Для анализа собранных и обработанных комментариев использовались модели машинного обучения, а именно Random Forest (RF), Naïve Bayes (NB), Logistic Regression (LR), Support Vector Machines (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN), Decision Trees (DT) и Gradient Boosting Machines (GBM). В зависимости от набора данных, RF показал наилучшие результаты. F-мера показала результаты в диапазоне от 90 до 99%.

Алгоритм K-Nearest Neighbour (KNN) считается методом машинного обучения, который используется для решения задач классификации и регрессии. Он полагается на идею о том, что идентичные точки данных будут иметь одинаковые свойства или значения.

В процессе обучения модели алгоритм KNN суммирует все обучающие данные в виде ссылок. В прогнозировании он использует выбранный показатель расстояния, такой как евклидово расстояние, и вычисляет расстояние между исходными точками ввода и примерами обучения.

Younis U. и др. (2020) применили алгоритм KNN к 4 различным наборам данных, в результате F-мера показала значение от 63 до 70% в зависимости от наборов данных.

В исследованиях, проведенных в области анализа сравнительных мнений, использование комбинации двух основных методов, в частности, основанных на правилах и методов машинного обучения, показало хорошие показатели. Анализ сравнительных мнений проводился на английском, китайском, корейском языках и проводится на других языках. На казахском языке имеются исследовательские работы по сентимент-анализу прямых мнений и отзыва, однако исследований по анализу сравнительных мнений и отзыва практически нет.

Заключение

Анализ сравнительных мнений – это быстро развивающаяся область анализа естественного языка, важная для многих различных сфер общества. Путем поиска и обработки таких мнений производители и исследователи товаров и услуг формируют представление о предпочтениях и мнениях людей.

Подводя итоги, можно сказать, что процесс – от поиска, сбора и обработки данных до моделей машинного обучения – показывает сложность анализа сравнительных мнений.

Область применения сравнительных мнений обширна, затрагивая различные области, такие как производство товаров и услуги, а также управление отзывами потребителей.

Путем обработки сравнительных отзывов потребителей, производители оптимизируют разработку продукции, готовят конкурентоспособные товары и услуги, повышают спрос на товар.

Как и в других направлениях обработки естественного языка, в этой области есть проблемы. Двусмысленность естественного языка, ошибки, разнообразие естественного языка, качество текста и шум в данных являются барьерами, требующими исследований.

В этой статье мы рассмотрели процесс обработки сравнительного мнения, методы и инструменты, а также проведенные исследовательские работы по анализу сравнительного мнения на английском, корейском, китайском языках.

В дальнейшем наше исследование будет направлено на изучение методов и алгоритмов для извлечения сравнительных конструкций казахского языка.

Литература

Liu B. (2012) Sentiment Analysis and Opinion Mining. Synthesis Lectures on Human Language Technologies. Morgan & Claypool Publishers. ISBN: 978-3031010170

Samaneh Abbasi Moghaddam. (2013) Aspect-based opinion mining in online reviews: Thesis, Doctor of Philosophy in Computing Science / Simon Fraser University, Canada.

Liu B. (2011) Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data, Data-Centric Systems and Applications, DOI 10.1007/978-3-642-19460-3_11, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 978-3-642-19459-7

Jindal N., Liu B. (2006) Mining Comparative Sentences and Relations. AAAI Conference on Artificial Intelligence.

Jindal N., Liu B. (2006) Identifying comparative sentences in text documents. Proceedings of the 29th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval.

Ескельдиева Б.Е. (2016) Сравнительные конструкции в казахском и в тюркских языках Сибири: дис. д-р философский наук 6D021200 /Астана.

Hamed Taherdoost. Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic and Business Research Projects. International Journal of Academic Research in Management (IJARM), 2021, 10 (1), pp.10-38. hal-03741847

Singh A., Ekbal A., Saha S. (2019) Natural Language Processing Recipes: Unlocking Text Data with Machine Learning and Deep Learning using Python. Apress. ISBN: 978-1-4842-4266-7

Bird S., Klein E., Loper E. (2009) Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit. O'Reilly Media. ISBN: 978-0-596-51649-9

Liu C., Xu R., Liu, J., Qu P., Wang H., Zou C. (2013) Comparative opinion sentences identification and elements extraction. 2013 Proceedings of International Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC), Tianjin, China. P. 1886-1891 DOI: 10.1109/ICMLC.2013.6890903

Wang W., Xin, G., Wang, B., Huang, J., Liu, Y. (2017). Sentiment information extraction of comparative sentences based on CRF model. Computer Science and Information Systems 2017 Volume 14, Issue 3, Pages: 823-837. <https://doi.org/10.2298/CSIS161229031W>

Dae Hoon Park, Catherine Blake. (2012) Identifying Comparative Claim Sentences in Full-Text Scientific Articles. In Proceedings of the Workshop on Detecting Structure in Scholarly Discourse, Jeju, Island, Korea. Association for Computational Linguistics. pages 1–9.

Younis U., Asghar M.Z., Khan A., Khan A., Iqbal, J., & Jillani, N. (2020). Applying Machine Learning Techniques for Performing Comparative Opinion Mining. *Open Computer Science*, 10, 461 - 477. <https://doi.org/10.1515/comp-2020-0148>

Kasekeyeva, A.B., Batura, T.V., Efimova, L.V., Murzin, F. A., Tussupov, J. A., Yerimbetova, A.S., Doshtayev, K.Zh. (2020) Link grammar and formal analysis of paraphrased sentences in a natural language // *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 2020, 98(10), pages 1724–1736 <https://www.jatit.org/volumes/ninetyeight10.php>

Seon Yang, Youngjoong Ko. 2009. Extracting Comparative Sentences from Korean Text Documents Using Comparative Lexical Patterns and Machine Learning Techniques. In *Proceedings of the ACL-IJCNLP 2009 Conference Short Papers*, pages 153–156, Suntec, Singapore. Association for Computational Linguistics. DOI: 10.3115/1667583.1667631

Wang W., Zhao T., Xin G., Xu Y.D. (2015). Exploiting Machine Learning for Comparative Sentences Extraction. *International Journal of Hybrid Information Technology*, Vol.8, No.3 (2015), pp. 347-354. DOI: 10.14257/ijhit.2015.8.3.31

Local Consumer Review Survey 2024: Trends, Behaviors, and Platforms Explored. BrightLocal. March 03.2024). URL: <https://www.brightlocal.com/research/local-consumer-review-survey/>

References

Liu B. (2012) *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. Synthesis Lectures on Human Language Technologies. Morgan & Claypool Publishers. ISBN: 978-3031010170

Samaneh Abbasi Moghaddam (2013) *Aspect-based opinion mining in online reviews*: Thesis, Doctor of Philosophy in Computing Science / Simon Fraser University, Canada.

Liu B. (2011) *Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data*, Data-Centric Systems and Applications, DOI 10.1007/978-3-642-19460-3_11, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 978-3-642-19459-7

Jindal N., Liu B. (2006 a) Mining Comparative Sentences and Relations. *AAAI Conference on Artificial Intelligence*.

Jindal N., Liu B. (2006 b) Identifying comparative sentences in text documents. *Proceedings of the 29th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*.

Eskel'dieva B.E. (2016) *Sravnitel'nye konstrukcii v kazahskom i v tyurkskih yazykah Cibiri: dis. d-r filosofskij nauk 6D021200 /Astana*.

HamedTaherdoost. *Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic and Business Research Projects*. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 2021, 10 (1), pp.10-38. hal-03741847

Singh A., Ekbal A., Saha S. (2019) *Natural Language Processing Recipes: Unlocking Text Data with Machine Learning and Deep Learning using Python*. Apress. ISBN: 978-1-4842-4266-7

Bird S., Klein E., Loper E. (2009) *Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit*. O'Reilly Media. ISBN: 978-0-596-51649-9

Liu C., Xu R., Liu, J., Qu P., Wang H., Zou C. (2013) Comparative opinion sentences identification and elements extraction. *2013 Proceedings of International Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC)*, Tianjin, China. P. 1886-1891 DOI: 10.1109/ICMLC.2013.6890903

Wang W., Xin, G., Wang, B., Huang, J., & Liu, Y. (2017). Sentiment information extraction of comparative sentences based on CRF model. *Computer Science and Information Systems 2017* Volume 14, Issue 3, Pages: 823-837. <https://doi.org/10.2298/CSIS161229031W>

Dae Hoon Park, Catherine Blake. (2012) Identifying Comparative Claim Sentences in Full-Text Scientific Articles. In *Proceedings of the Workshop on Detecting Structure in Scholarly Discourse*, Jeju, Island, Korea. Association for Computational Linguistics. p. 1–9.

Younis U., Asghar M.Z., Khan A., Khan A., Iqbal J., Jillani N. (2020). Applying Machine Learning Techniques for Performing Comparative Opinion Mining. *Open Computer Science*, 10, 461 - 477. <https://doi.org/10.1515/comp-2020-0148>

Kasekeyeva, A.B., Batura, T.V., Efimova, L.V., Murzin, F. A., Tussupov, J. A., Yerimbetova,

A.S., Doshtayev, K.Zh. (2020) Link grammar and formal analysis of paraphrased sentences in a natural language // Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 2020, 98(10), pages 1724–1736 <https://www.jatit.org/volumes/ninetyeight10.php>

Seon Yang, Youngjoong Ko. 2009. Extracting Comparative Sentences from Korean Text Documents Using Comparative Lexical Patterns and Machine Learning Techniques. In Proceedings of the ACL-IJCNLP 2009 Conference Short Papers, pages 153–156, Suntec, Singapore. Association for Computational Linguistics. DOI: 10.3115/1667583.1667631

Wang W., Zhao T., Xin G., & Xu Y.D. (2015). Exploiting Machine Learning for Comparative Sentences Extraction. International Journal of Hybrid Information Technology, Vol.8, No.3 (2015), pp. 347-354. DOI: 10.14257/ijhit.2015.8.3.31

Local Consumer Review Survey 2024: Trends, Behaviors, and Platforms Explored. BrightLocal. March 03.2024). URL: <https://www.brightlocal.com/research/local-consumer-review-survey/>

CONTENTS

INFORMATICS

Zh.K. Abdugulova, M. Tlegen, A.T. Kishubaeva, N.M. Kisikova, A.K. Shukirova AUTOMATION OF MINING EQUIPMENT USING DIGITAL CONTROL MACHINES.....	5
A.A. Abibullayeva, A.S. Baimakhanova USING MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING TECHNIQUES IN KEYWORD EXTRACTION.....	25
M. Ashimgaliyev, K. Dyussekeyev, T. Turymbetov, A. Zhumadillayeva ADVANCING SKIN CANCER DETECTION USING MULTIMODAL DATA FUSION AND AI TECHNIQUES.....	37
D.S. Amirkhanova, O.Zh. Mamyrbayev EL-GAMAL'S CRYPTOGRAPHIC ALGORITHM: MATHEMATICAL FOUNDATIONS, APPLICATIONS AND ANALYSIS.....	52
A.Sh. Barakova, O.A. Ussatova, Sh.E. Zhussipbekova, Sh.M. Urazgalieva, K.S. Shadinova USE OF BLOCKCHAIN FOR DATA PROTECTION AND TECHNOLOGY DRAWBACKS.....	67
M. Kantureyev¹, G. Bekmanova, A. Omarbekova, B. Yergesh, V. Franzoni ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES AND SOLVING SOCIAL PROBLEMS.....	78
A.B. Kassekeyeva, A.B. Togissova*, A.M. Bakiyeva, Z.B. Lamasheva, Y.N. Baibakty ANALYSIS OF COMPARATIVE OPINIONS USING INFORMATION TECHNOLOGY.....	88
M. Mussaif, A. Kintonova, A. Nazyrova, G. Muratova, I.F. Povkhan IMPROVED PUPIL LOCALIZATION METHOD BASED ON HOUGH TRANSFORM USING ELLIPTICAL AND CIRCULAR COMPENSATION.....	103
Zh. S. Mutalova, A.G. Shaushenova, G.O. Issakova, A.A. Nurpeisova, M.B. Ongarbayeva, G.A. Abdygalikova THE METHOD FOR RECOGNIZING A PERSON FROM A FACE IMAGE BASED ON MOVING A POINT ALONG GUIDES.....	118

G. Nurzhaubayeva, K. Chezhimbayeva, H. Norshakila
THE DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF A WEARABLE TEXTILE
YAGI-UDA ANTENNA DESIGN FOR SECURITY AND RESCUE
PURPOSES.....138

**A.A. Oxenenko, A.S.Yerimbetova, A. Kuanayev, R.I. Mukhamediev,
Ya.I. Kuchin**
TECHNICAL TOOLS FOR REMOTE MONITORING USING UNMANNED
AERIAL PLATFORMS.....152

**B.S. Omarov, A.B. Toktarova, B.S. Kaldarova, A.Z. Tursynbayev, R.B.
Abdrakhmanov**
DETECTING OFFENSIVE LANGUAGE IN LOW-RESOURCE
LANGUAGES WITH BILSTM.....174

G.Taganova, D.A. Tussupov, A. Nazyrova, A.A. Abdildaeva, T.Zh. Yermek
SHORT-TERM FORECAST OF POWER GENERATION OF PHOTOVOLTAIC
POWER PLANTS BY COMPARING LSTM AND MLP MODELS.....190

Zh. Tashenova, E. Nurlybaeva, Zh.Abdugulova, Sh. Amanzholova
CREATION OF SOFTWARE BASED ON SPECTRAL ANALYSIS
FOR STEGOANALYSIS OF DIGITAL AUDIO FILES.....203

Zh.U. Shermantayeva, O.Zh. Mamyrbayev
DEVELOPMENT AND CREATION OF HYBRID EWT-LSTM-RELM- IEWT
MODELING IN HIGH-VOLTAGE ELECTRIC NETWORKS.....223

МАЗМҰНЫ

ИНФОРМАТИКА

Ж.К. Абдугулова, М. Тлеген, А.Т. Кишубаева, Н.М. Кисикова, А.К. Шукирова САНДЫҚ БАСҚАРУ СТАНОКТАРЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ТАУ-КЕН- ШАХТА ЖАБДЫҚТАРЫН АВТОМАТТАНДЫРУ.....	5
А.А. Абибуллаева, А.С. Баймаханова КІЛТТІК СӨЗДЕРДІ ШЫҒАРУДА МАШИНАЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....	25
М. Ашимғалиев, К. Дюсекеев, Т. Турымбетов, А. Жумадиллаева МУЛЬТИМОДАЛЬДЫ ДЕРЕКТЕРДІ БІРІКТІРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ТЕРІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІН АНЫҚТАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ.....	37
Д.С. Әмірханова, Ө.Ж. Мамырбаев ЭЛЬ-ГАМАЛЬДЫҢ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ АЛГОРИТМІ: МАТЕМАТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ, ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ.....	52
А.Ш. Баракова, О.А.Усатова, Ш.Е.Жусипбекова, Ш.М. Уразғалиева, К.С. Шадинова ДЕРЕКТЕРДІ ҚОРҒАУДА БЛОКЧЕЙНДІ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯНЫҢ КЕМШІЛІКТЕРІ.....	67
М.А. Кантуреева, Г.Т. Бекманова, А.С. Омарбекова, Б.Ж. Ергеш, V. Franzoni ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК МӘСЕЛЕЛЕРДІ ШЕШУ.....	78
А.Б. Касекеева, А.Б. Тогисова, А.М. Бакиева, Ж.Б. Ламашева, Е.Н. Байбақты АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ САЛЫСТЫРМАЛЫ ПІКІРЛЕРДІ ТАЛДАУ.....	88
М. Мұсайф, А.Ж. Кинтонова, А.Е. Назырова, Г. Муратова, И.Ф. Повхан ЭЛЛИПТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ДӨҢГЕЛЕК КОМПЕНСАЦИЯНЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ХАФ ТҮРЛЕНДІРУІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН КӨЗДІҢ ҚАРАШЫҒЫҢ ЛОКАЛИЗАЦИЯЛАУДЫҢ ЖЕТІЛДІРІЛГЕН ӘДІСІ.....	103

Ж.С. Муталова, А.Г. Шаушенова, Г.О. Исакова, А. Нұрпейісова, М.Б. Оңғарбаева, Г.А. Әбдіғалықова НҮКТЕНІ БАҒЫТТАУШЫЛАР БОЙЫМЕН ЖЫЛЖЫТУ НЕГІЗІНДЕ АДАМДЫ БЕТ БЕЙНЕСІ АРҚЫЛЫ ТАНУ ӘДІСІ.....	118
Г. Нуржаубаева, К. Чежимбаева, Х. Норшакила ҚҰТҚАРУ ҚЫЗМЕТІ МАҚСАТЫНДА КИІМГЕ ОРНАЛАСТЫРЫЛАТЫН ТЕКСТИЛЬДІ ЯГИ-УДА АНТЕННАСЫНЫҢ ДИЗАЙНЫН ҚҰРУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ.....	138
А.А. Оксененко, А.С. Еримбетова, А. Куанаев, Р.И. Мухамедиев, Я.И. Кучин ҰШҚЫШСЫЗ ӘУЕ ПЛАТФОРМАЛАРЫН ПАЙДАЛАНАТЫН ҚАШЫҚТАН МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУ ҮШІН ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАР.....	152
Б.С. Омаров, А.Б. Тоқтарова, Б.С. Қалдарова, А.З. Турсынбаев, Р.Б. Абдрахманов БЕЙӘДЕП СӨЗДЕРДІ АЗ РЕСУРСТЫ ТІЛДЕРДЕН АНЫҚТАУДА BILSTM- ДІ ҚОЛДАНУ.....	174
Г.Ж. Таганова, Д.А. Тусупов, А. Назырова, А.А. Абдильдаева, Т.Ж. Ермек LSTM ЖӘНЕ MLP МОДЕЛЬДЕРІН САЛЫСТЫРУ АРҚЫЛЫ ФОТОЭЛЕКТРЛІК ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ӨНДІРУДІҢ ҚЫСҚА МЕРЗІМДІ БОЛЖАМЫ.....	190
Ж.М. Ташенова, Э. Нурлыбаева, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова САНДЫҚ АУДИОФАЙЛДАРДЫ СТЕГО ТАЛДАУ ҮШІН СПЕКТРАЛДЫ ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАМДЫ ҚҰРУ.....	203
Ж.У. Шермантаева, О.Ж. Мамырбаев ЖОҒАРЫ КЕРНЕУЛІ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНДЕ ГИБРИДТІ EWT-LSTM- RELM-IEWT МОДЕЛЬДЕУДІ ДАМЫТУ ЖӘНЕ ҚҰРУ.....	223

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИКА

Ж.К. Абдугулова, А.Т. Кишубаева, Н.М. Кисикова, А.К. Шукирова АВТОМАТИЗАЦИЯ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ СТАНКОВ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	5
А.А. Абибуллаева, А.С. Баймаханова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ.....	25
М. Ашимгалиев, К. Дюсекеев, Т. Турымбетов, А. Жумадиллаева СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ РАКА КОЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ДАННЫХ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	37
Д. С. Эмірханова, О. Ж. Мамырбаев КРИПТОГРАФИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ЭЛЬ-ГАМАЛЯ: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, ПРИМЕНЕНИЕ И АНАЛИЗ.....	52
А.Ш. Баракова, О.А. Усатова, Ш.Е. Жусипбекова, Ш.М. Уразгалиева, К.С. Шадинова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКЧЕЙНА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ И НЕДОСТАТКИ ТЕХНОЛОГИИ.....	67
М.А. Кантуреева, Г.Т. Бекманова, А.С. Омарбекова, Б.Ж. Ергеш, V. Franzon ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И РЕШЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ.....	78
А.Б. Касекеева, А.Б. Тогисова, А.М. Бакиева, Ж.Б. Ламашева, Е.Н. Байбакты АНАЛИЗ СРАВНИТЕЛЬНЫХ МНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	88
М. Мусайф, А.Ж. Кинтонова, А.Е. Назырова, Г. Муратова, И.Ф. Повхан УЛУЧШЕННЫЙ МЕТОД ЛОКАЛИЗАЦИИ ЗРАЧКА НА ОСНОВЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХАФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ И КРУГОВОЙ КОМПЕНСАЦИИ.....	103

Ж.С. Муталова, А.Г. Шаушенова, Г.О. Исакова, А.А. Нурпейсова, М.Б. Онгарбаева, Г.А. Абдыгаликова МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА НА ОСНОВЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ ПО НАПРАВЛЯЮЩИМ.....	118
Г. Нуржаубаева, К. Чежимбаева, Х. Норшакила РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ДИЗАЙНА ВСТРАИВАЕМОЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ЯГИ-УДА АНТЕННЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СФЕРЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ.....	138
А.А. Оксененко, А.С. Еримбетова, А. Куанаев, Р.И. Мухамедиев, Я.И. Кучин ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА С ПОМОЩЬЮ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ.....	152
Б.С. Омаров, А.Б. Токтарова, Б.С. Калдарова, А.З. Турсынбаев, Р.Б. Абдрахманов ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VILSTM ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСКОРБИТЕЛЬНОГО ЯЗЫКА В ЯЗЫКАХ С НИЗКИМ УРОВНЕМ РЕСУРСОВ.....	174
Г.Ж. Таганова, Д.А. Тусупов, А. Назырова, А.А. Абдильдаева, Т.Ж. Ермек КРАТКОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ МОДЕЛЕЙ LSTM И MLP.....	190
Ж.М. Ташенова, Э. Нурлыбаева, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ СТЕГОАНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ АУДИОФАЙЛОВ.....	203
Ж.У. Шермантаева, О.Ж. Мамырбаев РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ГИБРИДНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ EWT-LSTM-RELM-IEWT В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ.....	223

**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 30.09.2024.

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

15,5 п.л. Тираж 300. Заказ 3.