

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Қазақстан Республикасының Ғылым  
Академиясының Алматыдағы  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық  
университетінің

## N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
al-Farabi Kazakh National University

SERIES

PHYSICO-MATHEMATICAL

1 (341)

JANUARY – MARCH 2022

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

---

---

*NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series physico-mathematical journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.*

*Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.*

*НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия физика и информационные технологии» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.*

### **Бас редактор:**

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

### **Редакция алқасы:**

**ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы** (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының кеңесшісі, зертхана меңгерушісі (Алматы, Қазақстан) Н=7

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

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

Тақырыптық бағыты: *физика және ақпараттық коммуникациялық технологиялар сериясы.*

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

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Тиражы: *300 дана.*

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

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

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

### Главный редактор:

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

### Редакционная коллегия:

**КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович**, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, советник генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК, заведующий лабораторией (Алматы, Казахстан) Н=7

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

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

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

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

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

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

**МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович**, доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь) Н=2

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

**ТАКИБАЕВ Нургали Жабгаевич**, 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. Физика-математикалық сериясы».**

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

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

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

Тематическая направленность: *серия физика и информационные коммуникационные технологии.*

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

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

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

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

#### **Editor in chief:**

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

#### **Editorial board:**

**KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich** (Deputy Editor-in-Chief), doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Advisor to the General Director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK, Head of the Laboratory (Almaty, Kazakhstan) H=7

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

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

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

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

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

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

**MIKHALEVICH Alexander Alexandrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS of Belarus (Minsk, Belarus) H=2

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

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

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

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

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

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

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

**Series physico-mathematical.**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

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

Thematic scope: *series physics and information technology.*

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

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

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

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2022

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.



NEWS

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

ISSN 1991-346X

Volume 1, Number 341 (2022), 96–106

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1726.121>

FTAMP 28.23.29

ӨОЖ 004.89

**Г.С. Ыбытаева<sup>1\*</sup>, Н.Ф. Хайрова<sup>2</sup>, К.Ж. Мухсина<sup>3</sup>, Б.Ж. Жумажанов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>«Харьков политехникалық институты» ұлттық техникалық университеті, Харьков, Украина;

<sup>3,4</sup>Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты, Алматы, Қазақстан.

E-mail: [ybytayeva.galiya@gmail.com](mailto:ybytayeva.galiya@gmail.com)

**ЛИНГВИСТИКАЛЫҚ ОНТОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ  
МӘСЕЛЕЛЕРІНЕ ШОЛУ**

**Аннотация.** Бұл мақалада пайдаланушылар белгілі бір ақпаратты іздеген кезде туындайтын сұрақтар талдау арқылы ашылады. Мәтінді автоматты түрде өңдеу және ақпаратты алу әдісі мен тәсілдері, сондай-ақ онтологиялық білімді қолдана отырып, ақпаратты іздеуді интеллектуализациялау құралдары негізделген. Онтология ұғымына қатысты мәселелер қарастырылады, онтологияның көмегімен шешілетін негізгі міндеттер, онтология компоненттері және моделі ұсынылған. Сонымен қатар онтологияның иерархиясы ұсынылып, оған сипаттама беріледі. Білім базасын ұсыну жүйесінде онтологиялық тәсілді қолдану мәтінді автоматты түрде өңдеу және ақпарат алу міндетін орындауға бағытталған білімді ұсыну модельдерін қарастыру арқылы сипатталады. Сипаттамалық тәсіл ақпаратты алу процесін пәндік аймақ ұғымдарының даналары болып табылатын объектілер түрінде онтологияны ақпаратпен толықтыру процесі ретінде қарастыруды қамтиды. Бұл процесті сипаттаудың үш негізгі моделі ұсынылады. Мәтінді өңдеудің жалпы схемасын беретін мәтінді ұсыну моделі, ол мәтінде қабылданған ақпаратты бейнелеуді көздейді. Пәндік лексиканың сипаттамасын, мәтіндердің жанрлық модельдерін және фактілер моделін қамтитын білімді ұсыну моделі. Олар пәндік лексика мен пәндік аймақтың онтологиясының семантикалық кластарының терминдері болып табылатын ақпаратты алу процесінің моделін құруға мүмкіндік береді. Деректерді ұсынудың пайдаланылатын атрибуттық моделі ақпаратты алу процесінде пайда болатын ақпараттық деректер ағындарының сақталуын қамтамасыз етеді және мәтінді түсіндірудің түсініксіздігін жою мәселелерін шешу үшін онтологиялық әдістерді қолдануға ерік береді. Ұсынылған бірегей тәсілдеме пайдаланушыларға мәтінді талдау жүйесін жобалау арқылы пәндік саланың онтологиясы негізінде ақпарат алу процестерінің модельдерін құруға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** онтологияның автоматты генерациясы, ақпарат алу, білім базасы, пәндік сала, онтологиялық тәсіл.

**Г.С. Ыбытаева<sup>1\*</sup>, Н.Ф. Хайрова<sup>2</sup>, К.Ж. Мухсина<sup>3</sup>, Б.Ж. Жумажанов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, Алматы;

<sup>2</sup>Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Украина, Харьков;

<sup>3,4</sup>Институт информационных и вычислительных технологий, Казахстан, Алматы.

E-mail: [ybytayeva.galiya@gmail.com](mailto:ybytayeva.galiya@gmail.com)

**ОБЗОР ПРОБЛЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ  
ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ОНТОЛОГИЙ**

**Аннотация.** В данной статье путем анализа раскрываются вопросы, которые возникают при поиске пользователями определенной информации. Обосновываются метод и способы

автоматической обработки текста и извлечения информации, а также средства интеллектуализации поиска информации с использованием онтологических знаний. Рассматриваются вопросы, связанные с понятием онтологии, представлены основные задачи, решаемые с помощью онтологии, компоненты и модель онтологии. Также представлена и описана иерархия онтологии. Использование онтологического подхода в системе представления базы знаний описывается посредством рассмотрения моделей представления знаний, направленных на выполнение задачи автоматической обработки текста и извлечения информации. Описываемый подход предполагает рассмотрение процесса извлечения информации в качестве процесса пополнения онтологии информацией в виде объектов, представляющих собой экземпляры понятий предметной области. Для описания процесса предлагаются три базовые модели. Модель представления текста, где дается общая схема обработки текста, что предполагает отображение полученной информации в тексте. Модель представления знаний, охватывающая характеристику предметной лексики, жанровые модели текстов и модели фактов. Они дают возможность построить модель процесса извлечения информации, представляющую собой термины семантических классов предметной лексики и онтологии предметной области. Применяемая атрибутивная модель представления данных обеспечивает сохранение информационных потоков данных, возникающих в процессе извлечения информации, и позволяет применять онтологические подходы для решения задач снятия неоднозначности интерпретации текста и разрешение кореференции. Предложенная уникальная методика дает пользователям возможность построить модели процессов извлечения информации на базе онтологии предметной области путем проектирования системы анализа текста.

**Ключевые слова:** онтология, извлечение информации, базы знаний, предметная область, онтологический подход.

G.S. Ybytayeva<sup>1\*</sup>, N.F. Khairova<sup>2</sup>, K.Zh. Mukhsina<sup>3</sup>, B.Zh. Zhumazhanov<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine;

<sup>3,4</sup>Institute of Information and Computer Technologies, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ybytayeva.galiya@gmail.com

## PROBLEMS OF USING AND FORMING LINGUISTIC ONTOLOGIES: AN OVERVIEW

**Abstract.** This article reveals by analyzing the issues that arise when users search for certain information. It substantiates the method and ways of automatic text processing and information retrieval, as well as the means of intellectualization of information retrieval using ontological knowledge. Issues related to the concept of ontology are considered, the main tasks to be solved with the help of ontology, components and model of ontology are presented. The ontology hierarchy is also presented and described. The use of the ontological approach in the system of knowledge base representation is described by considering the models of knowledge representation, focused on the task of automatic text processing and information retrieval. The descriptive approach involves considering the process of information extraction as a process of filling the ontology with information in the form of objects, which are instances of the concepts of the subject area. Three introductory models for describing this process are proposed. The model of text representation, where a general scheme of text processing is given, which implies the representation of the extracted information in the text. The model of knowledge representation, which covers the characterization of the subject vocabulary, genre models of texts and models of facts. They make it possible to build a model of the information extraction process, representing the terms of semantic classes of the subject vocabulary and the ontology of the subject domain. The used attributive model of data representation provides preservation of information flows occurring during information extraction process and allows to apply ontological methods for solving problems of unambiguous text interpretation and co-reference resolution. The proposed original methodology gives users the opportunity to build models of information extraction processes on the basis of the subject domain ontology by designing a text analysis system.

**Key words:** automatic ontology generation, information extraction, knowledge base, subject domain, ontological approach.

**Кіріспе.** Біздің өмірімізде Интернеттің пайда болуы бәрін өзгертті, біз де оны байқамай өзгердік. Онлайн-сервистердің арқасында біз күнделікті міндеттердің басым бөлігін шеше аламыз:

жақындарымызбен байланыста боламыз, соңғы жаңалықтарды білеміз, онлайн режимде жұмыс істейміз және оқимыз. Виртуалды әлем біздің өміріміздің ажырамас бөлігіне айналды. Бірақ, өкінішке орай, онлайн орта әлі де идеалдан өте алыс.

Біз, ересектер, ақпарат ұнаса да, ұнамаса да, жаман ақпаратты жақсы ақпараттан ажырата аламыз. Біз өзімізді нашар немесе жақсы сезінгенде, жақын адамдармен көңіл-күйімізді жиі бөліспейтінімізді өзіміз байқамаймыз. Жастар туралы не айтуға болады, олар «желілерде» өмір сүреді, әртүрлі контенттермен дем алады. Алғашқы сәтсіз махаббат, үйдегі негатив, сыныптастарымен ұрысып, нашар баға алып, стресс, депрессияға түседі, қайда бару керек, кімге айту керек, кіммен бөлісу керек – интернет. Кеңес беретін сайттар соншалықты жағымды емес. Сайттар бәрін ұсынады: сүйікті адамыңызбен қалай татуласу керек, қалай ұмыту керек, қалай көшбасшы болу керек, сізді ренжіткен адамды қалай ашуландыру және т.б. Іске асырудың қанша ма әдісі бар, ал егер желілердің «тұрғыны» әлі психикасы қалыптаспаған бала болса, тіпті қорқынышты, не болуы мүмкін, сондықтан біз, аға буын, жастар желілерді тек оң бағытта қолдана алатындай етіп өзіміз ойлануымыз керек.

Қазіргі уақытта Интернеттегі ересектерге арналған контенттің саны тез өсуде. Қолданыстағы ересектерге арналған контентті сүзу жүйелері сәйкес емес мазмұнды бұғаттау үшін веб-беттердің мәтінмәнін тиімді түрде жіктей алмайтыны анық. Интернеттегі ересектерге арналған веб-беттердің үлкен саны барлық пайдаланушылар үшін еркін қол жетімді, бұл жасөспірімдердің психикалық және физикалық денсаулығына зиян келтіруі мүмкін [1]. Түйін сөздер бойынша іздеу – бұл веб-беттердең деректерін оңай алу үшін іздеу жүйесін сұраудың белгілі бір түрі.

Қазіргі ғылымда ең сұранысқа ие зерттеу бағыттарының бірі – табиғи тілде ұсынылған әртүрлі ақпаратты автоматты түрде өңдеу және талдау. Осыған байланысты пәндік мәтіндерден ақпарат алу мәселесі қазір өткір тұр. Ғалымдар статистикалық әдістердің көмегімен шешуге тырысып жатқан бұл мәселе әлі түпкілікті шешілген жоқ, өйткені оны шешу үшін әртүрлі пәндік саладағы (ПЭС) мамандардың білімі ғана емес, сонымен қатар мәтінге жататын белгілі бір тілдің ерекшеліктері туралы идеялар, яғни арнайы лингвистикалық білім қажет [2].

Қазіргі уақытта онтологиялар әртүрлі ПЭС туралы білім қорларын ұсыну мәселелерін шешу үшін жиі қолданылады. Онтологиялар семантикалық желілермен бірге белгілі бір ПЭС-дағы білімді көрсету үшін ыңғайлы абстракцияны білдіреді [3]. Бұл мәселе онтологияны толықтыру міндетімен тікелей байланысты. Онтологияны толықтыру әр түрлі дереккөздерді автоматты түрде талдауды, сонымен қатар ақпараттық жүйенің мазмұнын табылған ақпаратпен толтыруды білдіреді, оның деректер базасы ПЭС онтологиясына негізделген. Мұндай жүйелерде алынған ақпарат берілген онтологияның концепциялары мен қатынастарының даналары болып табылады.

**Лингвистикалық онтологияларды құрудағы негізгі тәсілдеме.** Қазіргі заманда онтология ұғымын барлық интернет желілерінде енгізу өте қажет. Онтологиялар көп жағынан тезаурустар мен таксономияларға ұқсас, бірақ олардан кеңірек, өйткені олар сипатталған деректердің құрылымын сипаттаудың қосымша құралдарын қамтамасыз етеді, мәні бойынша онтология негізінен ақпарат туралы ақпарат, олар метадеректер болып табылады. Тезаурус пәндік лексиканы сипаттау құралы ретінде термин мен оның байланыстарын берілген ПЭС-да қолдану ерекшеліктері тұрғысынан сипаттауға мүмкіндік береді [4].

Онтология құрылған ПЭС-ның формальды көрінісі ретінде өзара байланысты үш компонентті қамтиды. Олар терминдер таксономиясы, терминдердің мағынасының сипаттамасы, оларды пайдалану мен өңдеу ережелері. Осыған сүйене отырып, желілік білім моделінің бір түрі болып табылатын онтология моделі келесі формуламен анықталады [4]:

$$O = (X, R, \Phi)$$

Мұндағы:

X – онтологиямен ұсынылған ПЭС концептілерінің соңғы жиынтығы;

R – концептілер арасындағы байланыстардың соңғы жиынтығы;

$\Phi$  – концептілерге және (немесе) олардың қатынастары үшін берілген интерпретациялау функцияларының соңғы жиынтығы.

Бұл модель желілік білім моделінің бір түрі болып табылады.

«Онтология» ұғымының алты түсіндірмесі бар [5]:

- 1) бейресми концептуалды жүйе;
- 2) семантикаға формалды көзқарас;
- 3) концептуализация сипаттамасы;



- 4) логикалық теория арқылы концептуалды жүйені ұсыну;
- 5) логикалық теория қолданатын сөздік;
- 6) логикалық теорияның метадеңгейлік сипаттамасы

Бірінші тұжырымдамаға сүйенсек онтология білім қорының негізі ретінде қолданылатын концептуалды жүйе болып табылады. Екіншісіне сәйкес онтология белгілі бір білім қорының негізі, яғни оған кіретін терминдердің семантикасын ресми түрде ұсыну болып табылады. Үшінші ұғымда онтология білім қорының ерекше түрі ретінде қарастырылады, онда ұсынылған білім бір мәнді түрде түсіндіріледі. Төртінші, бесінші, алтыншы түсіндірулер бойынша онтология арнайы грамматикалық жүйе ретінде түсініледі.

Онтологияның көмегімен шешілетін негізгі міндеттер. Қазіргі уақытта онтологияның қолдану аясы қарқынды түрде кеңейіп келеді. Онтологияның негізгі міндеттерін қысқаша келесідей сипаттауға болады [5]:

1. Білім қорын құру және пайдалану. Ақпаратты ұсыну мен қабылдауды автоматтандырудың онтологиялық тәсілінің дамуымен білім базасын практикалық қалыптастыру жұмыстары басталды. Сонымен қатар, білім қоры технологиясындағы басты тармақтардың бірі онтологияны құру және олармен жұмыс істеу үшін алгоритмдік және бағдарламалық құралдарды құру болып табылады.

2. Білім қорларында, мәліметтер қорларында және ақпараттық каталогтарда тиімді іздеуді ұйымдастыру. Бұл жұмыс сұраныстарда берілген терминдердің мағынасын неғұрлым нақты түсіндіруге, сұрауды синонимдік немесе сұратылған терминдермен байланысты, тектік-түрлік, ассоциативті қатынастардағы немесе тұтас бөліктің өзара қарым-қатынасындағы, сондай-ақ сұрау салуға барынша толық жауап беру мақсатында толықтыруға немесе кеңейтуге бағытталған.

3. Соңғы уақытта қажеттілігі белсенді өсіп келе жатқан пайымдау тетіктерін жүзеге асыратын жүйелерді құру. Бұл әсіресе техникалық және медициналық диагностикаға арналған ЭЖ-ге қатысты, оның міндетті құрамдас бөлігі шешімді түсіндіру блогы болып табылады. Түсіндірмелер күрделі жағдайлардың мәні мен себептерін, құрылғылардың техникалық қателерін ашып көрсетуі және қателерді жою бойынша іс-әрекеттердің ұсынылған сценарийлерін негіздеуі керек. Мұндай түсіндірулер адамның мәнді әрекеттеріне бағытталған, өйткені сіз шешім қабылдауды қолдау жүйесіне ойламай сене алмайсыз. Бұл жағдайда онтологияны қолдану шешім қабылдау және түсіндіру кезінде жеке терминдердің де, олардың қатысуымен тұтас синтаксистік құрылымдардың да семантикасын ескеруге ықпал етеді. Онтологиялық тәсілдемеге негізделген түсініктемелерді қалыптастыру құралдарын жүзеге асыру адам факторынан туындаған қателер деңгейін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Ал жүйе неғұрлым күрделі болса, бұл жол соғұрлым өзекті болады.

4. Мәтіндік ақпараттағы мағынасы бойынша іздеуді ұйымдастыру. Жұмыс процесінің негізін құрайтын мәтіндік ақпараттың көлемі өте үлкен және мәтіндік құжаттарды индекстеу үшін өте көп уақытты қажет ететін механизмі сұрау нәтижесі мен іздеу шуылының толық еместігі мәселесін шешпейді. Бұл әсіресе «қайда» және «қалай» сияқты сұраныстарды, сондай-ақ онтологияны қолдану өзекті бола түсетін фактілік сұрауларды пайдалану кезінде айқын көрінеді.

5. Интернетте семантикалық іздеу. Деректерді тиімді іздеуді ұйымдастыру үшін онтология өте маңызды, өйткені бұл желілік түйіндердің ақпараттық профильдерін жасауға, сонымен қатар іздеуге қолайлы түйіндерді алдын-ала таңдау сатысында бейрелеван түйіндерді алып тастауға мүмкіндік береді.

6. АР туралы метадеректердегі мағынаны ұсыну. Метадеректерді ұсынудың қазіргі тілдері әдетте XML тіліне негізделген RDF моделінде құрылатыны белгілі. RDF болмаса, XML негізіндегі құрылымдар жеткілікті семантикалық емес болып табылады. Осыған сүйене отырып, онтология интерпретацияның біркелкілігін қамтамасыз ету үшін аттар кеңістігін, сөздіктерді және квалификацияларды қалыптастыруға қолданылады.

7. Өртүрлі интеллектуалды жүйелер үшін жалпы білім қорларын (common knowledge) құру және пайдалану. Пайымдауда адамдар белгілі бір ПәС-ға қатысты жоғары мамандандырылған білімді ғана емес, сонымен қатар кеңістік, уақыт, тұлға қасиеттерін сипаттау сияқты жалпы білімді де пайдаланады. Әдетте жоғарғы деңгейдегі білім деп аталатын жалпы білім адамның рөлі мен оның көзқарасын ескере отырып, нақты пәндік жағдайлардың үлгілерін қосымша анықтауға мүмкіндік береді. Бұл білім жоғарғы деңгейдегі онтологияда (немесе басқаша айтқанда, жалпы онтологияда, жалпы білім онтологиясында) ұсынылған.

8. Көптеген мамандар мен ортақ қосымшалар үшін жалпы терминологияны қамтамасыз ету. Тиімді өзара әрекеттесу бір-біріне беретін ақпаратты барабар түсінуді қамтамасыз ететін ортақ

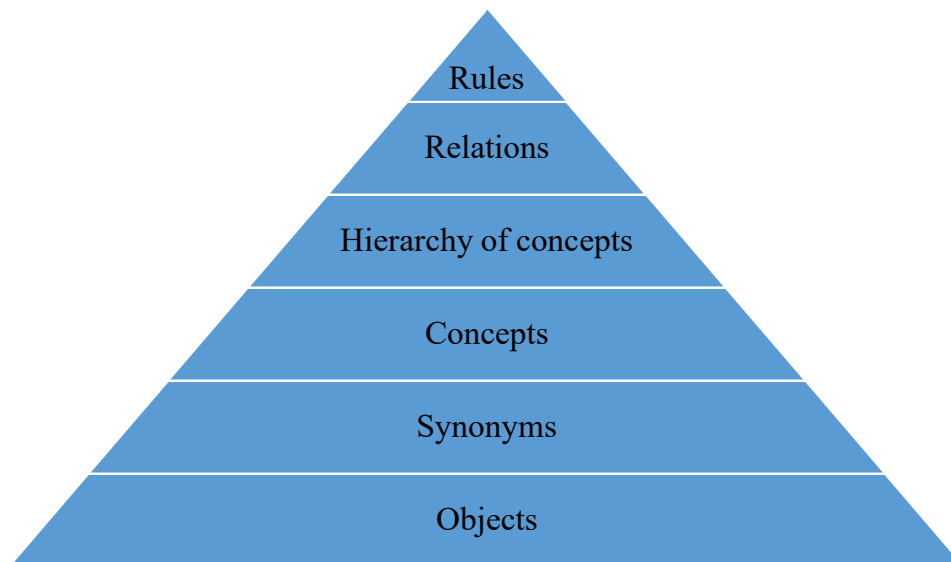
концептуалды кеңістіктерді қалыптастыруды талап ететіні анық. Онтологиялық тәсілдеме бұл мәселені сәтті шешуге ықпал етеді және жоғарыда аталған үш деңгейге де қатысты онтологиялар қолданылады.

9. Техникалық жүйелердің өмірлік циклінің әртүрлі кезеңдері туралы ақпарат массивтері мен білім қорын көп реттік қолдану. Бұл міндет бірыңғай тұрғыдан техникалық жүйенің немесе техникалық объектінің өмірлік циклын объектінің қажеттілігі анықталған сәттен бастап оны пайдалану және жою аяқталғанға дейін қарастыратын CALS-технологиялардың дамуымен өзекті болды. Өмірлік циклдің әр кезеңі үшін тиісті ақпараттық модель құру маңызды, себебі бұл модель әрдайым қайта қалыптаспауы үшін, бірақ кезеңнен кезеңге өтіп, әр кезеңде қалыптасатындығын анықтау үшін маңызды.

Әдетте, онтологияның дамуы ондағы терминдердің қасиеттері мен сипаттамаларын зерттеу үшін қолданылатын глоссарий құрастырудан басталады.

Онтологияның концептуалды құрылымы мәтіндік құжаттардың белгілі бір жиынтығы үшін онтологияны автоматты түрде құру параметрлерін толығымен анықтайды. Әдетте, бұл процесс бірнеше кезеңдерді қамтиды, олардың әрқайсысында онтологияның белгілі бір бөлігін қалыптастыру үшін мәтіннен фактілер алу немесе оларды өңдеу жүзеге асырылады: терминдер, объектілер, ұғымдар немесе олардың арасындағы қатынастар.

1-суретте көрсетілген онтология көріністерінің жалпыға бірдей танылған иерархиясына мыналар кіреді: ережелер, қатынастар, концептілер иерархиясы, концептілер, синонимдер және объектілер [6].



1-сурет – Онтологиялық көріністердің иерархиясы

Дәл осы иерархияда алгоритмдер тармағын құру және онтологияны қалыптастыру ағындарын жүзеге асыру тұжырымдамасы құрылады.

Онтологияның негізін концептілердің нақты мысалдары болып табылатын концептілер мен оларға сәйкес объектілер құрайтыны сөзсіз. Концепт – бұл объектілерді біріктіретін онтология иерархиясындағы ата-аналық түйін. Мәтіндік құжаттардан білім алу арқылы білім қорын құру үшін, нақты концептілерді бөліп алмас бұрын, объектілерді олардың арасында синонимия немесе ко-референттілік бар-жоғын зерттеу қажет. Синонимдердің нәтижесінде пайда болған кластерлер объект пен ұғым арасындағы «is-a» қатынасын көрсете отырып, концептілерге абстракцияланады. Осыған сүйене отырып, концептілер иерархиясы және олардың арасындағы қосымша қатынастар онтологияның маңызды элементтері болып табылады. Бұл жағдайда иерархия «is-a» типіндегі қатынастар негізінде құрылады, ал қосымша бинарлық қатынастар онтологияны қосымша семантикамен кеңейтуге мүмкіндік береді. Онтологиядағы ережелер жиынтығы оның барлық негізгі құрамдас бөліктерінің үстінен қондырма болып табылады. Онтологияның интерпретаторында ол түрдегі мәлімдемелер жиынтығын білдіретін ең қарапайым түрде қалыптасады: «егер X Y бағдарламасының авторы болса, онда X Y бағдарламасының Z кодын жазды» [7].

Осы құрылымға сәйкес онтологиялық генерациялау процесі келесі кезеңдерден тұратын құжаттар жиынтығы негізінде ұйымдастырылады [8]: объектілерді анықтау және алу, объектілерді синонимдік

объектілер топтарына кластерлеу, бар ұғымдарға сәйкес келетін кластерлерді іздеу немесе жаңа ұғымды тудыру, ұғымдар арасындағы мұрагерлік қатынастарды шығару, көмекші қатынастарды шығару және нәтижелі онтология бойынша ережелерді анықтау.

Әр түрлі кезеңдерден тұратын көптеген құжаттар негізінде онтологияны құру процесі осы құрылымға сәйкес ұйымдастырылған. А.В. Платонов пен Е.А. Полещук өздерінің жұмысында [7] онтологияның автоматты түрде генерациялаудың негізгі кезеңдерін, атап айтқанда, пәндік саланың объектілерін, концептілерді, яғни көптеген объектілерді біріктіретін терминдерді және онтологияның семантикалық қатынастары мен ережелерін алу процесін сипаттады.

Берілген ПЭС объектілері мен жағдайларын сипаттаудың тілдік практикасына байланысты формальды-лингвистикалық қасиеттерді бекіту үшін, бір жағынан, мәтінде бірдей ақпаратты ұсынудың әртүрлі нұсқаларын сипаттайтын модельдерді пайдалану қажет, екінші жағынан, бұл ақпаратты алу үдерісінің үлгісін жасайтын модельдерді қолдану қажет [2]. Бұл класстың модельдеріне басқарудың синтаксистік немесе семантикалық-синтаксистік модельдері [9], лексикалық-синтаксистік ережелер мен шаблондар [10, 11] және т. б. жатқызуға болады.

Жоғарыда көрсетілген модельдер әзірленетін жүйенің білім қорын қалыптастыруға, яғни жүйенің осы сипаттамаларын немесе кіріс деректерін «алдын ала» модельдеуге мүмкіншілік береді.

Бұл жұмыста жүйенің білім қорын модельдеуді, оны өңдеу процесінде мәтінді көрсету моделін құрайтын мәтіннен ақпаратты алу әрекеттерін модельдеу тәсілі ұсынылады, сондай-ақ түсініксіздікті жою мәселелерін шешу үшін онтологиялық әдістерді қолдануға мүмкіндік беретін ақпаратты алу процесінде пайда болатын ақпараттық деректер ағындарын сипаттау әдістері кіреді.

**Материалдар және негізгі әдістер. 1. Білімді ұсыну моделі.** Мәтіннен ақпаратты алудың дамып келе жатқан тәсілінің ерекшелігі – ПЭС туралы білімді қолдану, лексикалық-семантикалық ақпаратты және құжаттардың жанрлық ерекшеліктерін басым пайдалану.

Қарастырылып отырған лингвистикалық білім моделі үш компонентті қамтиды. ПЭС сөздігі ПЭС қосалқы тілінің лексикалық моделін береді, мәтіннің жанрлық моделі белгілі бір ақпаратты іздеуді тарылтатын мәтін көзінің жанрлық құрылымын құрайды, және ПЭС онтологиясымен анықталған ақпаратты ресми түрде ұсына отырып, ақпаратты сипаттау үшін осы салада қабылданған өрнектердің құрылымын сипаттайтын семантикалық-синтаксистік модельдерді байланыстыратын фактілер модельдері.

1.1 Пәндік лексика сөздігі.

Ұсынылған тәсілдің негізінде тілдің лексикалық моделі ретінде ПЭС ақпараттық-іздеу сөздіктері қарастырылады. Осындай сөздіктер мәтінді автоматты өңдеуге бағытталған, оларға мәтіндердегі терминдерді тануға мүмкіндік беретін қосымша ақпараттар кіреді.

Пәндік сөздік ресми түрде  $\langle V, M, T, S \rangle$  түр жүйесімен анықталады, мұндағы

$V = W \cup P \cup L$  – пәндік терминдердің жиынтығы, оның ішінде:

$W$  – лексемалар жиынтығы;

$P$  – талданған қосалқы тілде жоғары жиілікпен сипатталатын сөз кешендерінің немесе көпсөзді терминдердің жиынтығы;

$L$  – лексикалық құрылымдардың жиынтығы, олардың әрқайсысы тұрақты мәтіндік фрагменттерді тану үшін қолданылатын шаблондар арқылы сипатталады.

$M$  – морфологиялық класстар мен атрибуттардың сипаттамасын қамтитын тілдің морфологиялық моделі.

$T$  – иерархияда ұйымдастырылған тақырыптық белгілердің жиынтығы.

$S$  – ПЭС лексикалық-семантикалық моделі.

Пәндік лексика моделі терминдердің семантикасының құрылымының көрінісін қамтуы қажет, сонымен қатар түпкілікті нәтижеде мәтін бірліктерін олардың семантикалық баламаларымен салыстыруға мүмкіндік беруі керек. Ұсынылған модель термин туралы грамматикалық, тезаурустық және семантикалық ақпаратты, сонымен қатар предикат сөздердің валенттілік құрылымын көрсету үшін қажетті ақпаратты қамтиды.

1.2 Мәтіннің жанрлық моделі. Ұсынылған шешімдер мәтіндерден ақпаратты талдау және алу бойынша жанрдың көрсетілуіне, сонымен қатар мазмұндық және формальды лингвистикалық аспектілердің жиынтығына сүйенеді.

Бұл модель  $GMT = \langle g, Fs, LC, Vg, Mg, Pg \rangle$  түріндегі жүйемен ұсынылған, мұндағы:

$g$  – құжаттың жанрлық түрі;

$FS$  – формальды жанрлық сегменттер жиынтығы;

LC – мәтіндік фрагменттер арасындағы өзара байланыстар жиынымен анықталатын мәтіннің логикалық-композициялық құрылымы;

VG – жанрлық лексика сөздігі;

MG – VG терминдерімен берілген жанрлық маркерлер жиынтығы;

PG: MG → FS – бұл маркерлер мен мәтіннің құрылымдық блоктарын байланыстыратын жанрлық шаблондар жиынтығы.

Сонымен, мәтіннің жанрлық сипаттары мазмұнды блоктарға бөлінеді, олар:

- нақты жанрлық лексиканы қамтиды,
- нақты құрылымдық ұйымдастырылады,
- нақты формальды сегменттерде жүзеге асырылады.

Мәтіннің логикалық-композициялық құрылымы жанрлық маркерлердің лексикасы мен мазмұндық блоктарға ерекше мән беретін шаблондар арқылы ашылады. Маркерлер мәтіндерден, ең алдымен, құжатқа енгізілген бөлімшелердің тақырыптарынан, кіріспе сөйлемдерден және тізімдерден алынады. Қарапайым маркерлер пәндік сөздіктің терминдерімен немесе терминдер тобымен (синонимдер) сәйкестендіріледі. Неғұрлым күрделі қарапайым негізде қалыптасады: альтернативті нұсқалар, бірге пайда болу және маркерлердің кірістірілген қолданылуы қолдау көрсетеді.

1.3 Факт моделі. Факт моделі ақпаратты алу процесін модельдеудің негізі болып табылады. Мәлімдемеде бекітілген объектілер, олардың қасиеттері мен жағдайлары туралы эмпирикалық білімді білдіретін факт оны онтологияның тұжырымдамалары мен қатынастарымен байланыстыратын танымдық схема түрінде ресімделуі мүмкін. Осылайша, фактілер моделі қолданыстағы лингвистикалық білімді пәндік біліммен үйлестіру туралы білімді қалыптастырады және осы ПЭС объектілері мен жағдайларын сипаттаудың тілдік практикасына байланысты ресми лингвистикалық қасиеттерді бекітеді.

Ұсынылған модельдеу әдісі лексикалық-семантикалық ақпараттың басым қолданылуын қамтамасыз етеді. Бұл факт модельдерінің семантикалық шеңберіне ішінара синтаксистік талдау мен синтаксистік шектеулерді қолдануды жокқа шығармайды.

Семантикалық-синтаксистік модель  $\langle I_g, MA \rangle$  түрінің жұбымен сипатталады, мұндағы:

$I_g = \langle L_{I_g}, S_{I_g}, M_{I_g} \rangle$  –  $S_{I_g} \subseteq S$  мағыналық белгілерінің жиынтығы және  $M_{I_g} \subseteq Mv$  морфологиялық атрибуттарының белгіленген мәндері бар  $L_{I_g} \subseteq V$  терминдер тобын сипаттайтын жалпылама лексема;

$M_A = \langle A_1, \dots, A_n \rangle$  – модельді сипаттайтын актанттар тізбегі, мұнда әрбір  $A_i \subseteq SMvV_{pre}$  актант терминдердің семантикалық  $S$  және грамматикалық  $Mv$  сипаттамаларының рұқсат етілген комбинацияларының жиынтығын анықтайды, сондай-ақ  $V_{pre}$  көмекші сөзінің болу шарттарын белгілейді.

Ұсынылған құрылымы мәтіндегі тілдік байланыстарды модельдеуге кең мүмкіншіліктер береді.

Модельге синтаксистік шектеулер қойылмауы мүмкін, онтологиялық қатынастар болуы мүмкін.

Болмаса семантикалық сипаттамасыз сипатталуы және таза синтаксистік басқару модельдеріне сәйкес келуі мүмкін. Модельдердегі лексемаларды жалпылау көптеген тілдік құрылымдарды, сөз тіркестеріндегі сөздердің өзара байланысы мен сөздік топтарды ықшам анықтауға мүмкіндік береді.

Факт моделі онтология кластары тұрғысынан немесе сөздіктің семантикалық белгілері тұрғысынан сипатталатын және онтология фрагментімен байланысты болатын актант құрылымына ұқсас құрылыммен анықталады. Сонымен қатар, құрылым элементтерінің онтологиялық белгілеріне және олардың мәтіндегі өзара орналасуына шектеулер қойылады.

Ресми түрде факт моделі –  $F = \langle M_{AF}, M_{SS}, C_S, C_P, O_{Res} \rangle$ , мұндағы:

$M_{AF}$  – факт аргументтерінің реттілігі;

$M_{SS}$  – лексикалық құрам деңгейінде дәлелдерді қанағаттандыруы керек көптеген семантикалық-синтаксистік модельдер жиынтығы;

$C_S$  – семантикалық шектеулер жиынтығы;

$C_P$  – құрылымдық шектеулер жиынтығы;

$O_{Res}$  – онтологиялық фрагмент, оған сәйкес факт моделін қолдану нәтижесі – жаңа объектілер және/немесе онтологиялық концепциялардың (берілген фрагментке қатысты) даналары болып табылатын бұрыннан бар объектілердің атрибуттарының өзгерістері қалыптасады.

Факт модельдерінің екі негізгі түрі бар: объектілерді бастапқы инициализациялау үшін қолданылатын модельдер және байланыстарды анықтау модельдері. Бірінші топтағы модельдер



сөздік ерекшеліктеріне негізделген онтологиялық тұлғалардың бастапқы қалыптасуы үшін қажет. Екінші топтың модельдері онтология фрагменттерін «анықтау» процестерін модельдейді.

**2. Мәтінді ұсыну моделі.** Ақпаратты алу процесін модельдеудің маңызды құрамдас бөлігі – талдаудың әр кезеңінде жаңа біліммен байытылатын дәйекті түрде өзгеретін мәтінді ұсыну моделі. Болып жатқан өзгерістерді сипаттау үшін мәтіндердің белгіленген корпустарын құру кезінде қолданылатын схемаларға жақын модель ұсынылды [13]. Айырмашылықтары:

- мәтінді өңдеудің барлық кезеңдерін (соның ішінде семантикалық) біркелкі қолдау;
- мәтінмен синхрондалған «сыртқы» аннотацияны қолдану (тэгтер жүйесін емес) [14];
- деректердің объектіге бағытталған көрінісіне бағдар беру.

Модель мәтінді жабындар жиынтығымен ұсынылған, өңдеудің аралық нәтижелері мәтінге берілген проекциясы бар ұқсас нысандармен (мәтіндік интервалдар) ұсынылған, бұл алынған нәтижелерді нақты түсіндіруге және әр білім элементімен контекстік байланысты бөлуге мүмкіндік береді.

Мәтін моделі  $\langle C_A, C_L, C_G, C_{Th}, C_{IO} \rangle$  бестігі арқылы анықталады, мұндағы:

$C_A = \{atom_1, \dots, atom_n\}$  –  $atom_i = \langle t, id, pos \rangle$  атомдар жиынын қамтитын графематикалық жабын, мұнда атом дегеніміз –  $t$  типіндегі таңбалардан тұратын мәтіннің ажырамас бөлігіне сәйкес келетін объект; атомдар мәтіндегі кездесуіне қарай реттелген және  $id$  реттік нөмірлерімен және мәтіндік позициялармен  $pos = \langle pos\_begin, pos\_end \rangle$  анықталады;

$C_L = \{lex_1, \dots, lex_n\}$  –  $lex_i = \langle v, m_v, s_v, pos \rangle$  түріндегі лексикалық объектілердің жиынтығын қамтитын терминологиялық қамту, мұндағы  $v \in V$  – сөздік термині;  $m_v$  –  $v$  терминінің грамматикалық сипаттамаларының жиынтығы;  $s_v$  –  $v$  семантикалық белгілерінің жиынтығы;  $pos$  – мәтіндік позиция;

$C_G = \{s_1, \dots, s_n\}$  – мәтіннің логикалық-композициялық құрылымын көрсететін және  $s_i = \langle t_r, pos, R_G \rangle$  түріндегі көптеген сегменттерді қамтитын сегменттік жабын, мұндағы  $t_r$  – мәтіннің жанрлық моделінің түрі немесе формальды сегменті,  $pos$  – мәтіндік позиция және  $R_G$  – мәтіндегі өзара орналасуын анықтайтын басқа сегменттермен байланысы;

$C_{Th} = \{st_1, \dots, st_n\}$  –  $st_i = \langle th, pos, R_{Th} \rangle$  түрлерінің тақырыптық фрагменттерінің жиынтығымен анықталатын тақырыптық жабын, мұндағы  $th$  – алдын-ала анықталған тақырыптық классификатордың тақырыбы,  $pos$  – мәтіндік позиция және  $R_{Th} \subseteq C_G$  – осы фрагментпен жабылған құрылымдық сегменттердің жиынтығы;

$C_{IO} = \{IO_1, \dots, IO_n\}$  – мәтінде табылған  $IO_i = \langle I, Pos, R_i \rangle$  түріндегі ақпараттық объектілердің жиынтығын қамтитын ақпараттық қамту, мұндағы  $I$  – онтологиялық объект немесе ПЭС онтологиясымен анықталған тұжырымдаманың данасы,  $Pos$  – мәтіндік позиция,  $R_i$  – бір объектіден ақпаратты басқасын құру немесе жаңарту үшін пайдалану кезінде алынған объектінің ақпараттық тәуелділіктерінің жиынтығы.

Ұсынылған мәтін моделінің артықшылығы: біріншіден, анализатор жұмысының нәтижелерін көрнекі түрде ұсынылады; екіншіден, ұсынылған сипаттама алгоритмдерді ресми сипаттауға және олардың қасиеттерін дәлелдеуге негіз бола алады. Бағдарламалық қамтамасыздандыру үшін жоғарғы деңгейдің абстракциясы ретінде қызмет ете алады; үшіншіден, осы ұсынысты ақпараттық жүйелер аясында пайдалану тікелей мәтін көзімен расталған нәтиженің сенімділігін қамтамасыз етеді, бұл корпустық зерттеулердің кең спектрін жүргізуге мүмкіндік береді.

**3. Ақпаратты алудың атрибуттық моделі.** Фактілер модельдер арқылы ақпаратты алудың реттелген үдерістерін сипаттағанда объектілердің атрибуттары және олардың арасындағы қатынастары қарқынды пайдаланылады. Осы себепті, үдерістерді егжей-тегжейлі ұсыну үшін, қалыптасқан ақпараттық тәуелділіктерді объектілер деңгейінде, олардың атрибуттары арасында көрсету үшін, атрибут конвейер моделінің (АКМ) негізіндегі үдерістерді модельдеу тәсілін қолдану туралы шешім қабылданды.

Атрибут моделі – бір үдеріске қатысатын объектілердің қасиеттері немесе атрибуттары арасындағы қатынастарды көрсетуге арналған логикалық деректер моделі. Ақпаратты алу үдерісін дұрыс модельдеу мақсатында модельдер конвейерлік қасиетке ие болуы керек, олар циклдер пайда болмайтын үдерістерді сипаттауға мүмкіндік беруі керек. Осындай модельдер тобы әртүрлі ПЭС-да, мысалы, SCA сервис-компонент архитектурасының құрастыру диаграммаларын пайдалана отырып, технологиялық үдерістерін сипаттаған кезде кеңінен қолданылады [16]. АКМ қолдану атрибуттарға тәуелділікпен процестің жалпы сызбасын құруға мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, АКМ моделін  $\langle O_M, A, L \rangle$  түріндегі жүйемен сипаттауға болады, мұндағы:

$O_M$  – модельдеу объектілерінің жиынтығы;



A – объектілердің атрибуттарының жиынтығы;

L – объектілердің атрибуттары арасындағы бағытталған байланыстар жиынтығы.

Ақпаратты алу процесін модельдеу кезінде атрибуттар арасындағы байланыс мәннің бір атрибуттан екіншісіне ауысуы түрінде түсіндіріледі. Қарым-қатынастағы модельдің тұтастығын қамтамасыз ету мақсатында тиісті шектеулер қойылады:

- атрибуттың тек бір кіріс байланысы және көптеген шығыс байланыстары болуы мүмкін;
- байланысты тек бір типтегі атрибуттар арасында орнатуға болады.

Онтология мен факт модельдеріне негізделген ақпаратты алу процестерін модельдеуді қолдау үшін АҚМ-ді келесі мүмкіндіктерді қолдайтын етіп кеңейту қажет болды:

- объектінің атрибуты ретінде басқа объект әрекет ете алады және сәйкесінше модель объект пен басқа объектінің атрибуты арасында байланыс орнату мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек;

- атрибуттың мәнін байланыстарды пайдаланбай, яғни мәнді басқа объектіден бермей тікелей орнату мүмкіндігі;

- жаңа объект пайда болған жағдайда (факт модельдеріне сәйкес) факт дәлелдері мен пайда болатын объект арасында байланыс орнату мүмкіндігі.

Бірінші мүмкіндікті іске асыру үшін АҚМ қасиеттерін теру кеңейтілді – атрибут деректерінің түрі ретінде онтология класын пайдалану мүмкіндігі қосылды, сонымен қатар модельге шығыс байланыстармен бірдей мүмкіндіктер мен шектеулерге ие объект пен атрибут арасындағы тиісті байланыстар енгізілді. Екінші мүмкіндікті қолдау үшін тәуелсіз атрибуттар – мәндері қосылымдарды пайдаланбай тікелей өзгертуге болатын атрибуттар қосылды. Сонымен, егер басқа байланыстар орнатылмаған болса, объект-аргумент пен нәтижесінде пайда болған объект арасында класс атаулары деңгейінде жүзеге асырылатын объект байланысы орнатылады, яғни осы модельдегі объект класының атауы оның атрибуты ретінде қарастырылады.

Ұсынылған модельдің екі практикалық қолданылуы бар. Біріншіден, АҚМ фактілер жеке модельдерді сипаттау мақсатында және олардың жиынтығы үшін де модельдерін пайдалана отырып, процестерді модельдеу мақсатында негіз (метамодель) болады. Екіншіден, мәтінді өңдеу кезінде ол ақпаратты мәтінді қамту объектілері арасында ақпараттық тәуелділікті сақтау мақсатында қолданылады. Ол объектілердің жасалу «тарихын» білдіреді. Бұл ақпарат объектінің контекспен байланысу дәрежесін бағалауға және объектіні жүйеден дұрыс жоюды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

**4 Ақпарат алу.** Мәтінді ұсынудың ұсынылған модельдерге сәйкес ақпаратты алу тапсырмасы жинақталған түрде келесі түрде тұжырымдалған.

Берілген төрттік үшін  $\langle O, I, LM, T \rangle$ , мұндағы: O – ПәС онтологиясы, I – жүйенің ақпараттық мазмұны, LM – ПәС ішкі тілдік моделі, T – мәтіндік дереккөз, I-мен бірегейлік және салыстырмалылық қасиеті бар  $S_{10}$  мәтінінің ақпараттық қамтуын құру. Бұл мәтінді талдаудың бірнеше нұсқалары болған кезде, мысалы, омонимия жағдайында бір нұсқаны теру керек дегенді білдіреді. Жүйенің мазмұнымен салыстырмалылық қасиеті нәтижесінде алынған  $S_{10}$  ақпараттық қамтуына кіретін әрбір ақпараттық объект O онтологиясының данасымен бір мәнді түрде салыстырылуы керек дегенді білдіреді, бұл берілген негізгі атрибуттардың болуымен қамтамасыз етіледі. Салыстырылатын дана, шын мәнінде, мәтінде табылған объектінің онтологиялық референті болып табылады. [15] жұмыста онтологияға негізделген негізгі анықтаманы шешу әдісі ұсынылады, оның шеңберінде мәтіндерде кездесетін объектілердің онтологиялық қасиеттерін ескере отырып, семантикалық салыстыру жүргізіледі.

Ұсынылған әдіс берілген мәтіннен алынған ақпараттық объектілердің ақпараттық байланыс дәрежесін есептеу идеясына негізделген [16]. Жанжалдарды шешу модулі барлық түсініксіздіктерді жүйе қақтығыстардан аулақ болатындай және сонымен бірге объектілер мен байланыстардың максималды санын сақтайтындай етіп шешуі керек.

**Нәтижелер.** Ақпаратты алу процестерін модельдеуге жұмыста ұсынылған тәсілдеме онтология түрінде нақты ресімделген ПәС туралы білімге негізделген, бұл толық дұрыс синтаксистік талдау мен грамматикалық тұрғыдан дұрыс құрылған мәтіннің болуын талап етпей, жергілікті семантикалық және синтаксистік талдау әдістерін қолдануға мүмкіндік береді. Пәндік терминдердің мағыналық аймағының тарылуы мәтіннің түсініксіздігін едәуір төмендетеді. Мәтінде табылған объектілерді анықтау және салыстыру кезінде онтологияның ақпараттық мазмұнын пайдалану анық емес білімді, яғни мәтінде жоқ ақпаратты пайдалануға мүмкіндік береді.

**Қорытынды.** тҚарастырылған модельдер және оларды технологиялық қолдау соңғы

пайдаланушыларға – ПәС сарапшыларына, лингвистерге және білім инженерлеріне – ақпаратты алу және оларды күйге келтіру процестерін модельдеуге арналған құралдарды, ал ақпараттық жүйелерді жасаушыларға – мәтінді автоматты түрде өңдеу жүйелерін жобалауға арналған құралдарды және мәліметтерді ұсынудың тұжырымдамалық схемаларын ұсынады.

*Алғыс. Жұмыс Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің қаржылық қолдауымен орындалды (№АР09259309).*

#### Information about authors:

**Ybytaeva Galiya Seitkaliyevna** – PhD student, specialty «Management information systems», Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, ybytaeva.galiya@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4243-0928>;

**Khairova Nina Feliksovna** – Doctor of Technical Sciences, Professor of Intelligent Computer Systems Department, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine, nina\_khajrova@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0002-9826-0286>;

**Mukhsina Kuralay Zhenisbekovna** – PhD, Institute of Information and Computational Technologies, Almaty, Kazakhstan; <https://orcid.org/0000-0002-8627-1949>;

**Zhumazhanov Bagashar Zhumazhanovich** – candidate of technical sciences, Institute of Information and Computational Technologies, Almaty, Kazakhstan; <https://orcid.org/0000-0002-5035-9076>.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Wehrmann J., Simoes G.S., Barros R.C., Cavalcante V. F. (2018) Adult content detection in videos with convolutional and recurrent neural networks. *Neurocomputing*. – Vol. 272. – PP. 432-438.
- [2] Сидорова Е.А. (2018) Подход к моделированию процесса извлечения информации из текста на основе онтологии. *Онтология проектирования*. - Т. 8, №1(27). – С.134-151.
- [3] Bessmertny I. (2010) Knowledge visualization based on semantic networks. *Program Comp. Soft.* - Vol. 36, no. 4. PP. 197–205.
- [4] Добров Б.В., Иванов В.В., Лукашевич Н.В., Соловьев В.Д. (2009) Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения: учебное пособие. – М.: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, – 173 с.
- [5] Щеглов С.Н. (2009) Онтологический подход и его использование в системах представления знаний. *Известия Южного федерального университета*.
- [6] Petasis G., Karkaletsis V., Paliouras G., Krithara A., Zavitsanos E. (2011) Ontology population and enrichment: state of the art – knowledge-driven multimedia information extraction. *Springer*. - PP. 134–166.
- [7] Платонов А.В., Полещук Е.А. Методы автоматического построения онтологий. *Международный журнал Программные продукты и системы*. doi: 10.15827/0236-235X.114.047-052.
- [8] Buitelaar P., Cimiano P., Magnini B. *Ontology learning from text: Methods, evaluation and applications*. *Journ. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. 2007, vol. 123, p. 180.
- [9] Журавлев А.О. (2013) Создание базы данных моделей управления слов русского языка. *Искусственный интеллект*. № 1. – С.91-97.
- [10] Большакова Е.И. (2014) Язык лексико-синтаксических шаблонов LSPL: опыт использования и пути развития. *Программные системы и инструменты: Тематический сборник*. – №15. – М.: МАКС Пресс, – [http://www.lspl.ru/articles/Paper\\_19\\_LSPL.pdf](http://www.lspl.ru/articles/Paper_19_LSPL.pdf).
- [11] Ковалев А.И., Сидорова Е.А. (2015) Инструмент разработки предметных словарей на основе лексических шаблонов DigLex. *Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Знания – Онтологии – Теории» (30НТ-2015)*, 6 - 8 октября 2015 г. – Новосибирск: Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН. – Т1. – С.123-130.
- [12] Апресян Ю.Д., Богуславский И.М., Иомдин Б.Л., Иомдин Л.Л., Санников А.В., Санников В.З., Сизов В.Г., Цинман Л.Л. (2005) Синтаксически и семантически аннотированный корпус русского языка: современное состояние и перспективы. *Национальный корпус русского языка: 2003-2005*. – М.: Индрик. – С. 193-214.
- [13] Blanco X. (2008) Using NooJ for Multipurpose Analysis of Romance Languages Corpora. *Труды международной конференции «Корпусная лингвистика-2008»*. – СПб. – С. 40-44.
- [14] Marino J. (2009) *Understanding SCA (Service Component Architecture)*. – Addison-Wesley Professional. – 360 p.
- [15] Garanina N.A., Sidorova E., Kononenko I. (2018) Distributed Approach to Coreference Resolution in Multiagent Text Analysis for Ontology Population. *Springer International Publishing AG 2018 A. K. Petrenko and A. Voronkov (Eds.): PSI 2017, LNCS 10742*. - P. 1–16.
- [16] Garanina N.O., Sidorova E.A., Anureev I.S. (2016) Conflict resolution in multi-agent systems with typed relations for ontology population. *Programming and Computer Software*. – Vol. 42. – P. 206–215.

#### REFERENCES

- [1] Wehrmann J., Simoes G.S., Barros R.C., Cavalcante V. F. (2018) Adult content detection in videos with convolutional and recurrent neural networks. *Neurocomputing*. – Vol. 272. – PP. 432-438. (in Eng.).
- [2] Sidorova E.A. (2018) An approach to modeling the process of extracting information from text based on ontology [Podkhod k modelirovaniyu protsessa izvlecheniya informatsii iz teksta na osnove ontologii]. *Design Ontology [Ontologiya proyektirovaniya]*. - Vol. 8, №1 (27). – PP.134-151. (in Russ.).

- [3] Bessmertny I. (2010) Knowledge visualization based on semantic networks. *Program Comp. Soft.* - Vol. 36, no. 4. PP. 197–205. (in Eng.).
- [4] Dobrov B.V., Ivanov V.V., Lukashevich N.V., Soloviev V.D. (2009) Ontologies and thesauri: models, tools, applications: a tutorial [Ontologii i tezaury: modeli, instrumenty, prilozheniya: uchebnoye posobiye]. – Moscow: Internet University of Information Technologies; BINOMIAL. Knowledge laboratory. – 173 p. (in Russ.).
- [5] Shcheglov S.N. (2009) Ontological approach and its use in knowledge representation systems [Ontologicheskii podkhod i yego ispol'zovaniye v sistemakh predstavleniya znaniy]. *Bulletin of the Southern Federal [Izvestiya Yuzhnogo federal'nogo universiteta]*. (in Russ.).
- [6] Petasis G., Karkaletsis V., Paliouras G., Krithara A., Zavitsanos E. (2011) Ontology population and enrichment: state of the art – knowledge-driven multimedia information extraction. Springer. - PP. 134–166. (in Eng.).
- [7] Platonov A.V., Poleshchuk E.A. Methods for automatic construction of ontologies [Metody avtomaticheskogo postroyeniya ontologii]. *International journal Software products and systems.* 30. 47-52. doi: 10.15827/0236-235X.114.047-052. (in Russ.).
- [8] Buitelaar P., Cimiano P., Magnini B. Ontology learning from text: Methods, evaluation and applications. *Journ. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications.* 2007, vol. 123, p. 180.
- [9] Zhuravlev A.O. (2013) Creation of a database of control models of words in the Russian language [Sozdaniye bazy dannykh modeley upravleniya slov russkogo yazyka]. *Artificial Intelligence [Iskusstvennyy intellekt]*. No. 1. – PP. 91-97. (in Russ.).
- [10] Bolshakova E.I. (2014) Language of lexico-syntactic templates LSPL: experience of use and ways of development [Yazyk leksiko-sintaksicheskikh shablonov LSPL: opyt ispol'zovaniya i puti razvitiya]. *Software systems and tools: Thematic collection. [Programmnyye sistemy i instrumenty: Tematicheskii sbornik]*. – №15. – M.: MAKS Press. (in Russ.).
- [11] Kovalev A.I., Sidorova Ye.A. (2015) Tool for developing subject dictionaries based on lexical templates DigLex [Instrument razrabotki predmetnykh slovarey na osnove leksicheskikh shablonov DigLe]. *Materials of the All-Russian conference with international participation “Knowledge - Ontology - Theory” [Materialy Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem «Znaniya – Ontologii – Teorii»]*. Novosibirsk: Institute of Mathematics named after Sobolev S.L. SB RAS. – Vol. 1. - PP.123-130. (in Russ.).
- [12] Apresyan Yu.D., Boguslavsky I.M., Iomdin B.L., Iomdin L.L., Sannikov A.V., Sannikov V.Z., Sizyuv V.G., Tsinman L.L. (2005) Syntactically and semantically annotated corpus of the Russian language: current state and prospects [Sintaksicheskii i semanticheskii annotirovanny korpus russkogo yazyka: sovremennoye sostoyaniye i perspektivy]. *National corpus of the Russian language: 2003-2005 [Natsional'nyy korpus russkogo yazyka: 2003-2005]* - M.: Indrik. – PP. 193-214 (in Russ.).
- [13] Blanco X. (2008) Using NooJ for Multipurpose Analysis of Romance Languages Corpora / X. Blanco // *Proceedings of the International Conference “Corpus Linguistics-2008”*. – SPb. – PP. 40-44. (in Eng.).
- [14] Marino J. (2009) *Understanding SCA (Service Component Architecture)*. – Addison-Wesley Professional. – 360 p. (in Eng.).
- [15] Garanina N.A., Sidorova E., Kononenko I. (2018) Distributed Approach to Coreference Resolution in Multiagent Text Analysis for Ontology Population. Springer International Publishing AG 2018 A. K. Petrenko and A. Voronkov (Eds.): PSI 2017, LNCS 10742. - P. 1–16. (in Eng.).
- [16] Garanina N.O., Sidorova E.A., Anureev I.S. (2016) Conflict resolution in multi-agent systems with typed relations for ontology population. *Programming and Computer Software.* – Vol. 42. – P. 206–215. (in Eng.).

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНФОРМАТИКА

<b>Ж.С. Абдимуратов, В.И. Дмитриченко, М.А. Джетписов, Е.Н. Жагыпаров</b> АДАПТАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕЛЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН. ....	6
<b>Ж.С. Авкурова, Б.К. Абдураимова, С. Гнатюк, Л.М. Кыдыралина</b> МОДЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ АРТ-АТАК И ИДЕНТИФИКАЦИИ НАРУШИТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КИБЕРПРОСТРАНСТВЕ. ....	17
<b>Т.С. Байшоланов, Ж.М. Алимжанова, Н. Байшолан, К.Е. Кубаев, К.С. Байшоланова</b> ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ ШИФРОВ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ШИФРТЕКСТОВ.....	26
<b>Ж.С. Есенгалиева, К.Н. Касылкасова, А.О. Касылкасова</b> АНАЛИЗ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ, СОЗДАННЫХ СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ БОРЬБЫ С COVID-19.....	34
<b>Ж.С. Иксебаева, К. Жетписов, Ж.М. Муратова</b> РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ....	43
<b>В.А. Лахно, Б.С. Ахметов, М.Б. Ыдырышбаева, Ш. Сагындыкова</b> ПРИМЕНЕНИЕ СЕТИ БАЙЕСА СО СКРЫТЫМИ ВЕРШИНАМИ В СЕКТОРАЛЬНЫХ СППР ДЛЯ ЗАДАЧ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ. ....	50
<b>О.Ж. Мамырбаев, Д.О. Оралбекова, К. Алимхан, М. Othman, Б. Жумажанов</b> ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСКОЙ РЕЧИ.....	58
<b>А.Р. Оразаева, Д.А. Тусупов, С.В. Павлов, Г.Б. Абдикеримова</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛЬТРОВ.....	69
<b>Ж.М. Ташенова, Э.Н. Нурлыбаева, Ж.К. Абдугулова, Ш.А. Аманжолова</b> МЕТОДЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ШИФРОВАНИЯ В ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЕ.....	77
<b>О.А. Усатова, А.Ш. Баракова</b> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ВЕБ-РЕСУРСОВ. ....	88
<b>Г.С. Ыбыгаева, Н.Ф. Хайрова, К.Ж. Мухсина, Б.Ж. Жумажанов</b> ОБЗОР ПРОБЛЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ОНТОЛОГИЙ. ....	96
<b>К.С. Чезимбаева, М.Ж. Батырова</b> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (IOT) ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ УМНОГО ДОМА. ....	107

## ФИЗИКА

<b>Г.Б. Абдраманова, О. Имамбек, А.М. Надир, М.Б. Мырзабаева</b> УПРУГОЕ РАССЕЙЯНИЕ ПРОТОНОВ НА ЯДРЕ ${}^3\text{He}$ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЭНЕРГИЯХ.....	117
<b>А.Е. Амантаева, Г.Р. Сүбебекова, А.Т. Агишев, С.А. Хохлов</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАТАКЛИЗМИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ЗВЕЗДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПЕРИОДА V1239 HERCULES.....	124
<b>Т.Н. Исмагамбетова, М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов</b> СТРУКТУРНЫЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ПЛОТНОЙ ВОДОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ. ....	131



## МАЗМҰНЫ

### ИНФОРМАТИКА

<b>Ж.С. Абдимуратов, В.И. Дмитриченко, М.А. Джетписов, Е.Н. Жагыпаров</b> ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДЫ ЖОБАЛАУ КЕЗІНДЕ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫСЫН БЕЙІМДЕУ .....	6
<b>Ж.С. Авкурова, Б.К. Абдураимова, Б. Гнатюк, Л.М. Қыдыралина</b> АРТ-ШАБУЫЛДАРДЫ ЕРТЕ АНЫҚТАУҒА ЖӘНЕ КИБЕРКЕҢІСТІКТЕГІ ҚАУІПСІЗДІК БҰЗУШЫЛАРЫН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ПАРАМЕТРЛЕР МОДЕЛІ .....	17
<b>Т.С. Байшоланов, Ж.М. Алимжанова, Н. Байшолан, К.Е. Кубаев, К.С. Байшоланова</b> ШИФРМӘТІНДІ ТАЛДАУ АРҚЫЛЫ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ ШИФРЛАРДЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ .....	26
<b>Ж.С. Есенғалиева, К.Н. Касылқасова, А.О. Касылқасова</b> COVID-19-БЕН КҮРЕСУ ҮШІН АРНАЙЫ ЖАСАЛҒАН МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚОСЫМШАЛАРДЫ ТАЛДАУ .....	34
<b>Ж.С. Иксебаева, К. Жетписов, Ж.М. Муратова</b> ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫ АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ ТЕКСЕРУДІҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІН ӨЗІРЛЕУ .....	43
<b>В.А. Лахно, Б.С. Ахметов, М.Б. Ыдырышбаева, Ш. Сагындыкова</b> КИБЕРҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН СЕКТОРАЛДЫ ШҚҚЖ - ДЕ ЖАСЫРЫН ТӨБЕЛЕРІ БАР БАЙЕС ЖЕЛІСІН ҚОЛДАНУ .....	50
<b>О.Ж. Мамырбаев, Д.О. Оралбекова, Қ. Әлімхан, М. Othman, Б. Жумажанов</b> ҚАЗАҚША СӨЙЛЕУДІ ТАҢУ ҮШІН ГИБРИДТІ ИНТЕГРАЛДЫҚ МОДЕЛЬДЕРДІ ҚОЛДАНУ .....	58
<b>А.Р. Оразаева, Д.А. Тусупов, С.В. Павлов, Г.Б. Абдикеримова</b> СҮТ БЕЗІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІНІҢ БИОМЕДИЦИНАЛЫҚ КЕСКІНДЕРІН СҮЗГІЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ӨНДЕУ ТИІМДІЛІГІ .....	69
<b>Ж.М. Ташенова, Э.Н. Нурлыбаева, Ж.К. Абдуғулова, Ш.А. Аманжолова</b> БҰЛТТЫҚ ЖҮЙЕДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ШИФРЛАУ ӘДІСТЕРІ .....	77
<b>О.А. Усагова, А.Ш. Баракова</b> ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ВЕБ-РЕСУРСТАРДЫ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ .....	88
<b>Г.С. Ыбығтаева, Н.Ф. Хайрова, К.Ж. Мухсина, Б.Ж. Жумажанов</b> ЛИНГВИСТИКАЛЫҚ ОНТОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІНЕ ШОЛУ .....	96
<b>К.С. Чезимбаева, М.Ж. Батырова</b> АҚЫЛДЫ ҮЙДІ МОДЕЛЬДЕУ ҮШІН ДЕРЕКТЕР ЖЕЛІСІНЕ (IOT) ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ӨСЕРІН ЗЕРТТЕУ .....	107

## ФИЗИКА

<b>Г.Б. Абдраманова, О. Имамбек, Ә.М. Нәдір, М.Б. Мырзабаева</b> АРАЛЫҚ ЭНЕРГИЯЛАРДАҒЫ ПРОТОНДАРДЫҢ $^3\text{He}$ ЯДРОСЫНАН СЕРПІМДІ ШАШЫРАУЫ .....	117
<b>А.Е. Амангаева, Г.Р. Сүбебекова, А.Т. Агишев, С.А. Хохлов</b> АРАЛЫҚ ПЕРИОДАҒЫ V 1239 HERCULES КАТАКЛИЗМАЛЫҚ АЙНЫМАЛЫ ЖҰЛДЫЗЫНЫҢ ІРГЕЛІ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ .....	124
<b>Т.Н. Исмагамбетова, М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов</b> ЕКІ КОМПОНЕНТТІ ТЫҒЫЗ СУТЕГІ ПЛАЗМАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЖӘНЕ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ .....	131

---

## CONTENTS

### COMPUTER SCIENCE

<b>Zh.S. Abdimuratov, V.I. Dmitrichenko, M.A. Jetpisov, Y.N. Zhagyparov</b> ADAPTATION OF ELECTRIC MOTOR RELAY PROTECTION WHEN DESIGNING DIGITAL SUBSTATIONS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN .....	6
<b>Zh. Avkurova, B. Abduraimova, S. Gnatyuk, L.M. Kydyralina</b> MODEL OF PARAMETERS FOR EARLY DETECTION OF APT ATTACKS AND IDENTIFICATION OF SECURITY INTRUDERS IN CYBERSPACE. ....	17
<b>T.S. Baisholanov, Zh.M. Alimzhanova, N. Baisholan, K.E. Kubayev, K.S. Baisholanova</b> EVALUATION OF THE STRENGTH OF CRYPTOGRAPHIC CIPHERS USING CIPHERTEXT ANALYSIS. ....	26
<b>Zh. Yessengaliyeva, K. Kassylkassova, A. Kassylkassova</b> ANALYSIS OF MEDICAL APPLICATIONS DESIGNED SPECIFICALLY TO COMBAT COVID-19. ....	34
<b>Zh.S. Ixebayeva, K. Jetpisov, Zh.M. Muratova</b> DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL MODEL FOR AUTOMATIC VERIFICATION OF TECHNICAL DOCUMENTATION. ....	43
<b>V.A. Lakhno, B.S. Akhmetov, M.B. Ydyryshbayeva, Sh. Sagyndykova</b> APPLICATION OF A BAYESIAN NETWORK WITH HIDDEN VERTICES IN SECTORAL DSS FOR CYBERSECURITY TASKS. ....	50
<b>O.Zh. Mamyrbayev, D.O. Oralbekova, K. Alimhan, M. Othman, B. Zhumazhanov</b> APPLICATION OF HYBRID END TO END MODELS FOR KAZAKH SPEECH RECOGNITION. ....	58
<b>A.R. Orazayeva, J.A. Tussupov, S.V. Pavlov, G.B. Abdikerimova</b> EFFICIENCY OF PROCESSING BIOMEDICAL IMAGES OF BREAST CANCER USING FILTERS. ....	69
<b>Zh. Tashenova, E. Nurlybaeva, Zh. Abdugulova, Sh. Amanzholova</b> CLOUD SECURITY AND ENCRYPTION METHODS. ....	77
<b>O.A. Ussatova, A.Sh. Barakova</b> ANALYSIS OF MODERN WEB RESOURCE PROTECTION SYSTEMS. ....	88
<b>G.S. Ybytayeva, N.F. Khairova, K.Zh. Mukhsina, B.Zh. Zhumazhanov</b> PROBLEMS OF USING AND FORMING LINGUISTIC ONTOLOGIES: AN OVERVIEW .....	96
<b>K.S. Chezimbayeva, M.Z. Batyrova</b> STUDYING THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE DATA NETWORK (IOT) FOR SIMULATION OF A SMART HOME. ....	107

## PHYSICS

<b>G.B. Abdramanova, O. Imambek, F.B. Belisarova</b> ELASTIC PROTON SCATTERING BY $^3\text{He}$ NUCLEI AT INTERMEDIATE ENERGIES. ....	117
<b>A.E. Amantayeva, G.R. Subebekova, A.T. Agishev, S.A. Khokhlov</b> DETERMINATION OF THE FUNDAMENTAL PARAMETERS OF CATAclysmic VARIABLE PERIOD GAP STAR V1239 HERCULES. ....	124
<b>T.N. Ismagambetova, M.T. Gabdullin, T.S. Ramazanov</b> STRUCTURAL AND THERMODYNAMIC PROPERTIES OF A TWO-COMPONENT DENSE HYDROGEN PLASMA. ....	131

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

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

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

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](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://www.nauka-nanrk.kz)**

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

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 10.03.2022.

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

9,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.