



ISSN (ISSN-L): 2788-7995

**ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ  
ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР**

**ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ**

**ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ШАКАРИМА  
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**BULLETIN OF SHAKARIM UNIVERSITY  
TECHNICAL SCIENCES**

**SCIENTIFIC JOURNAL**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
Х А Б А Р Ш Ы С Ы  
ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАР  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ**

---

**В Е С Т Н И К  
УНИВЕРСИТЕТА ШАКАРИМА  
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

---

**B U L L E T I N  
OF SHAKARIM UNIVERSITY  
TECHNICAL SCIENCES  
SCIENTIFIC JOURNAL**

**№ 1 (9) 2023**

**Семей, 2023**

**Ғылыми журнал**  
**«Шәкәрім Университетінің Хабаршысы»**  
**Техникалық ғылымдар сериясы»**

---

№ 1 (9) 2023

---

**Меншік иесі:**

«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

1997 жылдан бастап шығарылады  
Кезеңділігі: тоқсан сайын (жылына 4 рет)

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің  
Ақпарат комитетінде тіркелген  
Есепке қою туралы куәлік № KZ93VPY00033663 19.03.2021 ж.

**РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА**

**Бас редактор – Есимбеков Ж.С.**, PhD (Қазақстан, Семей қ.)

**Амирханов К.Ж.** – техника ғылымдарының докторы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ профессоры (Қазақстан, Семей қ.)

**Виелеба В.** – техника ғылымдарының докторы, Вроцлав ғылым және технология университетінің профессоры (Польша, Вроцлав қ.)

**Какимов А.К.** – техника ғылымдарының докторы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ профессоры (Қазақстан, Семей қ.)

**Лобасенко Б.А.** – техника ғылымдарының докторы, «Кемерово мемлекеттік университетінің» профессоры, Жоғары білім берудің федералды мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесі (Ресей, Кемерово қ.)

**Майоров А.А.** – техника ғылымдарының докторы, федералдық Алтай агроботехнологиялық ғылыми орталығының профессоры (Сібір ірімшік өндіру саласындағы ғылыми зерттеу институты) (Ресей, Барнаул қ.)

**Ребезов М.Б.** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Оңтүстік-Орал мемлекеттік университетінің профессоры (Ресей, Челябині қ.)

**Узаков Я.М.** – техника ғылымдарының докторы, Алматы технологиялық университетінің профессоры, (Қазақстан, Алматы қ.)

**Хуторянский В.В.** – профессор, Реддинг университеті (Ұлыбритания, Реддинг қ.)

**Чоманов У.Ч.** – техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ҒЗИ (Қазақстан, Алматы қ.)

**Драгоев С.Г.** – техника ғылымдарының докторы, Тағамдық технологиялар университетінің профессоры, Болгар Ғылым академиясының корреспондент-мүшес (Болгария, Пловдив қ.)

**Налок Дута** – PhD, Вашингтон Университеті (АҚШ, Вашингтон)

**Жазылу индексі: 76172**

**Редакция құрамы:**

Евлампиева Е.П. – редактор

Семейская З.Т. – редактор

**Редакцияның мекен-жайы:**

071412, ШҚО, Семей қ., Глинки к-сі, 20а, каб.506

Байланыс телефоны: 8(7222)31-32-49

Электрондық пошта: rio@semgu.kz

Қолжазбалар қайтарылмайды. Авторлардың пікірлері редакцияның көзқарасымен сәйкес келмеуі мүмкін. Материалдарды басқа басылымдарда пайдалануға редакцияның жазбаша келісімімен ғана рұқсат етіледі. Ұсынылған материалдардың дұрыстығына автор жауапты болады. Журналға сілтеме міндетті.

© «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғам, 2023

# Научный журнал «Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки»

№ 1 (9) 2023

## Собственник:

Некоммерческое акционерное общество «Университет имени Шакарима города Семей»

Издается с 1997 года

Периодичность: ежеквартально (4 раза в год)

Журнал зарегистрирован в Комитете информации Министерства информации  
и общественного развития Республики Казахстан

Свидетельство о постановке на учет № KZ93VPY00033663 от 19.03.2021 г.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор – Есимбеков Ж.С.**, PhD (Казахстан, г. Семей)

**Амирханов К.Ж.** – доктор технических наук, профессор, НАО «Университет имени Шакарима города Семей» (Казахстан, г. Семей)

**Виелеба В.** – доктор технических наук, профессор, Вроцлавский университет науки и технологии (Польша, г. Вроцлав)

**Какимов А.К.** – доктор технических наук, профессор, НАО «Университет имени Шакарима города Семей» (Казахстан, г. Семей)

**Лобасенко Б.А.** – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет» (Россия, г. Кемерово)

**Майоров А.А.** – доктор технических наук, профессор, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (отдел Сибирского научно-исследовательского института сыроделия) (Россия, г. Барнаул)

**Ребезов М.Б.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Южно-Уральский государственный университет (Россия, г. Челябинск)

**Узаков Я.М.** – доктор технических наук, профессор, Алматинский технологический университет (Казахстан, г. Алматы)

**Хуторянский В.В.** – профессор, Университет Рединга (Великобритания, г. Рединг)

**Чоманов У.Ч.** – доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности (Казахстан, г. Алматы)

**Драгоев С.Г.** – доктор технических наук, профессор, Университет пищевых технологий, член-корреспондент Болгарской Академии наук (Болгария, г. Пловдив)

**Налок Дута** – PhD, Университет штата Вашингтон (США, Вашингтон)

**Подписной индекс: 76172**

### Состав Редакции:

Евлампиева Е.П. – редактор

Семейская З.Т. – редактор

### Адрес редакции:

071412, ВКО, г. Семей, ул. Глинки, 20А, каб. 506

Контакты: телефон: 8(7222)31-32-49

Электронная почта: rio@semgu.kz

Рукописи не возвращаются. Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции. Использование материалов в других изданиях допускается только с письменного согласия редакции. За достоверность представленных материалов ответственность несет автор. Ссылка на журнал обязательна.

© Некоммерческое акционерное общество «Университет имени Шакарима города Семей», 2023

# Scientific journal «Bulletin of Shakarim University. Technical Sciences»

---

№ 1 (9) 2023

---

## Owner:

Non-profit Joint Stock Company «Shakarim University of Semey»

Published since 1997

Frequency: quarterly (4 times a year)

The journal is registered with the Information Committee of the Ministry of Information and Public Development of the Republic of Kazakhstan  
Certificate of registration no. KZ93VPY00033663 dated 03/19/2021

## EDITORIAL BOARD

**Editor-in-chief – Yessimbekov Zhanibek**, PhD (Kazakhstan, Semey)

**Amirkhanov Kumarbek** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the NJC «Shakarim University of Semey» (Kazakhstan, Semey)

**Wieleba Wojciech** – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Wroclaw University of Science and Technology (Poland, Wroclaw)

**Kakimov Aitbek** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the NJC «Shakarim University of Semey», (Kazakhstan, Semey)

**Lobasenko Boris** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo State University» (Russia, Kemerovo)

**Mayorov Alexander** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies (Department of the Siberian Research Institute of Cheese Making) (Russia, Barnaul)

**Rebezov Maxim** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of South Ural State University (Russia, Chelyabinsk)

**Uzakov Yassin** – Doctor of Technical Sciences, Professor of Almaty Technological University (Kazakhstan, Almaty)

**Khutoryanskiy Vitaly** – Professor at the University of Reading (Great Britain, Reading)

**Chomanov Urishbai** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry (Kazakhstan, Almaty)

**Dragoev Stefan** – Doctor of Technical Sciences, Professor of Engineering at the University of Food Technologies, Corresponding Member of the Bulgarian Academy of Sciences (Bulgaria, Plovdiv)

**Nalok Dutta** – PhD, Washington State University (USA, Washington)

**Subscription index: 76172**

### Editorial staff:

Yevlampiyeva Y. – editor  
Semeyskaya Z. – editor

### Editorial Office address:

071412, East Kazakhstan region, Semey, Glinka str., 20A, room 506  
Contacts: phone: +7 (7222) 31-32-49  
Email address: rio@semgu.kz

Manuscripts are not returned. The opinions of the authors may not coincide with the point of view of the editors. The use of materials in other publications is allowed only with the written consent of the editorial board. The author is responsible for the accuracy of the submitted materials. A link to the journal is required.

© Non-profit Joint Stock Company «Shakarim University of Semey», 2023

МРНТИ: 87.26.27

**Ю.Е. Артамонов\***, **А.Н. Кливенко**, **Е.Н. Артамонова**, **Е.П. Евлампиева**  
Университет имени Шакарима города Семей,  
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А  
\*artamonov\_kz@mail.ru

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РЫБАХ РЕКИ ИРТЫШ**

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследования поверхностных вод и рыб (окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis* L.), сазан (*Cyprinus carpio* L.), лещ обыкновенный (*Abramis brama* L.), щука обыкновенная (*Esox lucius* L.) р. Иртыш. Содержание Cu и Pb в органах и тканях рыб, обитающих в р. Иртыш в пределах г. Семей, определено дитизиновым фотометрическим методом. Экологическая оценка результатов свидетельствует о том, что концентрации Cu и Pb в изученных экземплярах рыб не превышают ПДК. Установлена достоверная разница в видовой специфике накопления тяжелых металлов в зависимости от типа питания рыб и времени года. Содержание Pb в различных органах окуня, сазана, леща и щуки колеблется от 0,062 мг/кг до 0,083 мг/кг. Наибольшая концентрация Cu наблюдается в хищных рыбах (3,27 мг/кг), наименьшая – в планктоноядных (2,82 мг/кг). Pb также преимущественно накапливается в щуке (0,073 мг/кг). Весной увеличивается содержание Pb в жабрах окуня и щуки, Cu – в жабрах леща и щуки. Максимальные концентрации Cu в рыбах отмечены летом, что связано с увеличением кормовой базы. Содержание Pb летом, наоборот, снижается вследствие его адсорбции взвешенными веществами и осаждения с ними в донные отложения.

**Ключевые слова:** поверхностные воды, органы и ткани рыб, загрязнение, тяжелые металлы, медь, свинец.

### **Введение**

Тяжелые металлы – опасные экотоксиканты. Слежение за их накоплением в живых организмах является одной из основных задач при оценке состояния объектов окружающей среды.

Поступают тяжелые металлы в живые организмы преимущественно с водой, аэрозольный путь поступления имеет значительно меньшее значение. В дальнейшем в процессах метаболизма, в отличие от органических загрязнителей, тяжелые металлы практически не подвергаются существенной трансформации. Поэтому, попав в живое вещество, эти токсические соединения уже практически не выводятся из биологического круговорота.

Изучение содержания тяжелых металлов в гидробионтах Иртыша актуально в связи с тем, что ведущей отраслью Восточного Казахстана является цветная металлургия. Повышенные концентрации металлов со стоками предприятий поступают в речную экосистему и перераспределяются среди ее абиотической и биотической составляющими. Ряд металлов входит в состав многих важных биомолекул. Но их концентрации, превышающие фоновый уровень, к которому адаптированы живые организмы, приводят к различным токсическим эффектам.

Сведения о содержании металлов в рыбах р. Иртыш нашего региона немногочисленны, лучше изучены рыбы Обь-Иртышского бассейна [1-3]. И поскольку существует вероятность поступления в организм человека тяжелых металлов с продуктами рыболовства, то контроль за концентрациями данных токсикантов в рыбах жизненно необходим.

Работа проведена с целью экологической оценки содержания Cu и Pb в рыбах р. Иртыш в черте г. Семей.

### **Методы исследования**

Отбор проб поверхностных вод р. Иртыш осуществлялся в летний период. Отлов образцов рыбы произведен весной, летом и осенью. Отбирали 3-5 половозрелых особей

одного размера. Отбор проб воды и биологического материала и их пробоподготовку проводили согласно СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов» [4, 5].

Содержание Cu и Pb установлено в мышцах, костях, жабрах и коже 4-х видов рыб (окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis* L.), сазан (*Cyprinus carpio* L.), лещ обыкновенный (*Abramis brama* L.), щука обыкновенная (*Esox lucius* L.). Выбор металлов объясняется тем, что Cu является истинным биоэлементом, но при высоких значениях оказывает токсическое действие на живые организмы, а Pb – результат антропогенного пресса или природных геохимических аномалий.

Определение металлов проводили фотометрическим дитизиновым методом, который основан на образовании красного дитизоната металлов при взбалтывании – экстракции анализируемого раствора с раствором дитизона в CCl<sub>4</sub> [6]. Вариационно-статистические параметры рассчитаны с помощью прикладных программ Microsoft Excel.

Рассчитаны коэффициенты опасности как отношение концентрации металла в объекте к установленным ПДК и коэффициенты накопления – отношение содержания элемента в гидробионте к его содержанию в воде.

### Результаты исследований

Интерес к изучению металлов в р. Иртыш обусловлен серьезной антропогенной нагрузкой в виде добычи и переработки цветных металлов. Экологические последствия этих процессов привлекли наше внимание, поскольку тяжелые металлы перераспределяются не только между поверхностными водами и донными отложениями, но и аккумулируются в гидробионтах, а также способны к биомагнификации.

На рисунке 1 показана карта-схема отбора проб поверхностных вод р. Иртыш, проведенного в черте г. Семей в летний период.

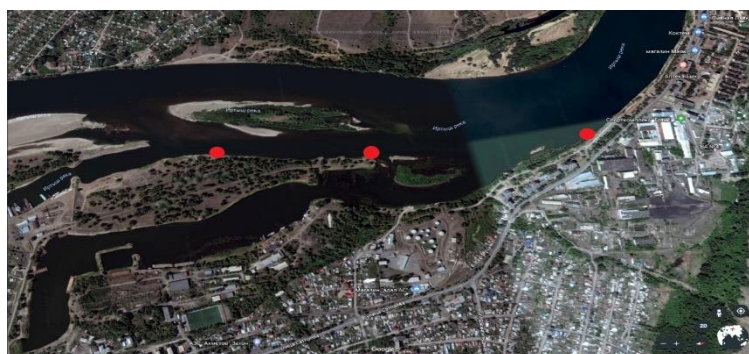


Рисунок 1 – Карта-схема отбора проб поверхностных вод р. Иртыш

Установлены концентрации Cu и Pb в воде р. Иртыш в районе отлова объектов исследования (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание металлов в поверхностных водах р. Иртыш в районе г. Семей, мг/л

Показатель	Металл					
	Cu			Pb		
	1	2	3	1	2	3
Класс опасности	3			2		
Концентрация	0,0017	0,0019	0,0017	0,0080	0,0082	0,0076
ПДКр.х. [7]	0,001			0,006		
Кратность превышения ПДК	1,8			1,3		

После анализа поверхностных вод на содержание тяжелых металлов была проведена сравнительная оценка полученных результатов с ПДК. Установлено превышение ПДК изученных металлов: Cu – в 1,8 раза, Pb – в 1,3 раза.

«Ядро» ихтиофауны р. Иртыш составляют щука обыкновенная (*Esox lucius* L.), окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis* L.), лещ обыкновенный (*Abramis brama* L.), стерлядь (*Acipenser*

*ruthenus L.*) и т.д. В результате проведенных нами исследований установлены концентрации Cu и Pb в различных органах окуня, сазана, леща и щуки р. Иртыш.

Для изучения сезонной динамики концентраций Cu и Pb в органах рыб р. Иртыш в весенний период были отобраны 5 экземпляров рыб. Результаты представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2 – Вариационно-статистические показатели содержания Cu в органах рыб реки Иртыш за весенний период, n=5

Вид рыбы	Мышцы	Кости	Жабры	Кожа
Окунь	$2,6 \pm 0,2$ 2,1-3,2	$1,86 \pm 0,10$ 1,5-2,2	$4,34 \pm 0,28$ 3,5-5,0	$2,28 \pm 0,07$ 1,1-3,7
Лещ	$1,92 \pm 0,19$ 1,1-2,2	$2,10 \pm 0,25$ 1,0-2,5	$5,12 \pm 0,21$ 2,9-4,5	$1,37 \pm 0,12$ 1,5-2,0
Щука	$1,55 \pm 0,20$ 1,0-1,9	$2,82 \pm 0,07$ 2,3-3,0	$7,58 \pm 0,25$ 3,6-5,0	$2,47 \pm 0,10$ 1,9-2,8

Примечание: В числителе –  $\bar{x} \pm S\bar{x}$  – средняя арифметическая (мг/кг) и ее ошибка, в знаменателе – размах варьирования.

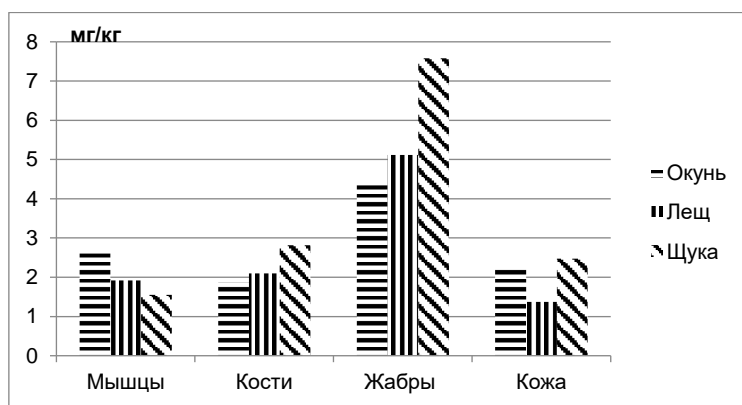


Рисунок 2 – Среднее содержание Cu в органах рыб р. Иртыш в весенний период

На рисунке 2 четко видно преобладание элемента в жабрах рыб, т.е. избирательное накопление металла различными органами рыб наиболее интенсивно происходит в органах, контактирующих с водой.

В летний период было продолжено изучение сезонной зависимости накопления металлов в рыбах Иртыша (табл. 3, рис. 3).

Таблица 3 – Вариационно-статистические показатели содержания Cu в органах рыб реки Иртыш за летний период, n=5

Вид рыбы	Мышцы	Кости	Жабры	Кожа
Окунь	$4,35 \pm 0,03$ 2,5-3,3	$2,1 \pm 0,8$ 1,7-1,9	$5,5 \pm 0,5$ 2,1-4,0	$4,23 \pm 0,25$ 1,9-3,2
Лещ	$3,47 \pm 0,21$ 2,1-2,8	$2,95 \pm 0,28$ 1,5-2,2	$4,05 \pm 0,10$ 1,0-3,5	$2,12 \pm 0,29$ 1,4-2,0
Щука	$4,0 \pm 0,3$ 1,6-3,3	$3,37 \pm 0,12$ 2,3-3,0	$3,24 \pm 0,07$ 1,4-2,7	$2,77 \pm 0,25$ 2,2-2,5

Примечание: В числителе –  $\bar{x} \pm S\bar{x}$  – средняя арифметическая (мг/кг) и ее ошибка, в знаменателе – размах варьирования.



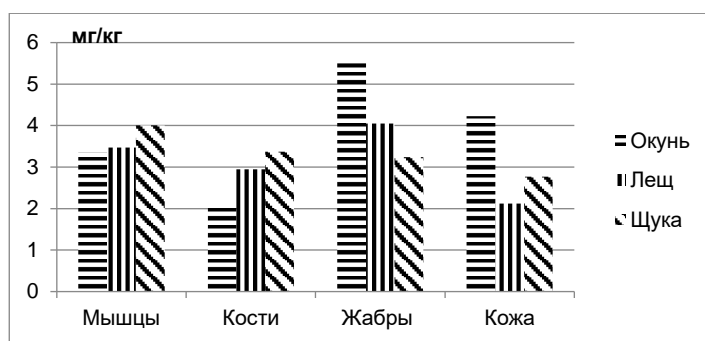


Рисунок 3 – Среднее содержание Си в органах рыб р. Иртыш в летний период

В таблице 4 и на рисунке 4 показано среднее содержание Си в органах рыб, изученных в осенний период.

Таблица 4 – Вариационно-статистические показатели содержания Си в органах рыб реки Иртыш за осенний период, n=12

Вид рыбы	Мышцы	Кости	Жабры	Кожа
Окунь	$\frac{2,70 \pm 0,25}{16,00; 0,43}$	$\frac{2,27 \pm 0,10}{7,50; 0,17}$	$\frac{3,63 \pm 0,28}{13,54; 0,49}$	$\frac{3,00 \pm 0,29}{16,82; 0,50}$
Сазан	$\frac{2,80 \pm 0,19}{11,66; 0,33}$	$\frac{2,73 \pm 0,29}{18,25; 0,50}$	$\frac{3,27 \pm 0,26}{13,77; 0,45}$	$\frac{2,53 \pm 0,21}{14,53; 0,39}$
Лещ	$\frac{2,40 \pm 0,20}{14,83; 0,35}$	$\frac{2,67 \pm 0,10}{6,37; 0,17}$	$\frac{3,17 \pm 0,12}{6,49; 0,20}$	$\frac{2,53 \pm 0,03}{1,86; 0,05}$
Щука	$\frac{2,77 \pm 0,07}{4,51; 0,12}$	$\frac{2,73 \pm 0,07}{4,56; 0,12}$	$\frac{3,50 \pm 0,08}{4,04; 0,14}$	$\frac{2,43 \pm 0,03}{1,94; 0,05}$

Примечание: В числителе –  $\bar{x} \pm S\bar{x}$  – средняя арифметическая (мг/кг) и ее ошибка, в знаменателе –  $C_v$  – коэффициент варьирования (%),  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение.

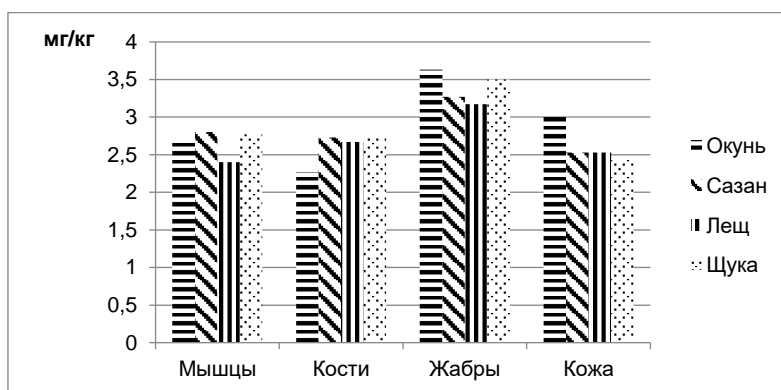


Рисунок 4 – Среднее содержание Си в органах рыб р. Иртыш в осенний период

Летом также зафиксировано преобладание Си в органах, контактирующих с водой – жабрах и коже окуня. Кроме того, отмечено повышенное содержание металла в жабрах в весенний период по сравнению с летним, что связано с увеличением концентрации взвешенных веществ во время весеннего половодья и сорбцией на взвеси тяжелых металлов. Осенью отмечены более высокие концентрации металла в мышцах, костях и коже окуня и леща, мышцах щуки в сравнении с весенними пробами. Осенью снижаются концентрации в жабрах всех исследованных видов, а также костях и коже щуки. В осенний период уменьшается поступление металлов в организм рыб, что связано, возможно, с сокращением кормовой базы. Так, осенью содержание Си в большинстве проб меньше, чем летом, за исключением костей окуня, кожи леща и жабр щуки.

Показатели содержания Pb в органах рыб р. Иртыш, исследованных в весенний период, представлены в таблице 5 и на рисунке 5.

Таблица 5 – Вариационно-статистические показатели содержания Pb в органах рыб реки Иртыш, исследованных весной (n=5)

Вид рыбы	Мышцы	Кости	Жабры	Кожа
Окунь	$\frac{0,042 \pm 0,003}{0,05-0,08}$	$\frac{0,056 \pm 0,008}{0,03-0,07}$	$\frac{0,084 \pm 0,002}{0,03-0,09}$	$\frac{0,079 \pm 0,005}{0,02-0,07}$
Лещ	$\frac{0,051 \pm 0,005}{0,03-0,05}$	$\frac{0,075 \pm 0,008}{0,04-0,08}$	$\frac{0,073 \pm 0,002}{0,02-0,07}$	$\frac{0,062 \pm 0,007}{0,05-0,08}$
Щука	$\frac{0,077 \pm 0,005}{0,06-0,08}$	$\frac{0,060 \pm 0,006}{0,03-0,05}$	$\frac{0,095 \pm 0,003}{0,07-0,09}$	$\frac{0,057 \pm 0,005}{0,05-0,09}$

Примечание: В числителе –  $\bar{x} \pm S\bar{x}$  – средняя арифметическая (мг/кг) и ее ошибка, в знаменателе – размах варьирования.

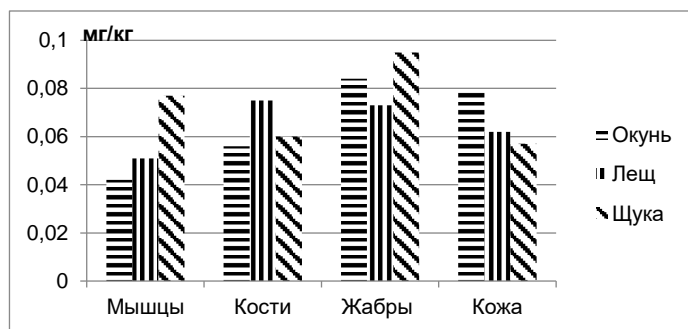


Рисунок 5 – Среднее содержание Pb в органах рыб р. Иртыш в весенний период

Максимальные значения Pb весной обнаружены в жабрах щуки, минимальные – в мышцах окуня.

В летний период максимум концентрации Pb зафиксирован в жабрах щуки, минимум – в мышечной ткани леща (табл. 6, рис. 6). В целом, металлы накапливаются во всех тканях организма. Но в основном они распределяются неравномерно, а в отдельных случаях избирательно. Такое неравномерное распределение Pb характерно для весенне-летнего периода.

Таблица 6 – Вариационно-статистические показатели содержания Pb в органах рыб реки Иртыш, исследованных летом, n=5

Вид рыбы	Мышцы	Кости	Жабры	Кожа
Окунь	$\frac{0,055 \pm 0,008}{0,03-0,07}$	$\frac{0,062 \pm 0,005}{0,03-0,05}$	$\frac{0,070 \pm 0,005}{0,06-0,09}$	$\frac{0,057 \pm 0,003}{0,01-0,07}$
Лещ	$\frac{0,050 \pm 0,005}{0,01-0,08}$	$\frac{0,059 \pm 0,005}{0,04-0,07}$	$\frac{0,077 \pm 0,003}{0,05-0,09}$	$\frac{0,055 \pm 0,003}{0,01-0,05}$
Щука	$\frac{0,071 \pm 0,003}{0,03-0,06}$	$\frac{0,069 \pm 0,005}{0,05-0,07}$	$\frac{0,084 \pm 0,010}{0,04-0,09}$	$\frac{0,060 \pm 0,003}{0,02-0,08}$

Примечание: В числителе –  $\bar{x} \pm S\bar{x}$  – средняя арифметическая (мг/кг) и ее ошибка, в знаменателе – размах варьирования.

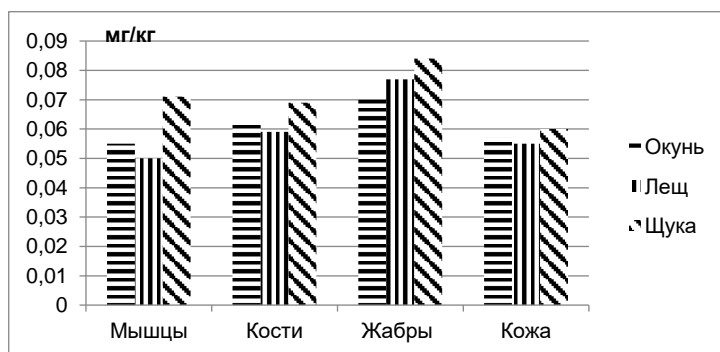


Рисунок 6 – Среднее содержание Pb в органах рыб р. Иртыш в летний период

В таблице 7 и на рисунке 7 показано среднее содержание Pb в органах рыб, изученных в осенний период.

Таблица 7 – Вариационно-статистические показатели содержания Pb в органах рыб реки Иртыш, исследованных осенью (n=12)

Вид рыбы	Мышцы	Кости	Жабры	Кожа
Окунь	$0,063 \pm 0,003$ 7,443; 0,005	$0,070 \pm 0,005$ 11,664; 0,008	$0,077 \pm 0,003$ 6,149; 0,005	$0,060 \pm 0,009$ 27,216; 0,016
Сазан	$0,063 \pm 0,010$ 26,837; 0,017	$0,07 \pm 0,005$ 11,664; 0,008	$0,087 \pm 0,003$ 5,439; 0,005	$0,063 \pm 0,003$ 7,443; 0,005
Лещ	$0,067 \pm 0,003$ 7,071; 0,005	$0,067 \pm 0,005$ 14,142; 0,009	$0,083 \pm 0,003$ 5,657; 0,005	$0,067 \pm 0,005$ 14,142; 0,009
Щука	$0,080 \pm 0,005$ 10,206; 0,008	$0,073 \pm 0,003$ 6,428; 0,005	$0,087 \pm 0,003$ 5,439; 0,005	$0,063 \pm 0,008$ 7,443; 0,005

Примечание: В числителе –  $\bar{x} \pm S\bar{x}$  – средняя арифметическая (мг/кг) и ее ошибка, в знаменателе – Cv – коэффициент варьирования (%),  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение.

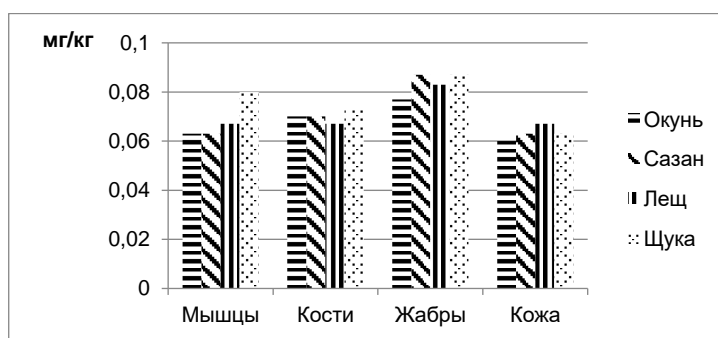


Рисунок 7 – Среднее содержание Pb в органах рыб р. Иртыш в осенний период

В большинстве отобранных осенью проб содержание Pb больше, нежели весной, за исключением жабр окуня и щуки, костей леща и кожи окуня.

Преимущественным накоплением Pb отличаются жабры сазана и щуки, меньше элемента обнаружено в коже и мышцах окуня. Наименьшее накопление Pb в кожных покровах рыб отмечено и в работах разных авторов [8, 9].

В основном тяжелые металлы поступают в организм рыб через жаберный аппарат, что связано с определяющей функцией этого органа, участвующего в обмене веществ между водой и гидробионтом.

В целом отмечено, что содержание металлов в рыбах варьирует в незначительных пределах. Рассчитанные коэффициенты вариации Cv составляют 1,9-18,3 %, Pb – 5,4-27,2 %.

На рисунке 8 представлены показатели содержания Cu в различных видах рыб р. Иртыш в различные сезоны.

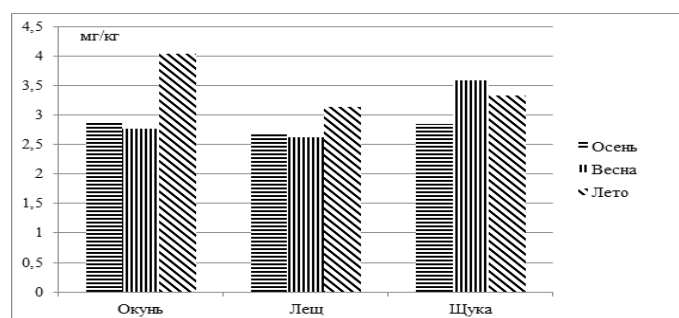


Рисунок 8 – Среднее содержание Cu в рыбах р. Иртыш в разные сезоны

Среднее содержание Cu в окуне и леще весной ниже, чем осенью. В летний период отмечены повышенные средние значения Cu в отобранных экземплярах рыб.

На рисунке 9 представлены показатели содержания Pb в различных видах рыб р. Иртыш в различные сезоны.

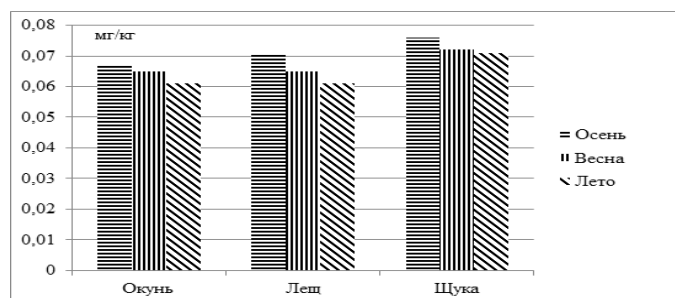


Рисунок 9 – Среднее содержание Pb в рыбах р. Иртыш в разные сезоны

Повышенное среднее содержание Pb во всех исследованных видах рыб обнаружено в осенний период. В пробах биоматериала, отобранного в летний период, Pb находится в пониженных концентрациях.

Исследована зависимость концентраций элементов в разных видах рыб от характера их питания. Наибольшая концентрация Cu наблюдалась в хищных рыбах: щуке и окуне, наименьшая – в планктоноядном леще. Pb также преимущественно накапливается в щуке, а содержание металла в окуне и леще примерно одинаковое, за исключением осеннего периода.

Полученные результаты сравнили с ПДК (Cu 10 мг/кг, Pb 1 мг/кг [7]) и выяснили, что количество металлов не превышают установленные нормативы. Также рассчитали коэффициенты накопления Кн и опасности Ко (табл. 8).

Коэффициент накопления используют для количественной оценки аккумуляции химических элементов из окружающей среды. Коэффициенты накопления колеблются от 1,54 до 9,62, что позволяет в зависимости от величины степени накопления вещества отнести Cu и Pb к группе слабого накопления ( $K_n < 50$ ), а также свидетельствует об отсутствии аккумуляции данных металлов в органах рыб из поверхностных вод Иртыша. Коэффициенты опасности Cu колеблются в пределах 0,26-0,40; Pb – 0,061-0,076, что свидетельствует об отсутствии превышения ПДК.

Таблица 8 – Коэффициенты накопления и опасности Cu и Pb в гидробионтах р. Иртыш

Металл		Вид	Кн	Ко
Осень	Cu	Окунь	1,70	0,28
		Сазан	1,66	0,28
		Лещ	1,58	0,26
		Щука	1,68	0,28
	Pb	Окунь	8,48	0,067
		Сазан	8,98	0,071
		Лещ	8,98	0,071
		Щука	9,62	0,076
Весна	Cu	Окунь	1,62	0,27
		Лещ	1,54	0,26
		Щука	2,11	0,36
	Pb	Окунь	8,22	0,065
		Лещ	8,22	0,065
		Щука	9,11	0,072
Лето	Cu	Окунь	2,37	0,40
		Лещ	1,84	0,31
		Щука	1,96	0,33
	Pb	Окунь	7,72	0,061
		Лещ	7,72	0,061
		Щука	8,98	0,071

## Обсуждение научных результатов

В результате проведенных исследований установлено, что концентрации Cu и Pb в поверхностных водах Иртыша превышают ПДК в 1,8 и 1,3 раза соответственно. Повышенные концентрации тяжелых металлов, поступающих в реку в первую очередь в результате деятельности предприятий цветной металлургии, являются ведущим фактором, влияющим на химический состав рыб, аккумуляцию и распределение металлов по их органам и тканям. Кроме того, существенный вклад может оказать и природная геохимическая аномалия, определяющая фоновые концентрации металлов в объектах окружающей среды. Поэтому суммарный эффект двух данных факторов может оказаться весьма значительным.

Тем не менее, в организмах окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis L.*), сазана (*Cyprinus carpio L.*), леща обыкновенного (*Abramis brama L.*) и щуки обыкновенной (*Esox lucius L.*) в настоящее время не установлено накопление металлов выше установленных нормативов.

Концентрации тяжелых металлов в организме рыб обусловлены свойствами элемента, сезонной изменчивостью, спецификой органа и типом питания рыб.

В летний период отмечены повышенные средние значения Cu в отобранных экземплярах рыб, концентрации Cu в окуне и леще весной ниже, чем осенью. Также повышенное среднее содержание Pb во всех видах рыб обнаружено в осенний период. Летом в рыбах Pb находится в пониженных концентрациях.

Наибольшая концентрация Cu наблюдалась в хищных рыбах, наименьшая – в планктоноядном леще. Pb также преимущественно накапливается в щуке, а содержание металла в окуне и леще примерно одинаковое, за исключением осеннего периода.

Распределение металлов в организме рыб характеризуется неоднородностью, что зависит от функциональных особенностей органов и тканей. Преимущественно металлы накапливаются в жабрах. Жаберный эпителий, по сравнению с другими покровами рыб, имеет значительно большую поверхность и активно взаимодействует с внешней средой, поэтому жабры фактически лишены защиты от действия различных веществ, присутствующих в воде, в том числе металлов [10].

Экологическая обстановка в р. Иртыш в настоящее время является удовлетворительной. Тяжелые металлы содержатся в рыбах в небольших концентрациях, не наносящих вреда их организмам. Этот ценный продукт питания пригоден для включения в рацион питания населения. Но дальнейший контроль за качеством данной пищевой продукции актуален и необходим в связи с повышенным содержанием металлов в водах р. Иртыш.

## Заключение

По результатам проведенных исследований сформулированы следующие выводы:

1. Концентрация Pb в поверхностных водах р. Иртыш в черте г. Семей составила в среднем 0,0080 мг/л, Cu – 0,0017 мг/л, что превышает нормативы Pb для объектов рыбохозяйственного значения в 1,3 раза, Cu – в 1,8 раза.

2. Содержание Pb в различных органах окуня, сазана, леща и щуки р. Иртыш составляет: в жабрах – 0,083 мг/кг, в костях – 0,067 мг/кг, в мышечной ткани и кожных покровах – 0,062 мг/кг. Установлена средняя концентрация Cu в разных органах изученных рыб р. Иртыш: жабры – 4,34 мг/кг, мышцы – 2,86 мг/кг, кожа – 2,57 мг/кг, кости – 2,56 мг/кг. Преимущественно тяжелые металлы поступают в организм рыб через жаберный эпителий.

3. Установлена достоверная разница в концентрациях Pb и Cu в исследованных видах рыб в зависимости от типа питания. Максимальное содержание Cu наблюдается в хищных рыбах: щуке (3,27 мг/кг) и окуне (2,23 мг/кг), наименьшее – в планктоноядном леще (2,82 мг/кг). Pb также преимущественно накапливается в щуке (0,073 мг/кг). Выявлена сезонная зависимость накопления металлов в органах рыб. Весной увеличивается содержание Pb в жабрах окуня и щуки, Cu – в жабрах леща и щуки. Максимальные концентрации Cu в рыбах отмечены летом, что связано с увеличением кормовой базы. Содержание Pb летом, наоборот, снижается вследствие его адсорбции взвешенными веществами и осадения с ними в донные отложения.

4. Cu и Pb в рыбах, обитающих в р. Иртыш, не превышают ПДК. Коэффициенты опасности Cu колеблются в пределах 0,26-0,40; Pb – 0,061-0,076, что свидетельствует об отсутствии превышения ПДК. Коэффициенты накопления колеблются от 1,54 до 9,62, что позволяет отнести Pb и Cu к группе слабого накопления ( $K_n < 50$ ), а также свидетельствует об отсутствии аккумуляции данных металлов в органах рыб из поверхностных вод Иртыша.

### Список литературы

1. Чемагин А.А., Волосников Г.И., Кыров Д.Н., Либберман Е.Л. Тяжелые металлы Hg, Cd, Pb в организме стерляди (*Acipenser ruthenus* L.), Нижний Иртыш // Вестник МГТУ. – 2019. – Т. 2, № 2. – С. 225-233.
2. Попов П.А., Андросова Н.В. Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани рыб из водоемов бассейна реки Оби // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2014. – № 4(28). – С. 108-122.
3. Куликова Е.В., Тирская Н.А. Особенности накопления и перераспределения тяжелых металлов в органах и тканях рыб Бухтарминского водохранилища // Гидрометеорология и экология. – 2009. – № 2. – С. 144-152.
4. СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. Вода. Общие требования к отбору проб. Государственный стандарт Республики Казахстан. – Введ. 07.11.2003 г. – Астана: Госстандарт, 2003. – 96 с.
5. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. Межгосударственный стандарт. – Введ. 1996-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 12 с.
6. Ринькис Г.Я., Рамане Х.К., Куницкая Т.А. Методы анализа почв и растений. – Рига: Зинатне, 1987. – 174 с.
7. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.560-96. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. – Утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ 1996-10-24. – № 27. – 269 с.
8. Колесников В.А., Бойченко Н.Б. Динамика накопления соединений тяжелых металлов в органах и тканях разных видов рыб, обитающих в пределах одной водной экосистемы // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 8. – С. 93-104.
9. Бойченко Н.Б. Годовая и сезонная динамика содержания соединений тяжелых металлов в воде, органах и тканях рыб водоемов Красноярского края: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Красноярск, 2013. – 21 с.
10. Лобанова Т.А. Особенности накопления тяжелых металлов промысловыми видами рыб // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2008. – № 1. – С. 18-21.

### References

1. Chemagin A.A., Volosnikov G.I., Kyrov D.N., Lieberman E.L. Heavy metals Hg, Cd, Pb in the body of sterlet (*Acipenser ruthenus* L.), Lower Irtysh // Bulletin of the Moscow State Technical University. – 2019. – Vol. 2, No. 2. – Pp. 225-233. (In Russian).
2. Popov P.A., Androsova N.V. The content of heavy metals in the muscle tissue of fish from reservoirs of the Ob River basin // Bulletin of Tomsk State University. Biology. – 2014. – № 4(28). – Pp. 108-122. (In Russian).
3. Kulikova E.V., Tirskaia N.A. Features of accumulation and redistribution of heavy metals in organs and tissues of fish of the Bukhtarma reservoir // Hydrometeorology and ecology. – 2009. – No. 2. – Pp. 144-152. (In Russian).
4. ST RK GOST R 51592-2003. Water. General requirements for sampling. State standard of the Republic of Kazakhstan. – Introduction. 07.11.2003 – Astana: Gosstandart, 2003. – 96 p. (In Russian).
5. GOST 26929-94. Raw materials and food products. Sample preparation. Mineralization to determine the content of toxic elements. Interstate Standard. – Introduction. 1996-01-01. – Moscow: Standartinform, 2010. – 12 p. (In Russian).
6. Rinkis G.Ya., Ramane H.K., Kunitskaya T.A. Methods of soil and plant analysis. – Riga: Zinatne, 1987. – 174 p. (In Russian).
7. Sanitary rules and regulations SanPiN 2.3.2.560-96. Hygienic requirements for the quality and safety of food raw materials and food products. – Approved by the resolution of the State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Russian Federation 1996-10-24. – No. 27. – 269 p. (In Russian).
8. Kolesnikov V.A., Boychenko N.B. Dynamics of accumulation of heavy metal compounds in organs and tissues of different fish species living within the same aquatic ecosystem // Bulletin of KrasGAU. – 2012. – No. 8. – Pp. 93-104. (In Russian).
9. Boychenko N.B. Annual and seasonal dynamics of the content of heavy metal compounds in water, organs and tissues of fish reservoirs of the Krasnoyarsk Territory: Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences. – Krasnoyarsk, 2013. – 21 p. (In Russian).

**Ю.Е. Артамонов\*, А.Н. Кливенко, Е.Н. Артамонова, Е.П. Евлампиева**

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,  
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А

\*artamonov\_kz@mail.ru

### **ЕРТІС ӨЗЕНІНІҢ БАЛЫҚТАРЫНДАҒЫ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ**

Мақалада жер үсті сулары мен балықтарды зерттеу нәтижелері келтірілген (кәдімгі алабұға (*Perca fluviatilis* L.), тұқы (*Cyprinus carpio* L.), кәдімгі қарақұйрық (*Abramis brama* L.), кәдімгі шортан (*Esox lucius* L.) Ертіс өзені. Семей қ. шегінде Ертіс өзенінде тұратын балықтардың ағзалары мен ұлпаларында *Cu* және *Pb* құрамы дитизондық фотометриялық әдіспен айқындалған. Нәтижелерді экологиялық бағалау зерттелген балық үлгілеріндегі *Cu* және *Pb* концентрациясы ШРК-дан аспайтынын көрсетеді. Балықтың қоректену түріне және жыл мезгіліне байланысты ауыр металдардың жинақталуының түрлік ерекшелігінде сенімді айырмашылық анықталды. Алабұға, сазан, қарақұйрық және шортанның әртүрлі мүшелеріндегі *Pb* мөлшері 0,062 мг/кг – нан 0,083 мг/кг-ға дейін өзгереді. *Cu*-ның ең жоғары концентрациясы жыртқыш балықтарда (3,27 мг/кг), ең азы планктон қоректілерде (2,82 мг/кг) байқалады. *Pb* негізінен шортанда жиналады (0,073 мг/кг). Көктемде алабұға мен шортанның желбезектеріндегі *Pb* мөлшері артады, *Cu* – қарақұйрық пен шортанның желбезектерінде. Балықтардағы *Cu* максималды концентрациясы жазда байқалады, бұл азық-түлік базасының ұлғаюына байланысты. Жазда *Pb* мөлшері, керісінше, оның тоқтатылған заттардың адсорбциясына және олармен бірге шөгінділерге түсуіне байланысты азаяды.

**Түйін сөздер:** жер үсті сулары, балық мүшелері мен тіндері, ластану, ауыр металдар, мыс, қорғасын.

**Yu. Artamonov\*, A. Klivenko, Ye. Artamonova, Ye. Yevlampiyeva**

University named after Shakarim, Semey city,  
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20A, Glinka str.

\*artamonov\_kz@mail.ru

### **ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN FISH OF THE RIVER IRTYSH**

The article presents the results of a study of surface waters and fish (perch (*Perca fluviatilis* L.), carp (*Cyprinus carpio* L.), bream (*Abramis brama* L.), pike (*Esox lucius* L.) of the Irtysk river. The content of *Cu* and *Pb* in the organs and tissues of fish living in the Irtysk River within the city of Semey was determined by the ditizon photometric method. The ecological assessment of the results indicates that the concentrations of *Cu* and *Pb* in the studied fish specimens do not exceed the MPC. A significant difference in the specific features of the accumulation of heavy metals has been established, depending on the type of fish nutrition and the time of year. The *Pb* content in various organs of perch, carp, bream and pike ranges from 0.062 mg/kg to 0.083 mg/kg. The highest concentration of *Cu* is observed in predatory fish (3.27 mg/kg), the lowest – in planktonivores (2.82 mg/kg). *Pb* also mainly accumulates in pike (0.073 mg/kg). In spring, the content of *Pb* in the gills of perch and pike increases, *Cu* – in the gills of bream and pike. The maximum concentrations of *Cu* in fish were observed in summer, which is associated with an increase in the food supply. The *Pb* content in summer, on the contrary, decreases due to its adsorption by suspended solids and deposition with them into bottom sediments.

**Key words:** surface waters, organs and tissues of fish, pollution, heavy metals, copper, lead.

### Сведения об авторах

**Юрий Евгеньевич Артамонов\*** – докторант кафедры «Химическая технология и экология»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: artamonov\_kz@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8038-7692.

**Алексей Николаевич Кливенко** – PhD, и.о. ассоц. профессора кафедры «Химическая технология и экология»; руководитель Научного центра радиоэкологических исследований; e-mail: alexeyklivenko@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8971-686X

**Елена Николаевна Артамонова** – к.х.н., доцент кафедры «Химическая технология и экология»; e-mail: artlena2008@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3316-9713.

**Елена Петровна Евлампиева** – к.б.н., руководитель отдела по управлению научной деятельностью; e-mail: elena\_semei@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1953-3686

### Авторлар туралы мәліметтер

**Юрий Евгеньевич Артамонов\*** – химиялық технология және экология кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: artamonov\_kz@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8038-7692.

**Алексей Николаевич Кливенко** – PhD, м.а. ассоц. химиялық технология және экология кафедрасының профессор, Радиоэкологиялық зерттеулер ғылыми орталығының жетекшісі; e-mail: alexeyklivenko@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8971-686X

**Елена Николаевна Артамонова** – х.ғ.к., химиялық технология және экология кафедрасының доценті; e-mail: artlena2008@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3316-9713.

**Елена Петровна Евлампиева** – б.ғ.к., ғылыми қызметті басқару бөлімінің басшысы; e-mail: elena\_semei@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1953-3686

### Information about the authors

**Yuri Artamonov\*** – doctoral student, Department of "Chemical Technology and Ecology"; Shakarim University, Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: artamonov\_kz@mail.ru ORCID: 0000-0002-8038-7692.

**Alexey Klivenko** – PhD, Acting Associate Professor of the Department of Chemical Technology and Ecology, Head of the Scientific Center for Radioecological Research; e-mail: alexeyklivenko@mail.ru ORCID: 0000-0002-8971-686X

**Elena Artamonova** – candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Department of Chemical Technology and Ecology; e-mail: artlena2008@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3316-9713.

**Elena Yevlampiyeva** – PhD, Head of the Department for Scientific Activity Management; e-mail: elena\_semei@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1953-3686

*Материал поступил в редакцию 20.02.2023 г.*

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-1(9)-2

IRSTI: 83.77.01

**A. Zaidulla**

Astana IT University,  
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, 55/11 Mangilik El Avenue  
e-mail: adilhanzai@gmail.com

## FORECASTING GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE INDUSTRIAL PRODUCTION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Abstract:** *Excessive greenhouse gas (GHG) emissions are an environmental problem. Studies to determine cost-effective ways to reduce GHG emissions have revealed the need to model the dynamics of emissions of carbon dioxide, nitrous oxide, methane, and other gases. In this study, the calculation of CO<sub>2</sub> equivalent emissions from industrial processes and production in the territory of the Republic of Kazakhstan was carried out. When forecasting, the data provided by the UN Framework Convention on Climate Change were used. To predict CO<sub>2</sub> emissions from industrial production, tools for analysis and forecasting of time series were used: Prophet method, Cluster*



analysis of *k*-means time series, modern versions of ARIMA algorithms, exponential smoothing methods, and linear regression. This study presents comparative simulation results based on a baseline scenario with no action until 2045. This study compares four models to suggest an effective one for future CO<sub>2</sub> emission forecasting. The accuracy comparison is conducted using various error measures, with the mean absolute percentage error (MAPE) chosen as the metric for comparison.

**Key words:** GHG emissions, artificial intelligence, machine learning, industrial processes, product use, CO<sub>2</sub> emissions.

## Introduction

The purpose of this work is to apply various methods of statistical analysis and mathematical modeling to predict GHG emissions from the IPPU sector in Kazakhstan until 2045.

The task of the work is to collect and process data on CO<sub>2</sub> emissions for industrial production in Kazakhstan and review the various methods used for forecasting time series, with a scenario analysis of the forecast of the dynamics of GHG emissions by 2045 in accordance with the rules of the UNFCCC (IPCCC).

In March 1995, Kazakhstan ratified the UN Framework Convention on Climate Change, under which Kazakhstan provides data on greenhouse gas emissions every two years. UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) is an agreement on the general principles of action by countries on the problem of climate change, signed by more than 180 countries of the world, including all countries of the former USSR and all industrialized countries. The Convention was solemnly adopted at the "Earth Summit" in Rio de Janeiro in 1992 and entered into force on March 21, 1994.

According to UNFCCC studies, for 2020 Kazakhstan ranks 19th among countries in terms of CO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> equivalent emissions in the Industrial Processes and Product Use sector, amounting to 22.3 thousand tons. In addition, it took 4th place in the index of growth in CO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> equivalent emissions compared to the 2019 reporting year, demonstrating an increase of 6.8%.

GHG emissions in the IPPU sector will be mapped in accordance with the Kazakhstan GHG Inventory, which includes four main categories from the IPPU sector: emissions from the production of mineral materials, the chemical and metallurgical industry, the use of solvents and non-energy products from fuels.

The goal of the Convention is to stabilize the concentration of greenhouse gases in the atmosphere "at a level that would not allow dangerous anthropogenic, that is, human-induced, impact on the climate system".

Thus, Kazakhstan's progress in achieving emission reductions and removals related to its quantitative economy-wide emission reduction targets is assessed.

According to the development strategy of Kazakhstan, a presidential decree set the goal of achieving carbon neutrality by 2060. Ecology Minister Serikkali Brekeshev noted that the doctrine includes 2 scenarios: basic and carbon neutrality, where the base scenario is a path without measures to decarbonize the economy.

In this paper, a forecast of the baseline scenario of CO<sub>2</sub> emissions will be presented.

## Research methods

*Time series* – is a sequence of numbers ordered by time index. One of the features of time series is that it can be used to predict values based only on the time series itself.

We can represent the components of the  $y_t$  time series additively as:

$$y_t = S_t + T_t + R_t \quad (1)$$

Where:  $S_t$  – seasonal component;

$T_t$  – trend component;

$R_t$  – the remainder of the time series not covered by the seasonal or trend component.

Also, when predicting a time series, it is important to take into account autocorrelation and stationarity.

The term autoregression means regression applied to itself. In an autoregressive model, we predict a variable of interest using a linear combination of the variable's past values.

An autoregressive model of order  $p$  can be written as:

$$y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon \quad (2)$$

Where:  $\varepsilon$  – white noise.

An autoregressive model is similar to multiple regression, but with lagging  $y_t$  values as predictors. This model is commonly referred to as the p-order model.

#### Stationarity

A time series is called stationary if its statistical properties do not change over time. Thus, a time series with trend or seasonality is not stationary because trend and seasonality will affect the value of the time series at different times. On the other hand, white noise is stationary, as it looks the same at any moment.

Differentiation is one of the methods used to stabilize a time series. This method calculates the difference between successive members of a series. Differentiation is used to get rid of the moving average. Mathematically, the difference can be written as:

$$y'_t = y_t - y_{t-1} \quad (3)$$

Где:  $y_t$  – the value at time t.

When the difference series is white noise, the original series is called a non-stationary series of the first degree.

For forecasting the time series, 4 algorithms were chosen:

ARIMA (Box-Jenkins model) – is an abbreviation for AutoRegressive Integrated Moving Average and consists of the following components:

- 1) AR(p) – is an autoregression,
- 2) I(i)- represents the order of integration,
- 3) MA (q) – is a moving average.

The same conditions of stationarity and reversibility that are used for autoregressive and moving average models also apply to the ARIMA model.

The moving average equation is written as:

$$y_t = c + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} \quad (4)$$

Where:  $\theta$  – free odds;

$\varepsilon_t$  – white noise.

Combining all the components, the complete ARIMA model can be written as:

$$y'_t = c + \phi_1 y'_{t-1} + \dots + \phi_p y'_{t-p} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Where:  $y'_t$  – it's a heterogeneous series.

The predictors on the right side include both lagging  $y'_t$  values and lagging errors.

SARIMAX (p, d, q) (P, D, Q)[S] – ARIMA-based model with an additional seasonal component.

Prophet – additive model-based algorithm uses adaptive regularization to model both linear components, such as trend, using linear regression, and non-linear components, such as seasonality, using a custom time transformation function.

Line regression with one parameter:

$$y = \omega_0 + \omega_1 x_1 \quad (6)$$

Where:  $y$  – target variable;

$x$  – feature;

$\omega_0$  – initial offset;

$\omega$  – model weight.

The following will be used as quality metrics:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{n} \quad (7)$$

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - y'_t|}{n} \quad (8)$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - y'_t}{y_t} \right|}{n} 100 \quad (9)$$

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (10)$$

$$R^2 = \sqrt{MSE} \quad (11)$$

## I. Data preparation

To conduct the study, data on CO<sub>2</sub> emissions presented in the public domain on the UNFCCC website for the period from 1990 to 2020[1] were used. The data represent specific emissions of air pollutants divided by major sectors. The IPPU sector was taken as the basis of the work. GHG emissions in the IPPU sector are presented according to the Kazakhstan GHG inventory which includes four main categories from the IPPU sector – emissions from the production of mineral materials (2.A), chemical industry (2.B), metallurgical industry (2.C), solvent use and non-energy products from fuel (2.D).

## II. EDA

In Figure 1, CO<sub>2</sub> emissions in Kazakhstan, according to the UNFCCC data, reached the level of 1990 in 2018, however, under the influence of Covid-19, the level of emissions decreased. At the same time, in the Industrial Processes and Use of Products (IPPU) sector, the quarantine of 2019 did not affect its growth. CO<sub>2</sub> emissions from this sector exceeded 1990 emissions as early as 2014. Emissions from the metallurgical industry sector, although they occupy the largest part of emissions in the sector, however, over the past ten years, the share of emissions themselves has increased by only 23%. The mineral industry showed an increase of more than 2 times compared to 2010.

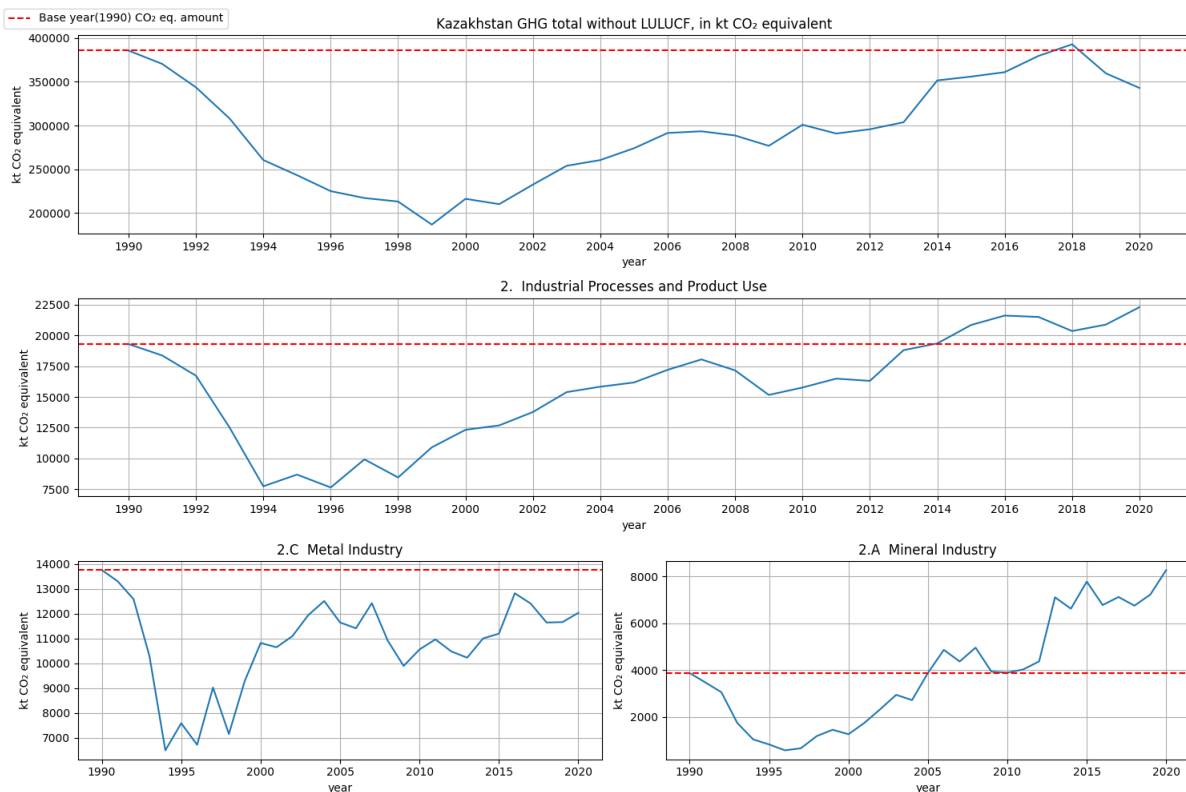


Figure 1 – Kazakhstan's CO<sub>2</sub> emissions

According to the UNFCCC, Kazakhstan for 2020 ranks 6th among countries in terms of CO<sub>2</sub> emissions in the 2.C Metal Industry sector, amounting to 12 thousand tons, and 10th in the 2.A Mineral Industry sector, amounting to 8.3 thousand tons. Also, Kazakhstan is one of the few countries that show a stable level of increase in CO<sub>2</sub> emissions in the IPPU sector as presented in Figure 2. Over the previous year, Kazakhstan showed an increase of 6.8%.



Figure 2 – Increase of CO2 emissions.

It is also particularly important for Kazakhstan to adopt the experience of other countries in reducing CO2 emissions in the IPPU sector. To find countries whose emissions are similar to those of Kazakhstan, the time series cluster analysis method was applied using the k-means algorithm. Chart 3 shows the distribution of countries into clusters.

For cluster analysis, the TimeSeriesKMeans algorithm was used - the time series clustering algorithm is based on the k-means algorithm. The distance between two time series is measured using DTW (Dynamic Time Warping). The algorithm starts by randomly selecting k time series as centroids and then iteratively assigns each time series to the nearest centroid and updates the centroids based on the assigned time series [2].

$$DTW(x, y) = \min_{\pi} \sqrt{\sum_{(i,j) \in \pi} d(x_i, y_j)^2} \quad (12)$$

The outliers of Kazakhstan were grouped by the Euclidian k-means algorithms into cluster-4, DBA k-means into cluster-0 and soft-DTW k-means [3] into cluster-0, respectively. These algorithms showed the greatest similarity of emissions in Kazakhstan with emissions in Russia, Spain and Britain. You can also notice the outliers of Turkey, highlighted separately by each of the algorithms, presented on clusters 3-2-1 (Fig. 3).

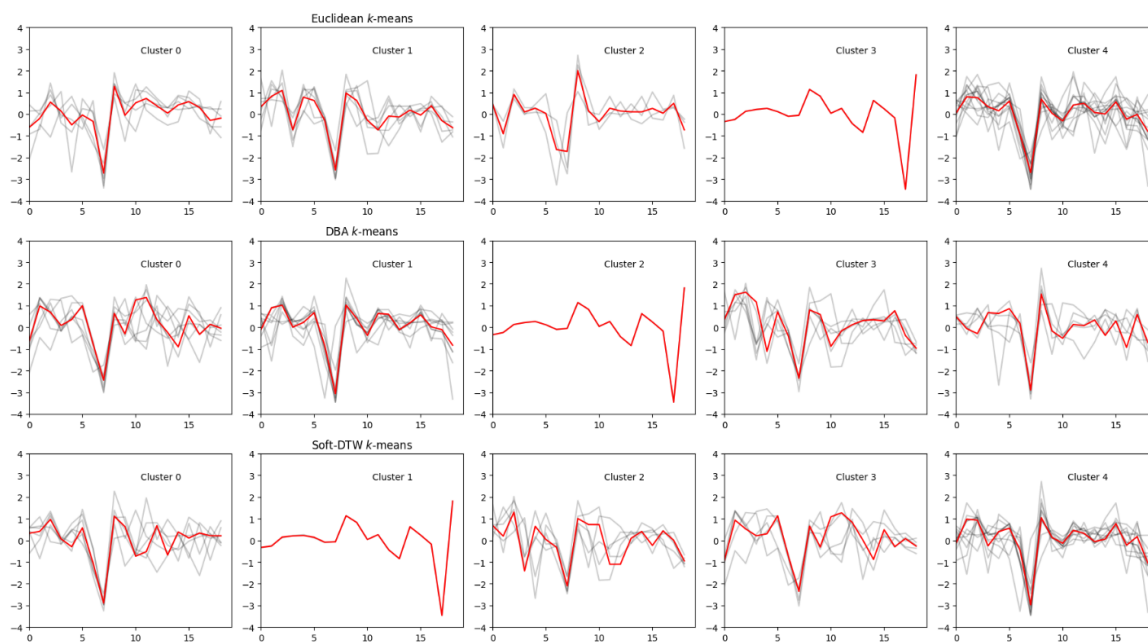


Figure 3 – IPPU time series clustering

### III. Data Processing

For forecasting, the time series was reduced to a stationary time series by differentiation, and the Dickey-Fuller test is also carried out to test stationarity. Since heteroscedasticity is not observed in the time series, no methods were applied to it to reduce the inhomogeneous variance. However, some modern machine learning models (such as prophet) automatically flatten the data.

For the period from 1990 to 2000, the data show a downward trend in CO2 emissions, which characterizes the subsequent periods poorly. To improve the quality of the models, it was decided to use extrapolation for the period from 1990 to 1999. To prevent leakage of the validation sample, extrapolation was carried out on the training sample from 2000-2015.

### IV. Model validating

To assess the quality of the models, the time series was divided into training and validation sets. The period from 2015 to 2020 was used as a validation sample. Figure 4 shows the predictions of the ARIMA ( $p=0, d=2, q=1$ ) SARIMAX( $p=0, d=2, q=1$ ), ( $P=1, D=1, Q=0$ )( $S=12$ ) linear regression models and prophet. The confidence interval and the forecast itself are highlighted in green.

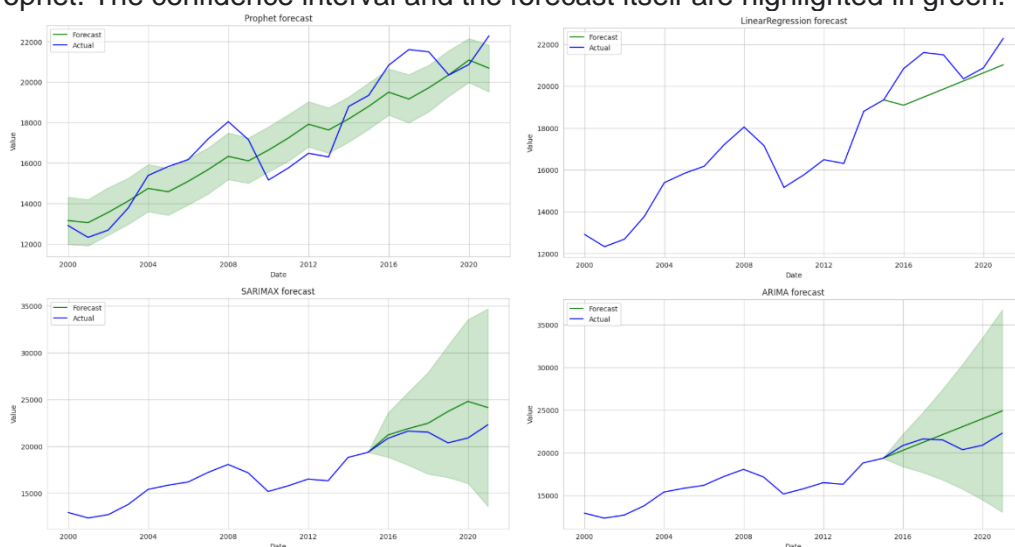


Figure 4 – Models forecasts

	Prophet	ARIMA	SARIMA	Linear
MSE	2 250 953,06	4 102 515,79	5 158 242,71	1 994 645,54
RMSE	1500.318	2025.467	2271.177	1412.319
MAE	1 230,60	1 669,52	1 774,83	1 188,08
r2_score	-4,65	-9,297	-11,947	-4,006
MAPE	5,70%	7,90%	8,50%	5,50%

Chart 1 – Models quality metrics

Chart 1 presents model quality metrics. All showed relatively similar results.

### V. Results

Figure 5 presents the projection of CO2 emissions for the IPPU sector until 2045. Due to good pre-processing of extrapolation data and hyperparameter fitting, all compared models showed relatively similar results. The largest number of emissions is predicted by the ARIMA model 42.5 thousand CO2, while all other algorithms predict emissions in the range of 31.5-34.6 thousand CO2. It can also be seen that the SARIMAX and Prophet algorithms, being able to regulate the order of seasonality of the time series themselves, reduced its influence to a minimum, since fluctuations in emissions are associated with domestic political and economic events.

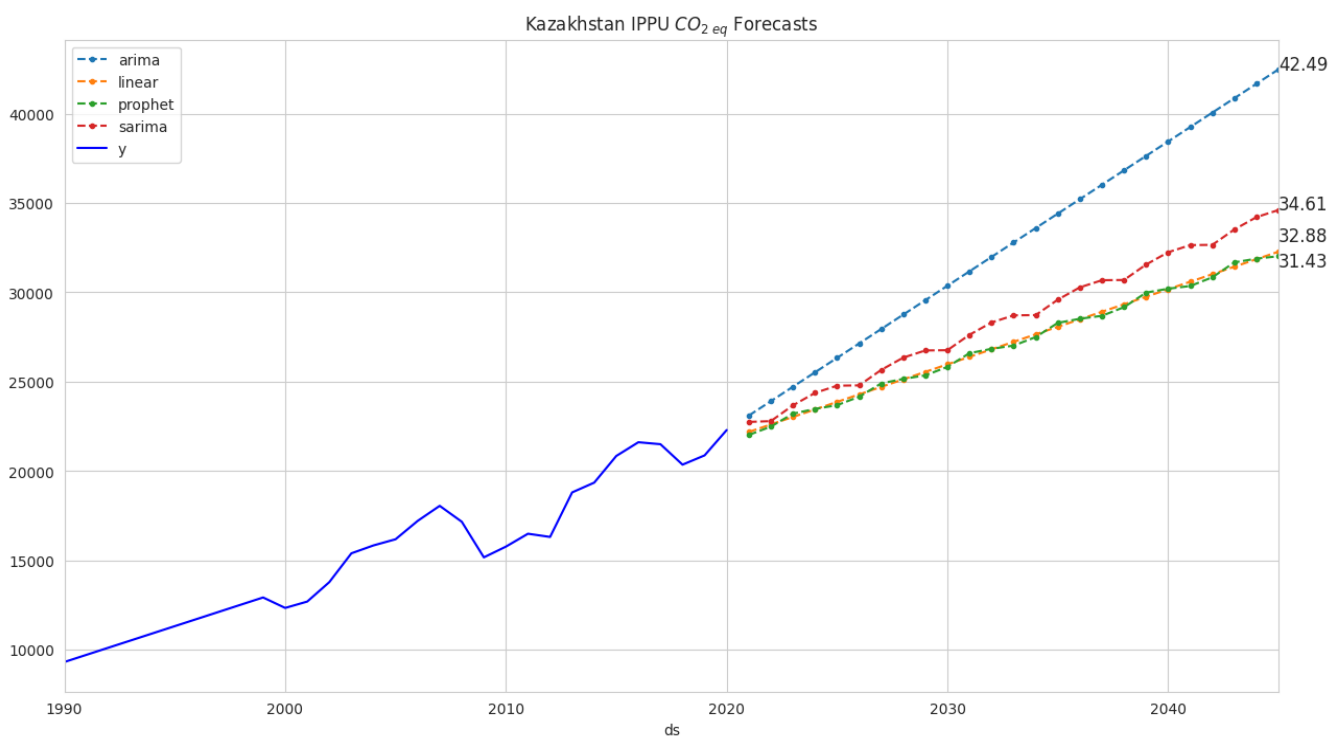


Figure 5 – Forecast of CO2 emissions in the IPPU sector until 2045

### Conclusion

In the absence of any measures taken by the government and industrial production, the average value of the three forecast values at the end of 2045, CO2 emissions from the IPPU sector in the Republic of Kazakhstan alone, will amount to 35 million tons.

In this study, a forecast was presented based on the baseline scenario without taking any measures to decarbonize the economy of the Republic of Kazakhstan. The data was taken from official open sources of the UNFCCC.

Data Availability Statement: Data used in this article is cited in the reference section. More curated data is also available by a request to the corresponding author.

### References

1. Framework Convention of Organizations Arises Out of Climate Consumption (UNFCCC), 1994. – URL: [https://di.unfccc.int/detailed\\_data\\_by\\_party](https://di.unfccc.int/detailed_data_by_party)
2. F. Petitjean, A. Ketterlin & P. Gancarski. A global averaging method for dynamic time warping, with applications to clustering. Pattern Recognition, Elsevier, 2011.
3. M. Cuturi, M. Blondel “Soft-DTW: a Differentiable Loss Function for Time-Series,” ICML 2017.
4. Singh, P.K.; Pandey, A.K.; Ahuja, S. Multiple forecasting approach: A prediction of CO2 emission from the paddy crop in India. Environ. Sci. Pollut. Res. Vol. 2022.
5. Demir, A.S. Modeling and forecasting of CO2 emissions resulting from air transport with genetic algorithms: The United Kingdom case. Theor. Appl. Climatol. 2022.
6. Ahn, K.U.; Kim, D.W.; Cho, K.; Cho, D.; Cho, H.M.; Chae, C.U. Hybrid Model for Forecasting Indoor CO2 Concentration. Buildings 2022.
7. Chang, C.L.; Ilomäki, J.; Laurila, H.; McAleer, M. Causality between CO2 emissions and stock markets. Energies 2020.
8. Libao, Y.; Tingting, Y.; Jielian, Z.; Guicai, L; Yanfen, L.; Xiaoqian, M. Prediction of CO2 Emissions Based on Multiple Linear Regression Analysis. Energy Procedia 2017.
9. Box, G. A Very British Affair Box and Jenkins: Time series analysis, forecasting and control. In A Very British Affair; Palgrave Macmillan: London, UK, 2016.

**Ә.А. Зайдулла**  
Astana IT University,  
010000, Республика Казахстан, г.Астана, ул. Мангилик ел, 55/11  
e-mail: adilhanzai@gmail.com

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*Чрезмерные выбросы парниковых газов (ПГ) являются экологической проблемой. Исследования по определению экономически эффективных способов сокращения выбросов парниковых газов выявили необходимость моделирования динамики выбросов углекислого газа, закиси азота, метана и других газов. В данном исследовании был проведен расчет выбросов CO<sub>2</sub> в эквиваленте от промышленных процессов и производства на территории Республики Казахстан. При прогнозировании использовались данные, предоставленные Рамочной конвенцией ООН об изменении климата.*

*Для прогнозирования выбросов CO<sub>2</sub> от промышленного производства использовались инструменты анализа и прогнозирования временных рядов: метод Prophet, кластерный анализ временных рядов k-средних, современные версии алгоритмов ARIMA, методы экспоненциального сглаживания и линейной регрессии. В этом исследовании представлены результаты сравнительного моделирования временных рядов, основанные на базовом сценарии, который не предусматривает никаких действий до 2045 года. В этом исследовании сравниваются четыре модели, чтобы предложить наиболее эффективную модель для прогнозирования выбросов CO<sub>2</sub> в будущем. Сравнение точности проводится с использованием различных мер погрешности, при этом в качестве метрики для сравнения выбрана средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE).*

**Ключевые слова:** выбросы парниковых газов, искусственный интеллект, машинное обучение, промышленные процессы, использование продукции, выбросы CO<sub>2</sub>.

**Ә.А. Зайдулла**  
Astana IT University,  
010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Мангилик ел к-сі, 55/11  
e-mail: adilhanzai@gmail.com

## **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ӨНЕРКӘСІП ӨНДІРІСІНДЕГІ ПАРНИКАЛЫҚ ГАЗДАР ШЫҒАРУЛАРЫН БОЛЖАУ**

*Парниктік газдардың (ПГ) шамадан тыс шығарындылары экологиялық проблема болып табылады. Парниктік газдар шығарындыларын азайтудың үнемді әдістерін анықтау бойынша зерттеулер көмірқышқыл газы, азот оксиді, метан және басқа газдар шығарындыларының динамикасын модельдеу қажеттілігін анықтады. Бұл зерттеуде Қазақстан Республикасының аумағындағы өнеркәсіптік процестер мен өндірістің баламасында CO<sub>2</sub> шығарындыларын есептеу жүргізілді. Болжам жасау үшін Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы ұсынған жалпыға қолжетімді деректер пайдаланылды.*

*Өнеркәсіптік өндірістен CO<sub>2</sub> шығарындыларын болжау үшін әртүрлі уақыттық қатарларды талдау және уақыт қатарларын болжау құралдары пайдаланылды: Пайғамбар әдісі, k-меанс уақыттық қатарларды кластерлік талдау, маусымдық түзетілген ARIMA алгоритмдерінің заманауи нұсқалары, экспоненциалды тегістеу және бір жақты сызықтық регрессия әдістері. Бұл зерттеу 2045 жылға дейін ешқандай әрекетті қамтымайтын негізгі сценарийге негізделген салыстырмалы модельдеу нәтижелерін ұсынады. Бұл зерттеу болашақ CO<sub>2</sub> шығарындыларын болжау үшін машиналық оқытудың ең тиімді моделін табу үшін осы төрт модельді салыстырады. Дәлдік салыстыру әртүрлі қате өлшемдерін қолдану арқылы жүргізіледі, салыстыру үшін көрсеткіш ретінде орташа абсолютті пайыздық қате (MAPE) таңдалады.*

**Түйін сөздер:** парниктік газдар шығарындылары, жасанды интеллект, Машиналық оқыту, өндірістік процестер, өнімді пайдалану, CO<sub>2</sub> шығарындылары.

### Information about the author

**Adilkhan Zaidulla\*** – Master student of the department "Information and Communication Technologies"; Astana IT University; The Republic of Kazakhstan; e-mail: adilhanzai@gmail.com. ORCID: 0000-0002-9257-5797.

### Сведения об авторе

**Әділхан Абзалұлы Зайдулла\*** – Магистрант кафедрасы «Информационно-коммуникационные технологии»; Astana IT University; Республика Казахстан; e-mail: adilhanzai@gmail.com. ORCID: 0000-0002-9257-5797.

### Автор туралы мәлімет

**Әділхан Абзалұлы Зайдулла\*** – «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» кафедрасының магистранты; Астана IT университеті; Қазақстан Республикасы; электрондық пошта: adilhanzai@gmail.com. ORCID: 0000-0002-9257-5797.

*Material received on 03.04.2023 г.*

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-1(9)-3

МРНТИ: 44.31.29

**М.В. Ермоленко<sup>†</sup>, О.А. Степанова<sup>1</sup>, Н.А. Демин<sup>1,2</sup>, Т.Н. Умыржан<sup>1</sup>, Ж.К. Алдажуманов<sup>1</sup>**

<sup>†</sup>Некоммерческое акционерное общество «Университет имени Шакарима города Семей»,  
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А,

<sup>2</sup>Государственное коммунальное предприятие «Теплокоммунэнерго»,  
071417, Республика Казахстан, г. Семей, пр. Ауэзова, 111

\*e-mail: tehfiz@mail.ru

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ПАРПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА НА КПД БРУТТО И РАСХОД УГЛЯ

**Аннотация:** Несмотря на то, что в настоящее время во всем мире все больше внимания уделяется развитию нетрадиционной и возобновляемой энергетики, для Республики Казахстан угольная промышленность продолжает оставаться одной из важнейших отраслей. В Казахстане представлены все основные отрасли угольной промышленности: добыча и переработка. В Республике сосредоточены 3,3 процента мировых запасов угля. В данной работе представлено исследование процессов сжигания каражыринского угля марки Д (низшая теплота сгорания находится в пределах от 18855 до 21788 кДж/кг), который является непроектным топливом. Исследования проводились на действующем котле Е-90-3,9/440 при различной паропроизводительности для составления режимной карты котла. Данный уголь используется не только в области, но и за ее пределами. В ходе проведенного исследования были установлены зависимости коэффициента полезного действия (КПД) брутто котельного агрегата от теплопроизводительности и паропроизводительности.

В результате проведенной математической обработки полученных экспериментальных данных (для трех тепловых нагрузок 50 т/час, 75 т/час, 90 т/час), были получены аналитические зависимости, которые описывают изменение КПД брутто и расхода угля в зависимости от теплопроизводительности и паропроизводительности котла, при этом коэффициент детерминации находится в допустимых пределах.

**Ключевые слова:** котел, КПД брутто, паропроизводительность, потери, тепловая электростанция, каменный уголь, теплопроизводительность, расход топлива.

### Введение

В последние годы отмечается интенсивное развитие нетрадиционной энергетики. Тем не менее, большая часть производимой в мире электроэнергии, в том числе и в Казахстане,



приходится на долю энергии, которую получают на тепловых электростанциях (ТЭС). В свою очередь, возрастающая с каждым годом потребность в электричестве оказывает стимулирующее воздействие на развитие тепловой энергетики. Во всем мире идет работа в сторону усовершенствования ТЭС, повышения их надёжности, экологической безопасности и эффективности.

По мнению аналитиков, современные условия таковы, что перспективными окажутся в будущем тепловые станции, работающие на угле или газе, поэтому именно в данном направлении теплоэнергетики всего мира проводят исследования [1].

В нашей стране угольные электростанции остаются одним из основных способов генерации энергии, на уголь приходится более 2/3 в общем объеме расходов топлива на выработку электроэнергии и тепла [2].

В области Абай расположено месторождение угля, которое находится в 135 км к юго-западу от города Семей в Жана-Семейском районе. Промышленные запасы угля месторождения Каражыра составляют 1 миллиард 231 млн. тонн. Именно этот уголь в настоящее время используется в регионе. Уголь месторождения Каражыра относится к каменным углям марки Д (длиннопламенный) с содержанием летучих веществ – 47%. Низшая теплота сгорания используемого топлива находится в пределах от 18855 до 21788 кДж/кг [3].

Поэтому исследование процессов сжигания угля с целью повышения эффективности работы котла остается актуальным, при этом следует отметить, что имеется недостаточное количество работ по рассмотрению процессов горения с каражыринским углем.

Целью проведенного исследования было установление зависимости КПД брутто для котлоагрегата Е-90-3,9/440 от теплопроизводительности и паропроизводительности для составления режимной карты.

Объектом исследования являлся процесс горения каражыринского угля разреза (марка Д) в котле Е-90-3,9/440.

#### Методы исследования

Исследования проводились при трех тепловых нагрузках: 50 т/час, 75 т/час, 90 т/час. Состав каражыринского угля приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав каменного каражыринского угля марки Д

Составляющие угля	Обозначение	Размерность	Значение
Углерод	$C^r$	%	47,30
Водород	$H^r$	%	3,68
Кислород	$O^r$	%	12,50
Азот	$N^r$	%	0,74
Сера	$S^r$	%	0,34
Зола	$A^r$	%	21,44
Влага	$W^r$	%	14,00

Испытания котла проводились по принятым методикам [4, 5]. Параметры котельного агрегата регистрировались стационарными приборами.

Коэффициент полезного действия  $\eta_{бр}$ , %, определяли методом обратного баланса:

$$\eta_{к.а}^{бр} = 100 - \sum q_{ном}, \quad (1)$$

где  $\sum q_{ном}$  – сумма потерь котельного агрегата, состоящая из потерь с теплом уходящих газов  $q_2$ ; потерь от химического недожога  $q_3$ ; потерь от механического недожога  $q_4$ ; потерь через ограждающие поверхности  $q_5$ ; потерь с физическим теплом шлаков  $q_6$  [5, 6].

#### Результаты исследований

На рисунках 1, 2 показаны результаты проведенных исследований.

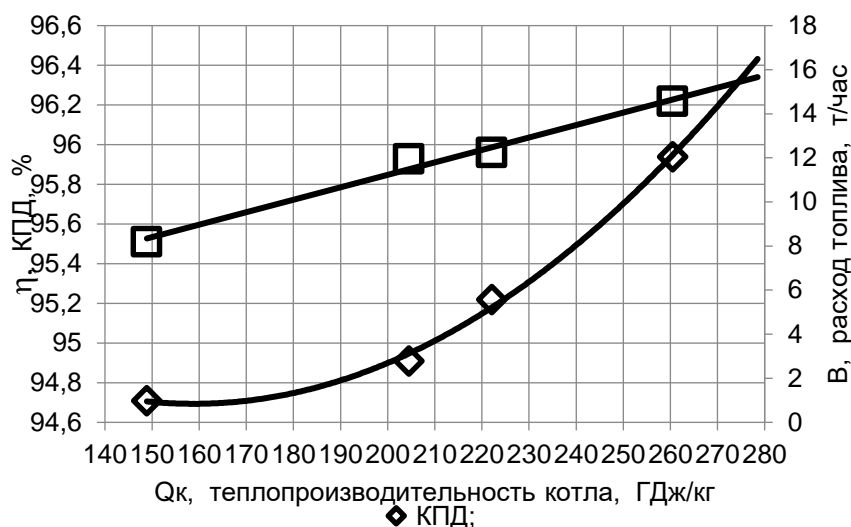


Рисунок 1 – КПД брутто и расход топлива (угля) в зависимости от теплопроизводительности

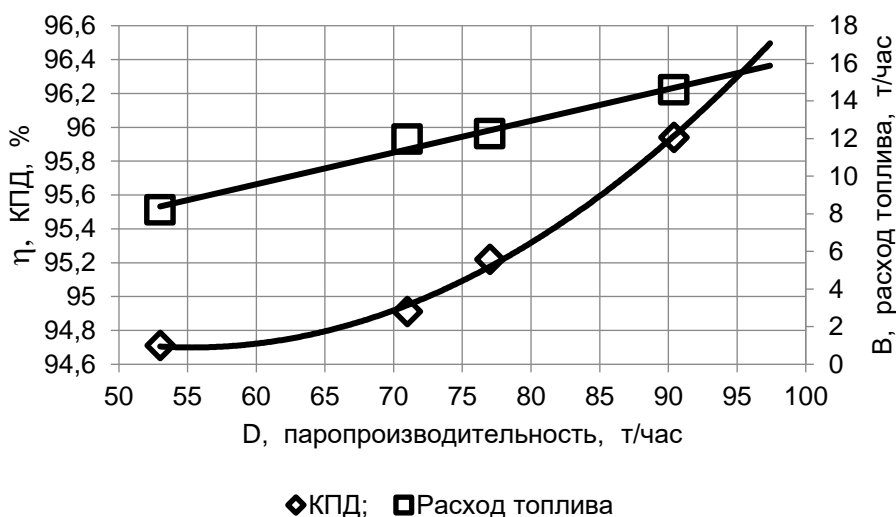


Рисунок 2 – КПД брутто и расход топлива (угля) в зависимости от паропроизводительности

### Обсуждение научных результатов

Анализ полученных данных (рис. 1) показал, что с увеличением теплопроизводительности наблюдается рост расхода топлива и увеличение КПД котельного агрегата. При этом резкое увеличение КПД наблюдается от теплопроизводительности 205 ГДж/ч. В результате экстраполяции полученных данных была получена возможно максимальная теплопроизводительность котла 274 ГДж/ч при оптимальных соотношениях значений КПД и расхода топлива. Что касается изменения расхода топлива, то наблюдается равномерная линейная зависимость.

В результате математической обработки были получены уравнения зависимости КПД брутто  $\eta_{бр.т.}$ , %, и расхода топлива  $B_{т.}$ , т/час, от теплопроизводительности  $Q_k$ :

$$\eta_{бр.т.} = 0,0001Q_k^2 - 0,386Q + 97,758, \quad (2)$$

$$B_{т.} = 0,0565Q_k - 0,0689, \quad (3)$$

где  $Q_k$  – теплопроизводительность, ГДж/кг.

Анализ полученных данных представленных на рисунке 2 показал, что с увеличением паропроизводительности так же наблюдается рост расхода топлива и увеличение КПД котельного агрегата. Причем резкое увеличение КПД наблюдается с паропроизводительности

71 т/час. В результате экстраполяции полученных данных была получена возможно максимальная паропроизводительность котла 96 т/час при оптимальных соотношениях значений КПД и расхода топлива. Для расхода топлива наблюдается равномерная линейная зависимость.

В результате математической обработки были получены уравнения зависимости КПД брутто  $\eta_{бр.п.}$ , %, и расхода топлива  $B_{п.}$ , т/час, от паропроизводительности  $D$ :

$$\eta_{бр.п.} = 0,001D^2 - 0,1121D + 97,798, \quad (4)$$

$$B_{п.} = 0,1686D - 0,5428, \quad (5)$$

где  $D$  – паропроизводительность, т/час.

### **Заключение**

Установлены зависимости КПД брутто и расхода топлива в зависимости от теплопроизводительности и паропроизводительности для котельного агрегата Е-90-3,9/440 при сжигании каражыринского угля марки Д. Полученные зависимости показывают, что данный котел имеет резерв по паропроизводительности для данного вида топлива. Эти результаты могут служить для построения режимных карт.

### **Список литературы**

1. Тепловая энергетика // Промышленность URL: <https://promvesti.com/teplovaya-energetika/>
2. Роль ТЭК в экономике Республики Казахстан // URL: [https://bstudy.net/600744/tehnika/rol\\_ekonomike\\_respubliki\\_kazahstan](https://bstudy.net/600744/tehnika/rol_ekonomike_respubliki_kazahstan).
3. Месторождение «Каражыра» // Каражыра URL: <http://www.karazhyra.kz/index.php>.
4. Григорьев К.А., Рундыгин Ю.А., Тринченко А.А. Технология сжигания органических топлив. Энергетические топлива. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2006. – 92 с.
5. Трёмбовля В.И.Теплотехнические испытания котельных установок / В.И. Трёмбовля, Е.Д. Фингер, А.А. Авдеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 413 с.
- 6.Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод). Под ред. Н. В. Кузнецова и др. – М., «Энергия», 2011. – 296 с.

### **References**

1. Teplovaya energetika // Promyshlennost URL: <https://promvesti.com/teplovaya-energetika/>
2. Rol TEK v ekonomike Respubliki Kazakhstan // URL: [https://bstudy.net/600744/tehnika/rol\\_ekonomike\\_respubliki\\_kazahstan](https://bstudy.net/600744/tehnika/rol_ekonomike_respubliki_kazahstan). (In Russian).
3. Mestorozhdeniye «Karazhyra» // Karazhyra URL: <http://www.karazhyra.kz/index.php>
4. Grigoryev K.A., Rundygin Yu.A., Trinchenko A.A. Tekhnologiya szhiganiya organicheskikh topliv. Energeticheskiye topliva. – SPb.: Izd-vo Politekhn. Un-ta, 2006. – 92 s. (In Russian).
5. Trembovlya V.I.Teploekhnicheskkiye ispytaniya kotelnykh ustanovok / V. I. Trembovlya. E. D. Finger. A. A. Avdeyeva. – 2-e izd. pererab. i dop. – M.: Energoatomizdat, 1991. – 413 s. (In Russian).
- 6.Тeplovoy raschet kotelnykh agregatov (Normativnyy metod). Pod red. N. V. Kuznetsova i dr. – M.: «Energija», 2011. – 296 s. (In Russian).

**М.В.Ермоленко<sup>†</sup>, О.А. Степанова<sup>1</sup>, Н.А. Демин<sup>1,2</sup>, Т.Н. Умыржан<sup>1</sup>, Ж.К. Алдажуманов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы,

071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А,

<sup>2</sup>«Теплокоммунэнерго» мемлекеттік коммуналдық кәсіпорны,

071417, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Әуезов даңғылы, 111

\*e-mail: [tehfiz@mail.ru](mailto:tehfiz@mail.ru)

### **ҚАЗАНДЫҚ АГРЕГАТЫНЫҢ ЖЫЛУ ӨНІМДІЛІГІ МЕН БУ ӨНІМДІЛІГІНІҢ БРУТТО ТИІМДІЛІГІНЕ ЖӘНЕ КӨМІР ШЫҒЫНЫНА ӨСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

*Қазіргі уақытта бүкіл әлемде дәстүрлі емес және жаңартылатын энергетиканы дамытуға көбірек көңіл бөлініп жатқанына қарамастан, Қазақстан Республикасы үшін көмір*

өнеркәсібі аса маңызды салалардың бірі болып қала береді. Қазақстанда көмір өнеркәсібінің барлық негізгі салалары ұсынылған: өндіру және қайта өңдеу. Республикада әлемдік көмір қорының 3,3 пайызы шоғырланған. Бұл жұмыста жобалық емес отын болып табылатын D маркалы Қаражыра көмірін жағу процестерін зерттеу (жанудың ең төменгі жылуы 18855-тен 21788 қДж/кг-ға дейін) ұсынылған. Зерттеулер E-90-3,9/440 қазандығында жүргізілді қазандықтың режимдік картасын жасау үшін әртүрлі бу өнімділігімен. Бұл көмір тек аймақта ғана емес, одан тыс жерлерде де қолданылады. Зерттеу барысында қазандық агрегатының бруттосының пайдалы әсер ету коэффициентінің (тиімділігінің) жылу өнімділігі мен бу өнімділігіне тәуелділігі анықталды.

Алынған эксперименттік деректерді математикалық өңдеу нәтижесінде (үш жылу жүктемесі үшін 50 т/сағ, 75 т/сағ, 90 т/сағ) қазандықтың жылу өнімділігі мен бу өнімділігіне байланысты жалпы тиімділік пен көмір шығынының өзгеруін сипаттайтын аналитикалық тәуелділіктер алынды, бұл ретте детерминация коэффициенті рұқсат етілген шектерде болады.

**Түйін сөздер:** қазандық, жалпы тиімділік, бу өнімділігі, шығындар, жылу электр станциясы, көмір, жылу өнімділігі, отын шығыны.

**M.V. Yermolenko<sup>1</sup>, O.A. Stepanova<sup>1</sup>, N.A. Demin<sup>1,2</sup>, T.N. Umyrzhan<sup>1</sup>, Zh.K. Aldajumanov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Non-profit limited company «Semey University named after Shakarim»,  
071412, RK, Semey, st. Glinka, 20A,

<sup>2</sup>State utility company «Теплокоммуэнерго»,  
071417, RK, Semey, Auezov Ave., 111

\*e-mail: tehfiz@mail.ru

## **INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF HEAT AND STEAM OUTPUT OF A BOILER UNIT ON GROSS EFFICIENCY AND COAL CONSUMPTION**

*Despite the fact that more and more attention is being paid to the development of non-traditional and renewable energy all over the world, the coal industry continues to be one of the most important industries for the Republic of Kazakhstan. All the main branches of the coal industry are represented in Kazakhstan: mining and processing 3,3 percent of the world's coal reserves are concentrated in the Republic. This paper presents a study of the combustion processes of Karazhyrin coal grade D (lower calorific value is in the range from 18855 to 21788 kJ/kg), which is non-design fuel. The studies were carried out on the operating boiler E-90-3,9/440 at various steam outputs in order to compile a regime map of the boiler. This coal is used not only in the region, but also outside it. In the course of the study, the dependences of the coefficient of performance (COP) of the gross boiler unit on the heat output and steam output were established.*

*As a result of the mathematical processing of the obtained experimental data (for three heat loads of 50 t/h, 75 t/h, 90 t/h), analytical dependencies were obtained that describe the change in gross efficiency and coal consumption depending on the heat and steam output of the boiler, at the same time, the coefficient of determination is within acceptable limits.*

**Key words:** boiler, gross efficiency, steam capacity, losses, thermal power plant, hard coal, heating capacity, fuel consumption.

### **Сведения об авторах**

**Михаил Вячеславович Ермоленко\*** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: tehfiz@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1677-8023.

**Ольга Александровна Степанова** – кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой «Техническая физика и теплоэнергетика»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: aug11@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5221-1772.

**Николай Александрович Демин** – технический директор ГКП "Теплокоммуэнерго", Республика Казахстан; e-mail: mailto:nik.dyomin87@mail.ru.

**Темірлан Нұрланұлы Умыржан** – старший преподаватель кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: timirlan-95@mail.ru.

**Жан Касенович Алдажуманов** – старший преподаватель кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: jean1974@mail.ru.

#### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Михаил Вячеславович Ермоленко\*** – техника ғылымдарының кандидаты, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» Қазақстан Республикасы; «Техникалық физика және жылу энергетикасы» кафедрасының аға оқытушысы; e-mail: tehfiz@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1677-8023.

**Ольга Александровна Степанова** – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» Қазақстан Республикасы; «Техникалық физика және жылу энергетикасы» кафедрасының меңгерушісі; e-mail: aug11@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5221-1772.

**Николай Александрович Демин** – «Теплокоммунэнерго» МКК техникалық директоры, Қазақстан Республикасы; e-mail: mailto:nik.dyomin87@mail.ru.

**Темірлан Нұрланұлы Умыржан** – «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» Қазақстан Республикасы; «Техникалық физика және жылу энергетикасы» кафедрасының аға оқытушысы; e-mail: timirlan-95@mail.ru.

**Жан Касенович Алдажуманов** – «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» Қазақстан Республикасы; «Техникалық физика және жылу энергетикасы» кафедрасының аға оқытушысы; e-mail: jean1974@mail.ru.

#### **Information about authors**

**Mikhail Yermolenko\*** – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department «Technical physics and heat power engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: tehfiz@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1677-8023.

**Olga Stepanova** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department « Technical physics and heat power engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: aug11@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5221-1772.

**Nikolay Demin** – Technical Director of the State Enterprise «Теплокоммуэнерго», Republic of Kazakhstan; e-mail: mailto:nik.dyomin87@mail.ru.

**Temirlan Umyrzhan** – senior lecturer of the department «Technical physics and heat power engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: timirlan-95@mail.ru.

**Jean Aldazhumanov** – senior lecturer of the department « Technical physics and heat power engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: jean1974@mail.ru.

*Материал поступил в редакцию 10.03.2023 г.*

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-1(9)-4

FTAXP: 50.49.37

**Г.Е. Жидеқұлова\*, А.Д. Абдувалова, С.Б. Бекболатов**

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті

Тараз қаласы Сүлейменов көшесі, 7

\*e-mail: gul2006@mail.ru

#### **ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДЕН БОЛАТЫН ҚАУІПТЕРДІ БАҚЫЛАУ АРҚЫЛЫ ҚОРҒАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ**

**Андапта:** Қазіргі таңда әлем халқының екіден бірі Вконтакте, Whatsapp, Instagram, Skype, Periscope тағы да басқа әлеуметтік желілерде отырады. Ең жаманы, әлеуметтік желі адам өміріне де қауіп төндіру мүмкін. Көп жағдайларда есірткі және

психотроптық заттардың заңсыз айналымы осы әлеуметтік желілер арқылы таралуы мүмкін, сондықтан виртуалды кеңістіктегі ақпаратқа сенім проблемаларын зерттеуге ерекше мән беру керек.

Әлеуметтік желілерге талдау жасау бүкіл әлем бойынша қолға алынып жатқан бағыт болғандықтан, көптеген бағдарламалардың да шығуы таңғаларлық емес, сол сияқты біздің қоғамға керекті түрлі домендердегі мәтіндерді талдап, бүкіл виртуалды әлем бойынша бақылау жасауға өрекет ететін Python программалау тілін қолдану арқылы жүйе құру. Арнайы бағдарламаға керекті алгоритмдерді енгізу арқылы біз бұл мақсатқа жетуге болады.

Заңсыз өрекеттерді анықтау және алдын алу мақсатында әлеуметтік желілерді бақылауға арналған бағдарламалық жасақтама жасау арқылы, интернет арқылы ұйымдастырылатын қылмыстардың алдын алу және әлеуметтік желілерді бақылау мүмкіндіктерін ұйымдастыруды қарастырған.

Мақалада киберқауіптер түрлері мен олардан қорғану әдістері талқыланып және әлеуметтік желілерді бақылаудың программасы Python ортасында құрылған, оның нәтижелер көрінісі келтірілген. Алынған нәтижелер арқылы қауіп-қатер түрлерін анықтау арқылы алдын алу мүмкіндігін қарастырған.

**Түйін сөздер:** компьютерлік жүйе, программа, қауіп-қатер, әлеуметтік желі, интернет, шабуылдар, IDS желілік, хост, шабуылдарды тану, Python.

**Кіріспе.** Компьютерлік жүйелерге шабуыл жасау, бұл белгілі бір осалдықты іздейтін және қолданатын шабуылдаушының әрекеті. Осылайша, шабуыл жасай отырып қауіп төндіреді. Зиянды ниеті бар адамның қатысуымен жасалған іс-әрекет, қауіпті анықтауда кездесетін кездейсоқтықтың элементі деп қарауға болмайды, бірақ тәжірибе көрсеткендей, қасақана және кездейсоқ әрекеттерді ажырату мүмкін емес. Егер жақсы қорғаныс жүйесі болса, кез-келген қауіп-қатерлерге қарсы тұру мүмкіндігі жоғары болады.

Зерттеушілердің осы бағытқа деген қызығушылығының себебі ол бар әдістерден тыс түсіндірме модельдердің жаңа жиынтығы мен аналитикалық құралдарын ұсынады. Сонымен қатар, осы салада әлеуметтік өзара әрекеттесуі мен кез келген әлеуметтік жүйелерді сипаттайтын өте күрделі үлгілерді құруға мүмкіндік беретін жинақталған математикалық аппарат [1].

Желілердегі ақпарат ағындарын, әлеуметтік жағдайлардың даму жолдарын болжау, әлеуметтік рөлдерді орындау ерекшеліктерін түсіндіру, әлеуметтік алмасу процестерін талдау, әлеуметтік ұйымдардың құрылымдары мен олардың өзара әрекеттестігін игеру, экономикалық әлеуметтану, социометрия, бұқаралық коммуникация әлеуметтанулары және Интернет, тарих, саясат және халықаралық қатынастар мәселелерін шешу процестерін зерттеу және модельдеу үшін әлеуметтік желілерді талдау қолданылады [1].

Сонымен қатар, зерттеушілер әдетте қауіпсіздікке төнетін қатердің үш негізгі түрін ажыратады – бұл ашылу, тұтастық және қызмет көрсетуден бас тарту қаупінің болуы.

Ашылу қаупі, мұндай ақпарат ақпараттан хабары жоқ адамға белгілі болады. Компьютер қауіпсіздігі тұрғысынан қарағанда компьютер жүйесінде сақталған немесе бір жүйеден басқа жүйеге тасымалданатын құпия ақпаратқа қол жеткізген кезде ашылу қаупі туындайды. Оны кей уақытта "ашу" сөзінің орнына "ұрлық" немесе "ағып кету" сияқты терминдермен де қолданылады.

Тұтастықты қорғау есептеу жүйесінде сақталған немесе бір жүйеден екінші жүйеге тасымалданатын деректерді кез келген әдейі өзгертуді (өзгертуді немесе жоюды) қамтиды. Көбінесе мемлекеттік органдардың ашылу қаупіне, ал іскерлік немесе коммерциялық құрылымдар тұтастық қаупіне ұшырайды деп есептейді.

Қызмет көрсетуден бас тарту қаупінің болуы көп жағдайларда қызмет көрсету кезінде туындайды, нәтижесінде кейбір іс-әрекеттер бұғатталады, қатынаудағы есептеуіш ресурсы жүйесі блокталады. Шын мәнінде, блоктау тұрақты болып қалуы мүмкін, сондықтан сұралған ресурс ешқашан алынбайды немесе ол пайдасыз болып қалған кезде ресурстың кешігіп келуі мүмкін. Мұндай жағдайларда ресурс таусылды деп айтады [1].

**Материалдар мен әдістер.** Қазіргі әлемде киберқауіптер санының жылдам өсуі байқалады. Күнделікті әлемдік жаңалықтар лентасында жаңа оқиғалар туралы хабарлағанда, шабуылдардан құтылу амалдарын іздей бастайсың. Кәсіпорындар мен мемлекеттік органдар шабуылдарға төтеп беруге тырысуда, хакерлер қарапайым азаматтардың банктік шоттарын

босатып жатыр, сондықтан цифрлық әлемнің қауіптерінен сенімді қорғау негізгі қажеттілікке айналып отыр. Киберқауіпсіздіктің не екенін және оның әрқайсымыз үшін неліктен маңызды екенін түсінейік.

«Киберқауіпсіздік» және «ақпараттық қауіпсіздік» терминдері жиі синоним ретінде қолданып келеді. Алайда, негізінен, бұл терминдердің мағынасы өте әртүрлі және бірін-бірі алмастырмайды. Киберқауіпсіздік киберкеңістікте болатын шабуылдардан қорғауды білдірсе, ал ақпараттық қауіпсіздік аналог түрінде немесе цифрлық болсын, кез келген қауіп түрлеріне деректерді қорғауды білдіреді.

Интернет ортасында болатын қауіптерді атап кетейік:

– Интернетке тәуелді болу. Балаларда мұндай тәуелділік ойындарға деген шамадан тыс құмарлыққа байланысты болады. Бұл әсіресе көп ойын ойнайтын аудиториясы бар ойындарда кездеседі, мұнда ойыншылар бір-бірімен сөйлеседі, оқиға барысында өзара бір-бірімен өзара әрекеттестікте болады. Ойын баланың өмірінің ажырамас бөлігіне айналғанда дабыл қағу керек: ол тамақтан бас тартады, оқуға деген қызығушылығы болмайды, түнде ойнайды, ойнауға тыйым салынған жағдайда агрессия көрсетуге дейін барады. Балалардың интернетке тәуелділіктен шығуы өте қиынға соғады, сондықтан оның алдын-алу барысында ғана оның зияны аз болады.

– Кибербуллинг және троллинг. Желіде қарсыластарды нешетүрлі эмоцияға әкелетін жаппай агрессивті пайдаланушылары бар орта. Бұл ортада әркім лайықты жауап беріп, өзін-өзі қорғай алмайды. Қорқыту, келемеждеу, қорлау сияқты іс-әрекеттер баланың мінез-құлқының өзгеруіне қатты әсер етеді. Бұл жағдайларда бала тұйық, тітіркенгіш болады және өзіне, талантына деген сенімінен ажырайды. Ішкі дүниесіндегі уайымдар оқуына әсер етеді.

– Вирустары бар сайттар (фишинг, кеншілер). Зиянды вирус техникалық жабдықтарға зиян келтіріп, жұмысты баяулатады және жалпы құралдардың жұмыс істеу мүмкіндігін төмендетеді. Сонымен қатар, құрылғы ресурстарын криптовалюта өңдеуге жұмсайтын майнер вирустары интернет-пайдаланушылардың компьютерлеріне енуі мүмкін. Бұдан басқа, желіде көптеген фишинг сайттар бар, олардың көмегімен желі алаяқтары пайдаланушылардың банк картасының нөмірлері, төлқұжат деректері және т.б. жеке деректерін ұрлайды:

– Терроризмді, нацизмді, агрессияны насихаттау қаупі. Жасөспірімдерді басқару өте оңай болу мүмкіндігін, шабуылдаушылар тез пайдаланады. Желіде адамдарды зорлық-зомбылықтың белгілі бір түрлеріне ашық түрде шақыратын сайттар табылады. Бұлар адамдарды шақырып қана қоймай неше түрлі қатыгездік пен кісі өлтіру көріністері бар бейнероликтер орналастырады. Бұл жағдайлар, әдепсіз сөздер мен нешетүрлі әзілдерді үйренеді және де үлкендерге дәрежелік таныта бастайды.

– Алкоголь, есірткі, темекі. Заңсыз заттарды таратушылар әр уақытта жаңа тұтынушыларды іздейді. Өздеріне тарту мақсатында жасөспірімдердің аңғалдығын пайдалана отырып, есірткі немесе алкогольді пайдалану арқылы керемет сезімге бөленетінін айтады. Олар өз сеніміне кіргізіп, өмірде қиындықтар туындаған жағдайда, өздерінің тамаша «дәрілерімен» улайды. Мұндай сауда жасайтын ресурстарды Казкомнадзор үнемі бұғаттайды, бірақ олар бәрібір азаймайды.

– 18+ категориялы сайттар. Ерекше сілтемені басу арқылы немесе қалқымалы кескінді басу арқылы бұл сайтқа кездейсоқ кіруге болады. Әрине, ерте ме, кеш пе әрбір бала өмірдің ересек жағына тап болады, бірақ бұл сайт арқылы жасөспірімдердің мезгілсіз эротика мен порнографиямен танысуға әкеләп соғады.

– Лотереялар, казинолар, лотереялар. Көптеген сайттарда онлайн казино туралы жарнамалар бар. Ол баланың назарын аударатын жарқын суретпен тартады. Бұл казинолардың көпшілігі кепілдендірілген үлкен жеңіске уәде беріп, тек ақшаны тартады. Бірақ шын мәнінде, алаяқтар банк карталарының, электронды әмияндардың деректерін біліп, оларды бұзып, қаражатты алып тастайды. Сол мақсатта тегін лотерея билеттерін «тарату». Бала ата-анасының рұқсатынсыз интернетте ақшаға ойнауға, сондай-ақ күдікті сайттарға банк картасының деректемелерін енгізуге қатаң тыйым салынғанын түсінуі керек.

– Әлеуметтік желілер. Әлеуметтік желілердің қауіптілігі сол, әлеуметтік желідегі бейтаныс адамдар балалардың сеніміне кіріп, оған жақын «дос» болу арқылы балаларды қылмыстық әрекетке тарта бастайды. Тіпті балалар түгіл, ересектердің өзі қаскүнемдерге сеніп қалады. Балалар үшін өздерінің ойларымен, тілектерімен, мақсаттарымен келіскендердің бәрі жақсы болып көрінеді. Қаскүнемдер өздерін бишара жағдайда көрсетіп, баладан қаржылық

көмек сұрауы да мүмкін. Достық пен қолдауға бағыттап, алаяқтар баланы заң бұзуға мәжбүрлей отырып, ақша әкелуге мәжбүрлейді.

– Педофилдер. Бұлар балалармен бір бағытта екендігін көрсете отырып, ақырындап достасуға тырысады. Педофил мектеп, сынып, мекен-жайы туралы біртіндеп қажетті ақпараттарды алады. Олар модельдік агенттіктің қызметкері ретінде өздерін айтып, баламен жеке кездеспей, интимдік сипаттағы фотосуретті немесе бейнені жіберуді сұрауы және фотосуреттерді алу қиын емес, өйткені әрбір жасөспірім модель болуды армандайды. Бір фотосуретті алғаннан кейін қылмыскер баланы бопсалап, фотосуреттерді сыныптастарына немесе ата-аналарына көрсетуден қорқып, педофил қажет нәрсені алады.

Тарихи тұрғыдан шабуылдарды анықтау үшін қолданылатын технологиялар шамамен екі санатқа бөлінеді: аномалды мінез-құлықтың ауытқуларын анықтау және теріс пайдалануды анықтау. Алайда, іс жүзінде мұндай жүйелерді практикалық іске асыру принциптерін ескере отырып, басқа классификация қолданылады: желі деңгейінде және хост деңгейінде шабуылды анықтау. Бұрынғы жүйелер желілік трафикті, ал басқалары операциялық жүйені немесе қолданба журналдарын талдайды. Әр сыныптың артықшылықтары мен кемшіліктері бар, бірақ бұл туралы кейінірек. Айта кету керек, кейбір шабуылдарды анықтау жүйелерін осы кластардың біреуіне ғана жатқызуға болады. Олар әдетте бірнеше санаттағы белгілерді қамтиды. Алайда, бұл жіктеу бір шабуылдарды анықтау жүйесін екіншісінен ажырататын негізгі мүмкіндіктерді көрсетеді [1].

Қазіргі уақытта аномалияларды анықтау технологиясы кең таралмады және ешқандай коммерциялық таратылатын жүйеде қолданылмайды. Бұл технологияның теорияда әдемі көрінетіндігіне байланысты, бірақ іс жүзінде жүзеге асыру өте қиын. Алайда, қазір оған біртіндеп оралу басталды (әсіресе Ресейде) және жақында пайдаланушылар осы технологиямен жұмыс істейтін шабуылдарды анықтаудың алғашқы коммерциялық жүйелерін көре алады деп үміттенуге болады.

Шабуылдарды анықтаудың тағы бір тәсілі – шабуылды шаблон (pattern) немесе қолтаңба (қол қою) түрінде сипаттаудан және осы үлгіні бақыланатын кеңістікте (желілік трафик немесе тіркеу журналы) іздеуден тұратын теріс қылықтарды анықтау. Вирусқа қарсы жүйелер осы технологиямен жұмыс істейтін шабуылдарды анықтау жүйесінің жарқын мысалы болып табылады [1].

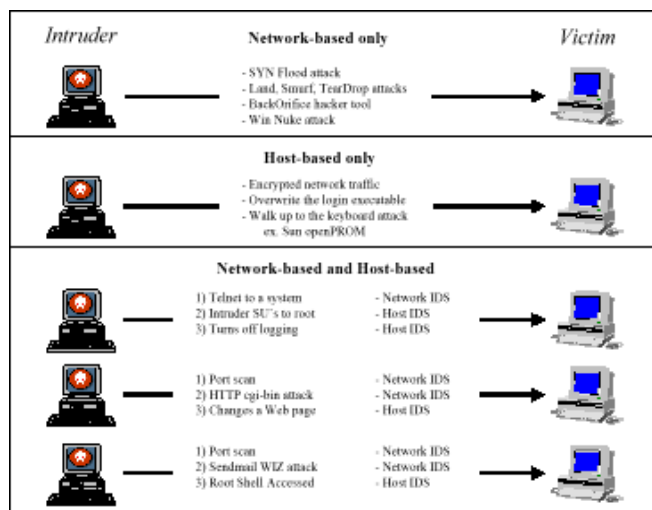
Қазіргі таңда таңда шабуылдарды анықтау ретінде Intrusion Detection System (IDS) жүйесі қолданылуда, ол компьютерлік желіде немесе жеке хостта рұқсат етілмеген және зиянды әрекеттерді анықтауға арналған бағдарламалық өнім немесе құрал болып табылады.

Осы IDS-тің негізгі міндетіне келсек, киберқылмыскерлердің инфрақұрылымға енуін анықтайды және одан әрі өңдеу үшін SIEM жүйесіне берілетін қауіпсіздік туралы ескертуді қалыптастырады. Қауіпті анықтау жүйелері классикалық брендмауэрлерден ерекшеленеді, өйткені олардың соңғысы статикалық ережелер жинағына сүйене отырып құрылғылар немесе желі сегменттері арасындағы трафикті хабарландыруларды жібермей шектейді. IDS идеясының даму барысында қауіп-қатерді анықтап қана қоймай, сонымен қатар блоктауға да қабілетті болып табылады [2].

IDS және желілік және жүйелік деңгейлердің бір-бірін тиімді толықтыратын артықшылықтары бар. IDS-тің келесі буыны интеграцияланған жүйелік болып келеді және ол желілік компоненттерді қамтиды. Осы екі технологияны біріктіру арқылы желілерде болатын шабуылдарды және теріс іс-әрекеттерді болдырмауға көбірек үлес қосады, қауіпсіздік мүмкіншілігін едәуір қатаңдатады, сонымен қатар желілік ресурстарын қолдану процесіне икемділік жасайды.

**Нәтижелер.** Төменде келтірілген 1-ші суретте желілердегі қауіп-қатерлерден жасөспірімдерді қорғау барысындағы ұтымды жүйе құру барысында жүйелік және желілер бағыттындағы шабуылдарды анықтау мүмкіндіктерінің өзара әрекеттесу бағыттары көрсетілген. Кейбір іс-әрекеттерді тек қана желі жүйелерімен анықтайды, ал басқа жағдайларда тек қана жүйенің көмегімен анықтау мүмкіндігі бар. Кейбір адамдар сенімді анықтау мақсатында шабуылдарды анықтаудың екі түрін де қолдануды дұрыс деп санайды.





Сурет 1 – Жүйе мен желі деңгейлердегі шабуылдарды анықтау әдістерінің өзара әрекеттесуі

Бүгінгі таңда Интернет желісінің ерекшелігі – желінің ақпарат ресурстарының 99% барлық тұтынушыларға қол жетімді. Бұл ресурстарға қашықтан қол жеткізуді желінің кез-келген рұқсат етілмеген пайдаланушысы жасырын түрде қолдана алады. Жалпыға қол жетімді ресурстарға, рұқсат етілмеген ақпараттарды анықтау мақсатында Python программалау ортасында «жастардың желі ортасындағы әрекеттесу бағыттарын» анықтау мақсатында ұйымдастырылған программалық жобаға қосылу келесі 2-ші суретте келтірілген.

```

Выбрать Командная строка - python main.py
Microsoft Windows [Version 10.0.19041.685]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2020. Все права защищены.

C:\Users\админ>cd c:/parser
c:\parser>env\Scripts\activate.bat
(env) c:\parser>cd raarser
Системе не удается найти указанный путь.
(env) c:\parser>cd parser
(env) c:\parser\parser>cd interface
(env) c:\parser\parser\interface>python main.py
  
```

Сурет 2 – Әлеуметтік желілерді бақылау программасына қосылу

Әлеуметтік желілерді бақылау программасына қосу арқылы 3-ші суретте көрсетілгендей басқару бетіне өтеміз.

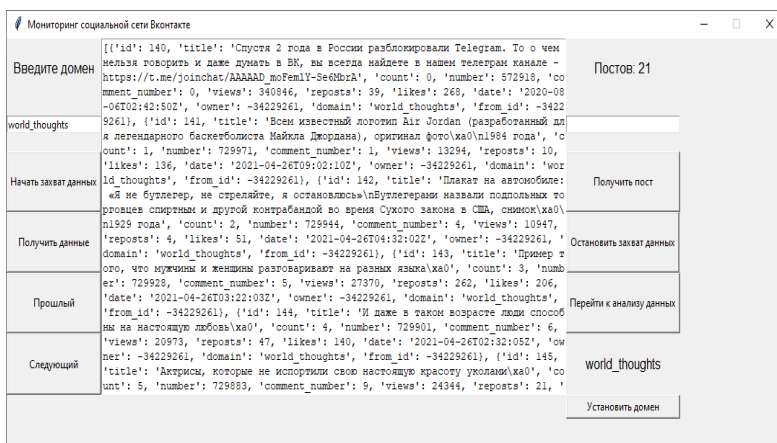


Сурет 3 – Программаның бас терезесі

Әлеуметтік желідегі қауіп-қатер тудыратын топтарды анықтап, доменін көшіріп алып «введите домен» мәзірі бойынша доменді енгіземіз де, «установить домен» батырмасын басу арқылы доменді программада сақтаймыз. Енді осы домен арқылы жұмыс жасаймыз, ол үшін «начать захват данных» батырмасын басу арқылы қауіпті мәліметтерді жинай бастаймыз.

Жиналған деректер санын «получит данных» батырмасын басу арқылы аламыз және «пост» мәтін жолынан 4-ші суретте келтіргендей нәтижені көре аламыз.

Бағдарламаның нәтижесі нақты болу үшін осы пост жолағы арқылы көптеген мәліметтердің жиналуын күту керек. Қажетті ауқымды мәліметтер жиналған соң, осы мәліметтерді талдаймыз. Талдау үшін «перейти к анализу» батырмасын басу арқылы деректерді талдау бетіне өтеміз. 5-ші суретте мәліметтерді талдау көрінісі келтірілген.



Сурет 4 – Жиналған «Пост» мәтіні бойынша ақпараттар



Сурет 5 – Алынған ақпаратты талдау



Сурет 6 – «Латентно-семантический анализ комментариев» батырмасы арқылы алынған көрініс

**Талқылау.** Бұл терезеде талдау жасаудың түрі көп. «Латентно-семантический анализ постов» батырмасымен әлеуметтік желідегі посттардың қауіпті сөздер жиынтығы арқылы, қауіпті іс-әрекет бағытын анықтауға болады. Ал «Латентно-семантический анализ комментариев»

батырмасы арқылы сол посттарға жазылған комментарийлердің қауіпті сөздер жиынтығы арқылы, қауіпті іс-әрекет бағытын анықтауға болады. Осы талдау арқылы қауіпті сөз тіркестерін табу арқылы, қауіпті жағдайда тұрған адамдарды IP адресі арқылы тауып алуға болады және қылмыстық іс болдырмау мүмкіндігі туындайды. Бұл көрініс 6-шы суретте келтірілген.

Ал толық талдау жасау үшін «полный анализ» батырмасын басамыз. Бұл нәтижелер арқылы адамдардың қандай қылмыстық іс-әрекеттерге барғалы тұрғанын алдын-ала бақылауға болады және алдын-алып тоқтатуға болады.

**Қорытынды.** Қорытындылай келе, ақпараттық қауіпсіздік мәселесі жыл сайын өзекті болып келе жатқанын тағы бір рет атап өтуге болады. Нарық заманында жаппай сұранысқа жауап бере отырып, қауіпсіз жағдайларды қамтамасыз ету үшін сенімді және қажетті шешімдерді ұсынады, бірақ қазірдің өзінде көптеген ұсыныстар түсуде. Ең бастысы мақсат, кез-келген тәсілмен ақпарат қауіпінің басталуын тоқтату және әуесқойлардан немесе басқа адамдардың электронды почталары арқылы құқық бұзушылығынан сақтауды қамтамасыз ету. Ол үшін әр адам баласы өзіне тиісті ақпарат қауіпсіздігімен қамтамасыз ететін сенімді ақпараттық қорғау құралын таңдауы керек, яғни біздің программа арқылы да қауіп-қатерден сақтауға болады.

### Әдебиеттер тізімі

1. Чураков А.Н. Анализ социальных сетей // Социологические исследования. 2001. – № 1. – С. 109-121.
2. Лукацкий А.В. Системы обнаружения атак // Банковские технологии. 1999. – № 2.
3. Яблочкин А.С., Кошкин А.П. Современные направления исследований в области стратегий информационной безопасности // Национальная безопасность / nota bene. – 2019. – № 5. – С. 34 – 47. DOI: 10.7256/2454-0668.2019.5.31224  
URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=31224](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31224)
4. Миронов К.В., Шарабыров И.В. О применении метода опорных векторов в системах обнаружения атак // Мавлютовские чтения: Всероссийская молодежная научная конференция: сборник трудов в 5 т. Т. 3. – УГАТУ, 2012. – С. 28-30
5. Яблочкин А.С., Кошкин А.П. – Особенности национальной политики информационной безопасности в условиях глобализации // Вопросы безопасности. – 2019. – № 5. – С. 16-31. DOI: 10.25136/2409-7543.2019.5.31126 URL: [https://e-notabene.ru/nb/article\\_31126.html](https://e-notabene.ru/nb/article_31126.html)

### References

1. Churakov A.N. Analysis of social networks // Sociological research. 2001. – No. 1. – pp. 109-121. (in Russian).
2. Lukatsky A.V. Attack detection systems // Banking technologies. 1999. – No. 2. (in Russian).
3. Yablochkin A.S., Koshkin A.P. Modern directions of research in the field of strategic information security // National Security / nota bene. – 2019. – No. 5. – S. 34-47. DOI: 10.7256/2454-0668.2019.5.31224 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=31224](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31224). (in Russian).
4. Mironov K.V., Sharabyrov I.V. On the application of the support vector machine in attack detection systems // Mavlyutov Readings: All-Russian Youth Scientific Conference: a collection of works in 5 volumes. T. 3. – UGATU, 2012. – S. 28-30. (in Russian).
5. Yablochkin A.S., Koshkin A.P. Features of the national information security policy in the context of globalization // Security Issues. – 2019. – No. 5. – P. 16-31. DOI: 10.25136/2409-7543.2019.5.31126 URL: [https://e-notabene.ru/nb/article\\_31126.html](https://e-notabene.ru/nb/article_31126.html). (in Russian).

**Г.Е. Жидекулова\*, А.Д. Абдувалова, С.Б. Бекболатов**  
Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати  
г. Тараз. Ул. Сулейменова, 7  
\*e-mail: [gul2006@mail.ru](mailto:gul2006@mail.ru)

### ВОЗМОЖНОСТИ ЗАЩИТЫ ПУТЕМ МОНИТОРИНГА УГРОЗ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

*В настоящее время каждый второй житель планеты зарегистрирован в контакте, Whatsapp, Instagram, Skype, Periscope и других социальных сетях. Хуже всего, социальные сети также могут поставить под угрозу человеческую жизнь. Во многих случаях через эти*

социальные сети может распространяться незаконный оборот наркотиков и психотропных веществ, поэтому особое внимание следует уделить изучению проблем доверия к информации в виртуальном пространстве.

Поскольку анализ социальных сетей – это направление, которым занимаются во всем мире, неудивительно, что существует множество программ, а также создание системы с использованием языка программирования Python, которая анализирует тексты в различных предметных областях, которые наша общество нуждается и старается следить за всем виртуальным миром. Мы можем достичь этой цели, внедрив необходимые алгоритмы в специальную программу.

В целях выявления и предотвращения противоправных действий было рассмотрено организовать мониторинг социальных сетей и предотвращение преступлений, организованных через Интернет, путем создания программного обеспечения для мониторинга социальных сетей.

В статье рассматриваются виды киберугроз и методы защиты от них, а также в среде Python создана программа для мониторинга социальных сетей и показаны ее результаты. На основании полученных результатов он рассмотрел возможность предотвращения путем выявления видов угроз.

**Ключевые слова:** компьютерная система, программа, угроза, социальная сеть, Интернет, атаки, сетевые IDS, хост, обнаружение атак, Python.

**G.E. Zhidekulova\*, A.D. Abduvalova, S.B. Bekbolatov**

Taraz Regional University named after M.H. Dulati

Taraz. 7 Suleimenov St.

\*e-mail: gul2006@mail.ru

## **OPPORTUNITY PROTECTION PUTEM MONITORING THREAT SOCIAL NETWORKS**

*Currently, every second inhabitant of the planet is registered in Vkontakte, Whatsapp, Instagram, Skype, Periscope and other social networks. Worst of all, social media can also endanger human life. In many cases, illicit trafficking in drugs and psychotropic substances can spread through these social networks, so special attention should be paid to studying the problems of trust in information in the virtual space.*

*Since social network analysis is a field that is practiced all over the world, it is not surprising that there are many programs, as well as the creation of a system using the Python programming language, which analyzes texts in various subject areas that our society needs and tries to monitor the entire virtual world. We can achieve this goal by introducing the necessary algorithms into a special program.*

*In order to detect and prevent illegal actions, it was considered to organize the monitoring of social networks and the prevention of crimes organized via the Internet by creating software for monitoring social networks.*

*The article discusses the types of cyber threats and methods of protection against them, as well as a program for monitoring social networks in the Python environment and shows its results. Based on the results obtained, he considered the possibility of prevention by identifying types of threats.*

**Key words:** computer system, program, threat, social network, Internet, attacks, network IDS, host, detection of attacks, Python.

### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Гулкиз Егеновна Жидекулова\*** – техника ғылымдарының кандидаты, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының доценті; М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Қазақстан; gul2006@mail.ru; ORCID: 0000-0002-6962-2188;

**Айнұр Джумабаевна Абдувалова** – техника ғылымдарының кандидаты, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының доценті; М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, abduvalova\_ad@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4683-7821;

**Самат Берикұлы Бекболатов** – техника ғылымдарының магистрі, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының аға оқытушысы; М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Қазақстан; sake929224@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6127-5249.

### Сведения об авторах

**Гулкиз Егеновна Жидекулова\*** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные системы» Таразского регионального университета имени М.Х. Дулати, Казахстан; gul2006@mail.ru; ORCID: 0000-0002-6962-2188;

**Айнұр Джумабаевна Абдувалова** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные системы» Таразского регионального университета имени М.Х. Дулати, Казахстан; abduvalova\_ad@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4683-7821;

**Самат Берикұлы Бекболатов** – магистр, старший преподаватель кафедры «Информационные системы» Таразского регионального университета имени М.Х. Дулати, Казахстан; sake929224@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6127-5249.

### Information about authors

**Gulkiz Zhidekulova** – candidate of technical sciences, associate professor Department of Information Systems, Taraz Regional University named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan; gul2006@mail.ru; ORCID: 0000-0002-6962-2188;

**Ainur Abduvalova** – candidate of technical sciences, associate professor Department of Information Systems, Taraz Regional University named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan; abduvalova\_ad@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4683-7821;

**Samat Bekbolatov** – Master of Technical Sciences Department of Information Systems, Taraz Regional University named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan; sake929224@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6127-5249.

*Материал 25.03.2023 ж. баспаға түсті.*

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-1(9)-5

FTAXP: 65.63.33

### Г. Мажит, Н.С. Машанова, Л.Г. Кудренова\*

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
010000 Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы 62  
\*e-mail: kudrenova99@bk.ru

### СҮТҚЫШҚЫЛДЫ СҮТ ӨНІМДЕРІНЕ ТҰТЫНУШЫЛАРДЫҢ ҚАЛАУЫН БАҒАЛАУ

**Аңдатпа:** Бұл мақала ақпарат алу әдістерінің бірі ретінде сауалнама жүргізу арқылы ашыған сүт өнімдеріне, атап айтқанда йогуртқа халықтың қажеттіліктерін, қалауын анықтау мәселелеріне арналған. Зерттеулер шеңберінде сұранысқа қатысты сұрақтарды кеңінен қамтитын 20 құрылымдық сұрақтан тұратын сауалнама әзірленіп, <https://docs.google.com/forms> платформасына орналастырылды және сауалнамаға жауап берушілерге сілтеме жіберілді (сұраққа жауап беру міндетті болып табылады), йогурт түрлері, көлемі және өндірушілері бойынша тұтынушылардың қалауын анықтау, сондай-ақ сатып алу жиілігі және тұтынушылардың шығарылатын йогурттардың ассортиментіне қатынасы белгіленді. Сауалнамаға ҚР барлық өңірлерінен 100 адам қатысты. Сұрақтардың реттілігі логикаға сәйкес келеді, сұрақтардың тәртібі респонденттің белсенді сауалнамасына ықпал етеді. Зерттеу сауалнамасы аясында зерттеудің сипаттамалық әдісі қолданылды, респонденттердің сауалнамаларының деректері өңделді, жүйеленді және диаграмма, кестелер түрінде ұсынылды. Сауалнаманың нәтижесі, йогуртқа сұраныс бар және негізінен толтырғыштары бар йогурттарға артықшылық беріледі. Йогуртты таңдаудың негізгі критерийлері құрамы болды, бұл адамдардың ағзаға ең пайдалы тағамдарды тұтынуға қызығушылығын көрсетеді, жалпы адамдар функционалды қасиеттері бар йогурттарды жақсы көреді, осыған байланысты йогурт өндіру нарығы біртіндеп кеңейіп, тұтынушылардың жалпы тағамға деген қызығушылығын арттырады.

**Түйін сөздер:** сауалнама, йогурт, ашытылған сүт өнімдері, функционалды тағамдар, қоспалар

## Кіріспе

Мемлекеттік маңызы бар басты міндеттердің бірі – халықтың денсаулығын сақтау. Кез-келген мемлекет экономикасының маңызды саласы ретінде агроөнеркәсіптік кешенді санай аламыз. Қазақстанның аграрлық-өнеркәсіптік кешен (АӨК) қазіргі таңда дамудың бастапқы сатысында тұр, ондағы жетекші рөл ауылшаруашылығына тиесілі [1].

Қазақстанда жаңа мамандандырылған тамақ өнімдерін өндіру жылдан жылға өзекті бола түсуде:

- ғылыми негізделген рецептуралық құрамның болуы;
- келесі топ тұтынушыларына бағытталған: балалар, жүкті және бала емізетін әйелдер, қарт адамдар, спортшылар, экстремалды маман өкілдері;
- зиянды өндіріс орындарында жұмыс істейтін, экологиялық проблемалары бар ауданда тұратын және кейбір ауруларға бейім немесе қазіргі таңда зиян көріп жатқандар үшін [2, 3].

Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы (ФАО) (FAO – Food and agriculture organization) аграрлық бизнес инвестициялық орталығы сарапшыларының пікірінше: «Сүт шаруашылығын дамыту стратегиясын әзірлеу және іске асыру, сүт өңдеу кәсіпорындарының шикізат базасын жақсартуға, халықтың жаппай және мамандандырылған тамақтануы үшін, толық қанды сүт өнімдерін алу үшін әртүрлі ауылшаруашылық жануарларының сүтін пайдалануды арттыруға мүмкіндік береді» [4].

## Зерттеу нысаны мен әдістері

Ықтимал тұтынушылардың негізгі қалауларымен алдын ала зерделеу мақсатында Қазақстан тұрғындарына маркетингтік онлайн-сауалнама жүргізілді. Зерттеудің мақсаты: ашытылған сүт өнімдері бойынша тұтынушылардың қалауы, олардың тартымдылығы мен пайдалылығын анықтайтын негізгі факторлар туралы және сатып алудың негізгі факторлары, ашытылған сүт өнімдерінің пайдалылығы туралы білімдері және ашытылған сүт өнімдерінің жаңа түрлерін одан әрі зерттеу және әзірлеу бойынша ұсыныстарды қорытындылау. Сауалнамаға ҚР барлық өңірлерінен 100 адам қатысты. Бірақ, негізгі респонденттер С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының профессорлық-оқытушылар құрамы және оқу үрдісінде жүрген студенттер болды.

20 құрылымдық сұрақтан тұратын сауалнама әзірленіп, <https://docs.google.com/forms> платформасына орналастырылды және сауалнамаға жауап берушілерге сілтеме жіберілді. Онлайн сауалнама келесі сұрақтардан және жауап түрлерінен тұрды (1 кесте):

1 кесте – Сұрақтар мен жауап түрлері

№	Сұрақтар	Жауап түрлері
1	2	3
1	Жынысыңызды көрсетіңіз:	<input checked="" type="checkbox"/> Еркек <input checked="" type="checkbox"/> Әйел
2	Жасыңызды көрсетіңіз:	<input checked="" type="checkbox"/> 15 жасқа дейін <input checked="" type="checkbox"/> 16-20 жас <input checked="" type="checkbox"/> 21-30 жас <input checked="" type="checkbox"/> 31-45 жас <input checked="" type="checkbox"/> 46 жас және одан да көп
3	Қай аймақтан екеніңізді көрсетіңіз:	<input checked="" type="checkbox"/> Ақмола облысы <input checked="" type="checkbox"/> Ақтөбе облысы <input checked="" type="checkbox"/> Алматы облысы <input checked="" type="checkbox"/> Атырау облысы <input checked="" type="checkbox"/> Шығыс Қазақстан облысы <input checked="" type="checkbox"/> Жамбыл облысы <input checked="" type="checkbox"/> Батыс Қазақстан облысы <input checked="" type="checkbox"/> Қарағанды облысы <input checked="" type="checkbox"/> Қостанай облысы <input checked="" type="checkbox"/> Қызылорда облысы <input checked="" type="checkbox"/> Маңғыстау облысы <input checked="" type="checkbox"/> Павлодар облысы <input checked="" type="checkbox"/> Солтүстік Қазақстан облысы <input checked="" type="checkbox"/> Түркістан облысы <input checked="" type="checkbox"/> Өз жауабыңыз:

1	2	3
4	Сіздің әлеуметтік дәрежеңіз:	<input checked="" type="checkbox"/> оқушы <input checked="" type="checkbox"/> студент <input checked="" type="checkbox"/> жұмыс жасаймын <input checked="" type="checkbox"/> зейнеткер <input checked="" type="checkbox"/> жұмыссыз
5	Қазіргі уақытта сіздің табыс деңгейіңіз:	<input checked="" type="checkbox"/> төмен <input checked="" type="checkbox"/> орташа <input checked="" type="checkbox"/> орташадан жоғары <input checked="" type="checkbox"/> жоғары <input checked="" type="checkbox"/> тұрақты табыс жоқ
6	Сіз сүт өнімдерін сатып аласыз ба?	<input checked="" type="checkbox"/> Ия <input checked="" type="checkbox"/> Жоқ
7	Сіз сүт өнімдерінен не тұтынасыз?	<input checked="" type="checkbox"/> Сүт <input checked="" type="checkbox"/> Айран <input checked="" type="checkbox"/> Қаймақ <input checked="" type="checkbox"/> Йогурт <input checked="" type="checkbox"/> Ряженка <input checked="" type="checkbox"/> Простокваша <input checked="" type="checkbox"/> Өз жауабыңыз:
8	Байытылған йогурттың әзірлеуіне қалай қарайсыз?	<input checked="" type="checkbox"/> Оң (жақсы) <input checked="" type="checkbox"/> Теріс (жаман)
9	Сіз қандай мақсатта йогурт сатып аласыз?	<input checked="" type="checkbox"/> жеңіл тағам ретінде <input checked="" type="checkbox"/> диетаны сақтау үшін <input checked="" type="checkbox"/> иммунитетті сақтау үшін <input checked="" type="checkbox"/> тамақ ретінде
10	Сіз йогуртты қаншалықты жиі сатып аласыз?	<input checked="" type="checkbox"/> Күн сайын <input checked="" type="checkbox"/> Аптасына 1-3 рет <input checked="" type="checkbox"/> Айына бірнеше рет <input checked="" type="checkbox"/> Сирек <input checked="" type="checkbox"/> Мен сатып алмаймын
11	Сіз әдетте йогуртты қайдан сатып аласыз?	<input checked="" type="checkbox"/> Гипермаркеттерде <input checked="" type="checkbox"/> Қадамдық қол жетімділік дүкендерінде <input checked="" type="checkbox"/> Эконом-класс дүкендерінде <input checked="" type="checkbox"/> Мен сатып алмаймын
12	Йогурттың дәмін таңдағанда өз қалауыңызды көрсетіңіз:	<input checked="" type="checkbox"/> Қоспалармен <input checked="" type="checkbox"/> Қоспасыз <input checked="" type="checkbox"/> жармалармен <input checked="" type="checkbox"/> жеміс қоспаларымен <input checked="" type="checkbox"/> орман жидектері <input checked="" type="checkbox"/> жабайы өсетін жеміс-жидектер <input checked="" type="checkbox"/> Өз жауабыңыз:
13	Майдың қандай массалық үлесімен йогурт сатып аласыз?	<input checked="" type="checkbox"/> 0,5% дейін майсыз <input checked="" type="checkbox"/> Жартылай майлы 0,5% - дан 2,7-ге дейін <input checked="" type="checkbox"/> 2,7% одан да көп
14	Қаптамада сіз қандай мөлшерде йогурт сатып аласыз?	<input checked="" type="checkbox"/> 100 г <input checked="" type="checkbox"/> 120-150 г <input checked="" type="checkbox"/> 125-250 г <input checked="" type="checkbox"/> 290-330 г <input checked="" type="checkbox"/> Өз жауабыңыз:
15	Сіз қандай қаптамада йогуртты сатып алғыңыз келеді?	<input checked="" type="checkbox"/> Пластикалық стакандар <input checked="" type="checkbox"/> Пластикалық бөтелкелер <input checked="" type="checkbox"/> «Тетра Пак» (картон қаптама) <input checked="" type="checkbox"/> Полиэтилен пакеттер <input checked="" type="checkbox"/> Өз жауабыңыз:
16	Сіз қандай йогурт өндірушілерін таңдайсыз?	<input checked="" type="checkbox"/> Қазақстандық өндірушілер <input checked="" type="checkbox"/> Ресейлік өндірушілер <input checked="" type="checkbox"/> Батыс елдерінің өндіруші кәсіпорындары <input checked="" type="checkbox"/> Маңызды емес

1	2	3
17	Йогурт таңдау барысында неге назар аударасыз?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ құрамы</li> <li>✓ өндіруші</li> <li>✓ бағасы</li> <li>✓ қаптама түріне</li> </ul>
18	Сіз йогурттың құрамына және сақтау мерзіміне назар аударасыз ба?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ия</li> <li>✓ Жоқ</li> </ul>
19	Сіз йогурттың қандай сақтау мерзімін таңдайсыз?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1-2 апта</li> <li>✓ 2 аптадан көп</li> <li>✓ Сақтау мерзімі көп</li> </ul>
20	Ненің әсерінен, Сіз өнімнің жаңа түрін көруге дайынсыз?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ достар, таныстардың пікірлері</li> <li>✓ БАҚ-тағы жарнама</li> <li>✓ туыстардың пікірлері</li> <li>✓ әр түрлі дигустациялар</li> <li>✓ Өз жауабыңыз:</li> </ul>

Сұраққа жауап беру міндетті болып табылады. Сауалнама нәтижелері Google Формадағы «Жауаптар» бөлімінде негізделген диаграммалар нақты уақыт режимінде жаңартылып отырылды. Алынған нәтижелер Microsoft Excel қосымшасының аналитикалық құралдары (кіріктірілген функциялар, жиынтық есеп, деректер кестесі, графиктер мен диаграммалар) арқылы статистикалық анализ жүргізілді.

Сауда ассортиментінің құрылымының тұтынушылардың сұранысына қалай әсер ететінін бағалау мақсатында, біз онлайн сауалнама әдісі арқылы йогурт түріндегі ашытылған сүт өнімдеріне қатысты тұтынушылардың қалауын зерттедік.

Сауалнама әдісі арқылы тексерудің мақсаты:

- йогуртқа сұранысты анықтау;
- йогурттың түріне, көлеміне және өндірушісіне байланысты тұтынушылардың қалауын анықтау;
- йогурт сатып алудың жиілігін анықтау;
- тұтынушылардың өндірілетін йогурт ассортиментіне қатынасын анықтау.

#### **Нәтижелер және оларды талқылау**

Сауалнаманы талдау нәтижелері бойынша жауап беруші респонденттер жасына қарай келесідей топтарға бөлінді (2 кесте).

2 кесте – Респонденттердің жасы

№	Жас	Сан %
1	15 жасқа дейін	–
2	16-20 жас	29
3	21-30 жас	47
4	31-45 жас	11
5	46 жас және одан да көп	13

Йогуртты ең белсенді сатып алушылар ретінде 21-30 жас (47%) және 16-20 жас (29%) тұтынушылары екендігі дәлелденді. 21-30 жас аралығындағы жастар бүгінде жиі кездесетін уақыттың жетіспеушілігі себебінен йогуртты «тіскебасар» ретінде пайдаланады.

Онымен қоса, йогуртты сатып алу және тұтыну жиілігі туралы қызықты сұрақтардың бірі туындады, ақпарат 3-ші кестеде келтірілген.

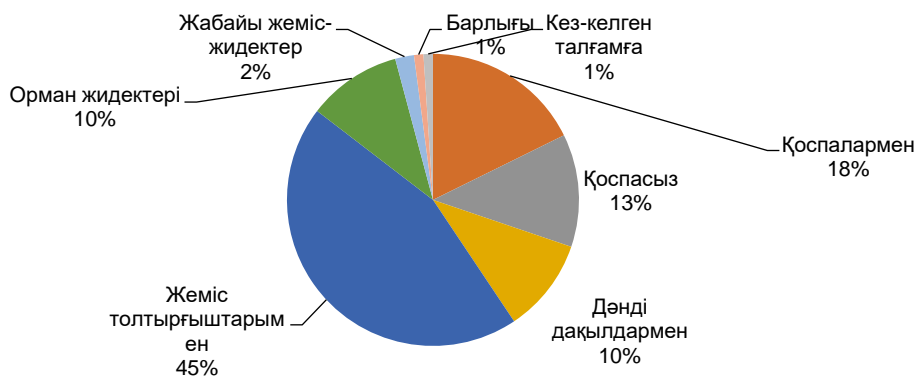
3 кесте – Йогуртты сатып алу және тұтыну жиілігі

№	Қолдану жиілігі	Саны %
1	Күн сайын	5
2	Аптасына 1-3 рет	35
3	Айына бірнеше рет	26
4	Сирек	30
5	Мүлдем сатып алмаймын	1



Сауалнамаға жауап беруші респонденттердің 35%-ы йогуртты аптасына 1-3 рет, ал 5%-ы ғана күнделікті тұтынатыны анықталды. Йогуртты күн сайын (5%), айына бірнеше рет (26%) тұтынатындар бар және йогуртты сирек (30%) тұтынатындар, сондай-ақ оны мүлдем сатып алмайтындар (1%) да бар.

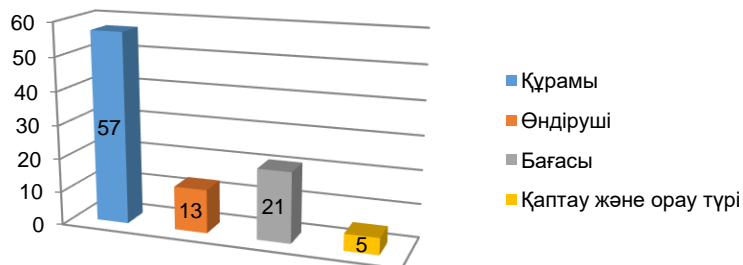
Респонденттерге қойған сұрақтардың бірі – йогурт қоспаларына артықшылық беру мәселесі болды, оның нәтижелері 1-ші суретте көрсетілген



1 сурет – Йогурт қоспаларына артықшылық беру

Тұтынушылар жеміспен толтырылған йогурттарға артықшылық берді. Құрамы бойынша йогурттың артықшылықтарын зерттеген сәтте, ашытылған сүт өнімдерін тұтынушылардың 84%-ы қоспалы, ал 13%-ы қоспасыз таза йогуртқа артықшылық бергені көрсетілген. Екінші және үшінші орындарды сәйкесінше дәнді және орман жидек йогурттары (10%) иеленді. Ал сатып алушылардың 2% -ы жабайы жемістер мен жидектерді таңдағанын атап өту керек.

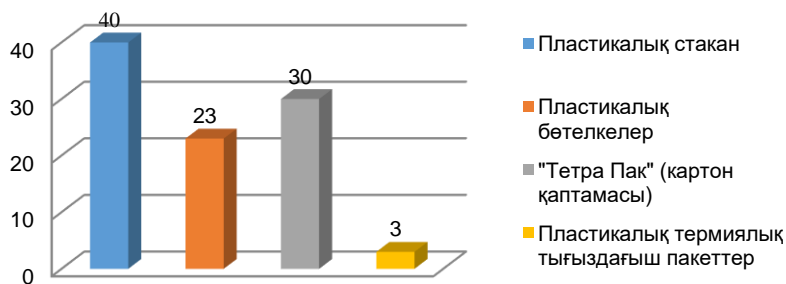
«Йогурттарды таңдаудағы сапа критерийлері және негізгі мотив» сауалнамасының нәтижелері 2-ші суретте көрсетілген.



2 сурет – Йогурт таңдаудағы тұтынушылардың қалауы, %

Йогурт таңдау кезіндегі респонденттердің назар аударатын негізгі критерийі-құрамы (57%). Сондай-ақ, тұтынушылардың 21%-на баға критерийі, сауалнамаға қатысқандардың 13%-на тауар өндірушісі, ал респонденттердің тек 5%-на йогуртты таңдау кезінде қаптама мен қаптау түрі маңызды екенін көрсетті.

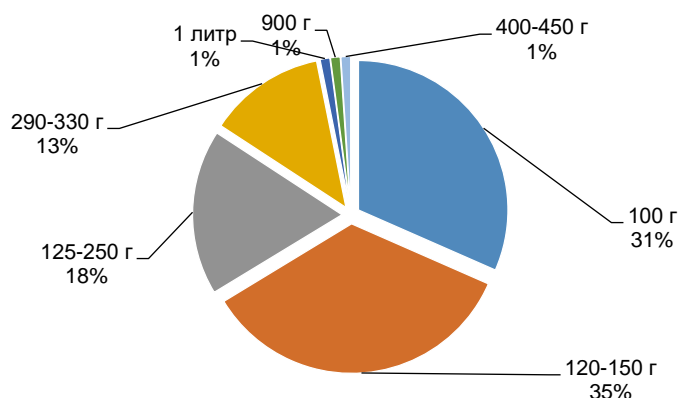
3-ші суретте тұтынушылар үшін қажетті сүт өнімдерін қаптау түрлері туралы сауалнама деректері көрсетілген.



3 сурет – Йогурт қаптамасының түрін таңдағанда тұтынушылардың қалауы, %

Көптеген тұтынушылар йогурттарды пластикалық стақанда (40%) және «Тетра Пак» (картон қаптамада) (30%) сатып алады. Осыған қарағанда, пластикалық стақанға өндірілген өнім тұтынушылар үшін эргономикалық болып табылады.[5]

Қаптаманың көлеміне байланысты тұтынушылардың қалауының құрылымы 4-ші суретте көрсетілген.



4 сурет – Қаптаманың мөлшеріне байланысты тұтынушылардың қалау құрылымы, %

Диаграммадан байқағанымыздай, сатып алушылардың 35%-ы йогуртты 120-150 грамм пакетте, екінші орынд асатып алушылардың 31%-ы 100 граммдық қаптамада сатып алатыны анықталды.

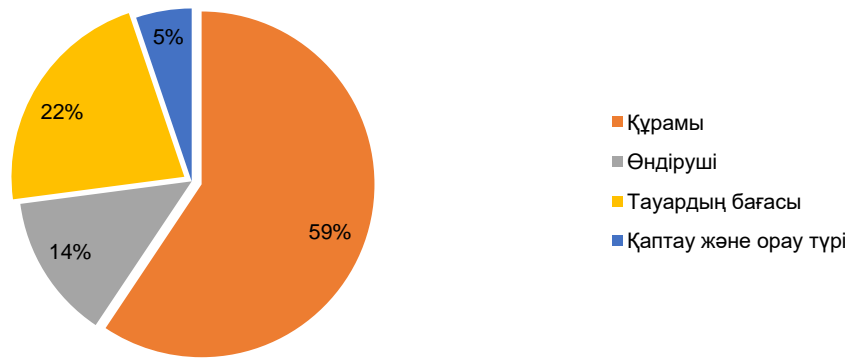
Зерттеу аясында жүргізілген сауалнама тұтынушының қазіргі уақыттағы нарықта денсаулыққа пайдалы тамақтану үшін жаңа байытылған өнімді сынап көргісі келетінін көрсетеді.

Келесі сұрақ йогурт өнімдерінің өндірушілері туралы болды. Кез-келген компания өз өнімдерінің кең ассортиментін жасақтауға тырысады, алайда, сатып алынатын тауардың әрдайым таза әрі балғын болғанына көз жеткізу үшін, азық-түлік сатып алу кезінде жергілікті өндірушілерге артықшылық берген жөн деген пікір қалыптасқан. 5-ші суреттегі диаграммадан респонденттердің көпшілігі, нақты айтсақ 57%-ы қазақстандық өндірушілерге артықшылық беретінін, 10%-ы ресейлік өндірушілердің өнімдерін сатып алатынын, 5%-ы батыс елдерінің өндірушілеріне артықшылық беретінін, ал 28%-ы өнімді таңдауда өндіруші маңызды емес деп жауап бергенін анықтауға болады.



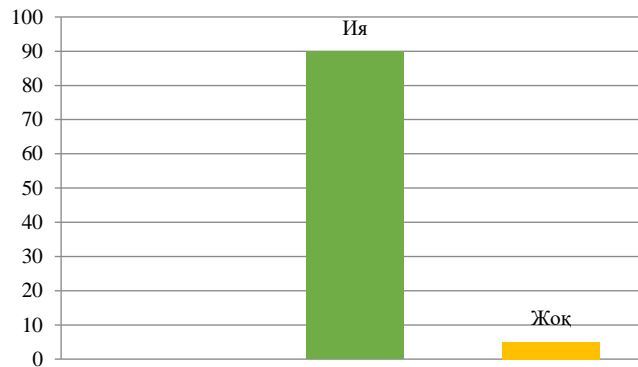
5 сурет – Өндірушедегі респонденттердің қалауы

Келесі ретте, йогурт сатып алғанда, оның құрамы, өндірушісі, тауардың бағасы, қаптама және орау түрі сияқты көрсеткіштері бойынша таңдау туралы мәселе туындады. 6-шы суретте келтірілген графиктен респонденттердің көпшілігі, атап көрсеткенде 59%-ы өнімнің құрамына назар аударғанын көруге болады, респонденттердің 22%-ы үшін тауардың бағасы, ал 14%-ы үшін өнім өндірушісінің ең маңызды екенін көрсетті, ал тек 5%-ына йогурт сатып алу кезінде қаптама мен орау түрінің маңызды екенін көруге болады.



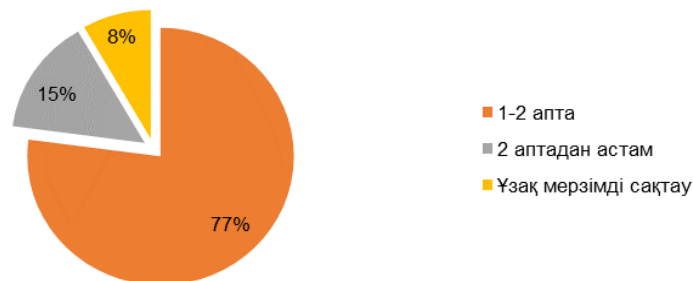
6 сурет – Йогурт сатып алу кезінде тұтынушылардың таңдауы

Йогуртты таңдау кезінде құрамы мен жарамдылық мерзіміне қатысты артықшылықтарды зерттеу келесі сұраққа жауап алды, оған қатысушылардың 95%-ы назар аударатынын, ал 5%-ы йогуртты таңдау кезінде құрамы мен жарамдылық мерзіміне назар аудармайтынын айтты (деректер 7-ші суретте көрсетілген).



7 сурет – Құрамы мен сақтау мерзімі туралы білім

Сауалнаманың қорытынды сұрағы ретінде «Йогуртты таңдау кезінде қандай жарамдылық мерзімі басшылыққа алынады?» деген сұрақ болды. Сонымен, респонденттердің 77%-ы сақтау мерзімі 1-2 аптаны құрайтын йогурттарды, 15%-ы сақтау мерзімі 2 аптадан астам уақытты құрайтын, тек 8%-ы сақтау мерзімі ұзағырақ йогурттарды таңдайтынын көрсетті (деректер 8-ші суретте көрсетілген).



8 сурет – Йогурт сатып алу кезінде сақтау мерзімі

### Қорытынды

Өткізілген сауалнаманың нәтижелері қазіргі уақытта халықтың белсенді екендігін бағалауға мүмкіндік береді. Біз байытылған йогуртты әзірлеу бойынша қосымша зерттеулер жүргізіп жатқандықтан, сауалнаманың негізгі мақсаты – йогурт өнімдеріне сұранысты анықтап, өндірілген йогурт сорттарына тұтынушылардың қалауын анықтау. Тұтынушылардан алынған

деректерге сүйене отырып, өнім тұтынушыларының функционалды қасиеттері бар йогурттарға артықшылық беретінін, йогурт өндіруге арналған нарық тұрақты түрде кеңейіп келе жатқанын, тұтынушылардың байытылған және функционалды тағамдарға деген қызығушылығы артып келе жатқанын түсінуге мүмкіндік берді. Бұл тұрғыда байытылған тағамдарды, әсіресе йогуртты әзірлеу және ендіру стратегиялық маңызды және өзекті міндет болып табылады.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Темербаева М.В., Гаврилова Н.Б. Перспективные направления и состояние производства кисломолочных продуктов на основе козьего молока для специализированного питания в Республике Казахстан // ББК 72.719 Рецензент: АЮ Решетняк–директор ООО «АгроСфера», кандидат сельскохозяйственных наук Ответственные за выпуск: АА Гайвас–декан агротехнологического факультета, кандидат. – 2018. – С. 1432.
2. Marina Temerbayeva, Maksim Rebezov, Eleonora Okuskhanova, Farida Smolnikova, Sandeep Sharma, Ayaulym Mustafayeva, Ainur Serikova, Nazerke Muratzhankyzy, Natalya Dogareva, Laila Bakirova, Olga Gorelik, and Gulmira Mirasheva. Technology of Sour Milk Product For Elderly Nutrition. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. RJPBCS 9(1) Page No. 291.
3. Гаврилова, Н.Б. Технология белковых продуктов для лечебнопрофилактического и геродиетического питания. / Н.Б. Гаврилова, С.С. Толеубекова // Аналит. обзор. – Семипалатинск: Семипалатинским ЦНТИ, 2002. – 32 с.
4. Ишекенова Б. Казахстану нужна стратегия развития молочного фермерства // Сайт LS - Финансовый журнал [Электронный ресурс]. URL: <https://lsm.kz/moloko> (қарау күні: 18.01.2023)
5. Анализ оформления упаковки [Электронный ресурс]. URL: [http://rastudent.ru/study/student\\_work/upakovka\\_fomina.php](http://rastudent.ru/study/student_work/upakovka_fomina.php) (қарау күні: 10.02.2023)

#### References

1. Temerbayeva M.V., Gavrilova N.B. Promising directions and the state of production of fermented dairy products based on goat's milk for specialized nutrition in the Republic of Kazakhstan //BBK 72.719 Reviewer: AYU Reshetnyak–Director of LLC "Agrosphere", Candidate of Agricultural Sciences Responsible for the issue: AA Gaivas-Dean of the Faculty of Agrotechnology, candidate. – 2018. – p. 1432. (in Russian).
2. Marina Temerbayeva, Maksim Rebezov, Eleonora Okuskhanova, Farida Smolnikova, Sandeep Sharma, Ayaulym Mustafayeva, Ainur Serikova, Nazerke Muratzhankyzy, Natalya Dogareva, Laila Bakirova, Olga Gorelik, and Gulmira Mirasheva. Technology of Sour Milk Product For Elderly Nutrition. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. RJPBCS 9(1) PageNo. 291. (In English).
3. Gavrilova, N.B. Technology of protein products for therapeutic and preventive and herodietic nutrition. / N.B. Gavrilova, S.S. Toleubekova // Analyte. review. – Semipalatinsk: Semipalatinsk Central Research Institute, 2002. – 32 p. (in Russian).
4. Ishekenova B. Kazakhstan needs a strategy for the development of Thrush farming // LS - financial journal website [electronic resource]. URL: <https://lsm.kz/moloko> (review date: 18.01.2023). (in Russian).
5. Analysis of the formation of components [electronic resource]. URL: [http://rastudent.ru/study/student\\_work/upakovka\\_fomina.php](http://rastudent.ru/study/student_work/upakovka_fomina.php) (review date: 10.02.2023). (in Russian).

**Г Мажит, Н.С. Машанова, Л.Г.Кудренова\***

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина  
010000 Республика Казахстан, г. Астана, проспект Победы 62

\*e-mail: kudrenova99@bk.ru

#### ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

*Данная статья посвящена вопросам определения потребностей, предпочтений населения в кисломолочных продуктах, в частности йогурте, путем анкетирования как одного из методов получения информации. В рамках исследований был разработан опрос,*

состоящий из 20 структурированных вопросов, охватывающих широкий спектр вопросов, связанных со спросом, и <https://docs.google.com/forms> была размещена на платформе и отправлена ссылка респондентам опроса (ответ на вопрос является обязательным), установлено определение предпочтений потребителей по видам, объему и производителям йогуртов, а также частота покупок и отношение потребителей к ассортименту выпускаемых йогуртов. В опросе приняли участие 100 человек из всех регионов РК. Последовательность вопросов соответствует логике, порядок вопросов способствует активному опросу респондента. В рамках анкетирования исследования был использован описательный метод исследования, обработаны, систематизированы данные анкет респондентов и представлены в виде диаграмм, таблиц. Результаты опроса показывают, что существует спрос на йогурт, и в основном предпочтение отдается йогуртам с наполнителями. Основными критериями выбора йогурта были состав, что свидетельствует о заинтересованности людей в потреблении наиболее полезных для организма продуктов, в целом люди предпочитают йогурты с функциональными свойствами, в связи с чем рынок производства йогурта постепенно расширяется, повышая интерес потребителей к пище в целом.

**Ключевые слова:** анкетирование, йогурт, кисломолочные продукты, функциональные продукты, добавки

**G Mazhit, N.S.Mashanova, L.G. Kudrenova\***

Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin

010000 Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Pobedy Avenue

\*e-mail: kudrenova99@bk.ru

## **EVALUATION OF CONSUMER PREFERENCES IN FERMENTED MILK PRODUCTS**

*This article is devoted to the issues of determining the needs and preferences of the population in fermented dairy products, in particular yogurt, by means of a questionnaire as one of the methods of obtaining information. As part of the research, a survey was developed consisting of 20 structured questions covering a wide range of issues related to demand, and <https://docs.google.com/forms> a link was posted on the platform and sent to the survey respondents (the answer to the question is mandatory), the definition of consumer preferences by type, volume and producers of yoghurts, as well as the frequency of purchases and the attitude of consumers was established to the range of manufactured yogurts. 100 people from all regions of the Republic of Kazakhstan took part in the survey. The sequence of questions corresponds to logic, the order of questions contributes to an active survey of the respondent. As part of the survey, a descriptive research method was used, data from respondents' questionnaires were processed, systematized and presented in the form of diagrams and tables. The survey results show that there is a demand for yogurt, and mostly preference is given to yogurt with fillers. The main criteria for choosing yogurt were the composition, which indicates that people are interested in consuming the most useful products for the body, in general, people prefer yogurts with functional properties, and therefore the yogurt production market is gradually expanding, increasing consumer interest in food in general.*

**Key words:** questionnaire, yogurt, fermented milk products, functional products, additives

### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Гулкиз Егеновна Мажит** – 2 курс докторанты; С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан; e-mail: mazitgulmira1@gmail.com. ORCID: 0000-0003-0910-0924.

**Нурбиби Советовна Машанова** – техника ғылымдарының докторы, «Тағам және қайта өңдеу өндірісінің технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы; С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан; e-mail: nurmashanova@gmail.com. ORCID: 0000-0001-8664-5173.

**Лаура Галымжановна Кудренова\*** – 2 курс магистранты; С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан; e-mail: kudrenova99@bk.ru. ORCID: 0000-0001-6177-9220.

### Сведения об авторах

**Гулкиз Егеновна Мажит** – докторант 2 курса; Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Казахстан; e-mail: mazitgulmira1@gmail.com. ORCID: 0000-0003-0910-0924.

**Нурбиби Советовна Машанова** – доктор технических наук, старший преподаватель кафедры «Технология пищевой и перерабатывающей промышленности»; Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Казахстан; e-mail: nurmashanova@gmail.com. ORCID: 0000-0001-8664-5173.

**Лаура Галымжановна Кудренова\*** – магистрант 2 курса; Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Казахстан; e-mail: kudrenova99@bk.ru. ORCID: 0000-0001-6177-9220.

### Information about the authors

**Gulkiz Mazhit** – 2nd year doctoral student; S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Kazakhstan; e-mail: mazitgulmira1@gmail.com. ORCID: 0000-0003-0910-0924.

**Nurbibi Mashanova** – Doctor of Technical Sciences, Senior lecturer of the Department "Technology of Food and Processing Industry"; Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Kazakhstan; e-mail: nurmashanova@gmail.com. ORCID: 0000-0001-8664-5173 .

**Laura Kudrenova\*** – 2nd year master's student; Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Kazakhstan; e-mail: kudrenova99@bk.ru. ORCID: 0000-0001-6177-9220.

*Материал 27.03.2023 ж. баспаға түсті.*

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-1(9)-6

FTAXP: 81.93.21

**Л.С.Бакирова\*, А.К. Мурзалимова, Б.Ж. Имамова**

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті  
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы, Глинки көшесі, 20 А  
\*e-mail: bakirova2010@mail.ru

### ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР КЕЗІНДЕ АЗЫҚ-ТҮЛІКПЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

**Аңдатпа:** Мақалада төтенше жағдай кезінде халықты азық-түлікпен қамтамасыз ету, яғни төтенше жағдай болған аймақтағы халықтың қажеттіліктеріне сәйкес келу мақсатында азық-түлікпен қамтамасыз ету шаралары және оларды бөлу принциптері қарастырылған. Азық-түлік көмегінің екі түріне сипаттама берілді – қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді, бірнеше күн немесе аптадан (қысқа мерзімді) бірнеше айға немесе жылға дейін (ұзақ мерзімді).

Азық-түлікке қойылатын негізгі талаптар сипатталған, олардың негізгілері: жылдам үлестіруге қолайлы және пайдалануға жарамды, калориялық талаптарға сай және сол аймақ бойынша пайдаланылатын дәстүрлі тұтынымға сәйкес келетін, күрделі дайындаусыз тұтынымға дайын болуы және тасымалдауға, сақтауға жарамды, құндылық қатынасының тиімді болуы шарты. Зардап шеккен халық үшін азық-түлік қоржынының тепе-теңдігіне, макро-және микроэлементтік құрамға сәйкестік қажеттілігіне мән берілді.

Төтенше жағдайлар кезінде халықтың тіршілігін қамтамасыз ету үшін аса маңызды судың сапасын бақылауға ерекше назар аударылды. Тасымалдау, сақтау, тарату және таратуды ұйымдастыру процестеріне қойылатын қауіпсіздік талаптары сипатталған. Қайнату, сүзу, химиялық дезинфекциялау сияқты суды өңдеу мен тазартудың мүмкін әдістері, сондай-ақ оны резервуарда сақтау әдістері ұсынылған. Қалыпты өмір сүру кезеңінде және төтенше жағдайда суды пайдалану нормаларының талаптары берілген

**Түйін сөздер:** Төтенше жағдай, азық-түлік және су қажеттілігі, сумен қамтамасыз ету, су сапасын бақылау, үлестіру.

Төтенше жағдайлар кезінде негізгі азық-түлік жәрдемінің екі түрі бар.

**Қысқа мерзімді жәрдем.** Қысқа мерзімді азық-түлікпен қамтамасыз ету қажеттілігі кенеттен болған апатты жағдайларға тән. Олар су тасқыны, жер сілкінісі, дауыл, құйындар, өрт, шерулер. Мұндай жағдайларда азық-түлік жәрдемі тек бірнеше күн немесе апта ішінде ғана қажет болуы мүмкін.

**Ұзақ мерзімді жәрдем.** Бағдарламаның бұл түрі мына жағдайларда қолданылады: бірнеше рет қайталанған құрғақшылықтан, егін шықпау, экономикалық құлдырау; қарт зейнеткерлердің төтенше жағдай әсерінен шығынға ұшырауынан азық-түліктің жетіспеуінен, адамдардың өз үйлерінен тыс ұзақ уақыт немесе тұрақты болулары, мысалы, белгілі бір аудандар немесе аймақтардағы босқындар. Мұндай бағдарламалар бірнеше айға немесе жылға созылуы мүмкін.

**Төтенше жағдайлар кезінде тағам мөлшерінің құндылығы.** Ұзақ мерзімді бағдарламалардың алғашқы күндерінде немесе қысқа мерзімді көмек көрсету кезінде бастысы энергиялық құндылығы жоғары және калориялығы жеткілікті деңгейдегі өнімдермен қамтамасыз ету болып табылады. Төтенше жағдайлар кезінде халықтың әртүрлі топтарының бірінші кезектегі тіршілігін қамтамасыз ету нормалары бойынша тәулігіне бір адамға 1900 килокалория сәйкес келеді [1]. Бұл норма жас шамасына, жеке тағам мөлшеріне, отбасылық мөлшеріне де қолданылады.

Бұл мөлшер минимал болып табылады және адамдардың көп мөлшеріне жеткілікті жәрдем көрсетуге қажетті апаттық жағдайларда қолданылады.

Жаппай тағамға жарымайтын халық арасында азық-түлік мөлшерін үлестіру кезінде қажетті тұтынатын калория мөлшерін бір адамға күніне 2000-2200 килокалорияға теңестіру қажет. Ауыр жұмыспен айналысатын адамдар үшін, мысалы қазба жұмыстарымен, үйінді астынан зардап шеккендерді шығарумен, жаңа қоныс тұрғызумен, ауыл шаруашылығындағы жаңа жерлер жөндеумен айналысатын адамдар үшін, энергетикалық құрамдағы қажеттілік 2500-3500 килокалорияға дейін артуы мүмкін [1].

Азық-түлікпен ұзақ мерзімді жәрдем көрсетудің негізгі мақсаты азық-түлік теңгерімділігі, ол ақуыздан, майлар мен көмірсутектерден, дәрумендерден және минерал заттардан тұрады:

- ақуызға бай өнімдер, мысалы, жасымық, бұршақ, сүт, балық немесе ет – калорияның жалпы санынан 8-12% ақуыз түрінде болуы тиіс, яғни ақуызға бай 40-60 грамм тағам;
- майлы (өсімдік және жануарлар өнімдері) энергетикалық құнды тағамдар;
- тағамда майдың арқасында 30% тәуліктік энергетикалық құндылығы болуы тиіс;
- көмірсулар негізгі энергетикалық материал болып табылады. Көмірсудың негізгі көзі өсімдікті өнімдер болып табылады (нан, ұнды өнімдер, көкөністер, жемістер, кейбір жарма түрлері – құрақұмық, сұлы).

Егер көмек көрсету бағдарламасы ұзақ уақытқа, яғни үш айдан артық уақытқа есептелсе, дәрумендермен және минералды заттармен бай қосымша тағамдар енгізу қажет. Бұл микроэлементтердің жетіспеуінен болатын көптеген аурулардың алдын алады. Қосымша тағамдарға мыналар жатады:

- С дәруменіне бай жаңа піскен көкөністер мен жемістер (немесе оларды сатып алу үшін қолма-қол ақша);
- тұз, қант, шай, тағамға дәм беретін дәмдеуіштер.

**Микроэлементтердің тапшылығы.** Егер адамдар ұзақ уақыт бойы қажетті микроэлементтер мен дәрумендері жоқ тағамдармен тамақтанатын болса, денсаулығында маңызды проблемалар пайда болады. Анемия (қан аздық), пеллагра, қалқанша без аурулары және т.б.

Ағзаның күндізгі микроэлементтер мен дәрумендерге қажеттілігі бар. Оларға қол жеткізудің ең жақсы тәсілі – зардап шеккен халық үшін теңдестірілген азық-түлік қоржынымен қамтамасыз ету. Ең жақсы тәсілі жасанды түрде 5 жасқа дейінгі балалардың тамақ рационын А дәруменімен, жүкті және бала емізетін әйел адамдардың тағамын темірмен, сонымен қатар бүкіл халықты йодталған тұзбен қамтамасыз ету [2].

**Азық-түлік қоржыны.** Негізгі азық-түлік қоржынын құрастыру үшін жалпылама ережелер бар, олар әмбебап болып табылмайды, бірнеше факторларға сәйкес өңдеуді қажет етеді: демографиялық мәліметтер, климат, дәстүрлі тағамдар, негізгі рационнан басқа тағам көздеріне қол жетімділік.

**Су қажеттілігі.** Адам қажеттіліктерінің ішіндегі су адам өмірі үшін маңызды. Адамдар суды тек сусын ретінде ғана емес, сонымен қоса тағам әзірлеуде, кір жууда, жуып-шаюда және т.б. үшін пайдаланады. Судың аз ғана мөлшері адам денсаулығының күйін, оның жеке бас гигиенасын нашарлатады; тері, көз және ішек инфекциясы ауруларының артуына әсер етеді. Апатты және төтенше жағдайлардың пайда болуы кезінде су көбіне қажетті мөлшерде немесе сапасына сәйкес жеткіліксіз болып келеді, бұл адам денсаулығы үшін айтарлықтай қауіпті. Судың қажеттілігі (кесте 1) көрсетілген.

Кесте – 1 Судың қажеттілігі

Судың күнделікті қажеттілігі	Су келесі мақсаттар үшін бірінші кезекті азаймалы тәртіпте қолданылады:
1 күнде су тұтынудың минимумы – 3 тен 10дейінгі литр. Төтенше жағдайлар кезінде адамдарға ең аз дегенде 5-7 литр ауыз суы және күніне тағам әзірлеу, жеке бас гигиенасы мен тұрмыста қолданылатын жабдықтарды жуу үшін 15-20 литрдей қажет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ішу үшін;</li> <li>– тағам әзірлеу үшін;</li> <li>– жеке бас гигиенасы;</li> <li>– ыдыс аяқ жуу пен кір жуу;</li> <li>– бақтар мен бақшалардағы суарулар;</li> <li>– тұрғын үйді жинастыру.</li> </ul>

**Сумен жабдықтау жүйесінің мақсаттары.** Сумен жабдықтау жүйесінің мақсаты суды минималды жеткілікті немесе жеткілікті мөлшерде қамтамасыз ету және тұтынуда оның қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады. Негізгі екі фактор қауіпсіз сумен жабдықтау жағдайын құруға қажетті уақыт пен шығындар болып табылады [3].

Қажеттілік – сумен жабдықтауды жоспарлаудағы айқындаушы фактор. Баса назар аударуды қажет ететін өзге мәселелерге мыналар жатады:

- су көздерін анықтау жөніндегі шаралар, суды сақтау мен үлестіру тәсілдері;
- су тазалығын қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар (су көздері мен канализациялық құрылыстар немесе басқа да ластағыштар арасындағы қауіпсіз арақашықтықты сақтау немесе өңдеу);
- сумен жабдықтау қауіпсіздігінің барлық деңгейлерінде кепілдемесін қамтамасыз ету.

Сумен жабдықтау кезінде ластану мен ауру жұқтырудың алдын алу жөніндегі іс-шараларға назар аудару қажет. Мұндай шараларды өткізу үшін уақыт қажет. Айтарлықтай қауіпсіз территорияға елді мекендерді көшіру немесе тасымалдау қажет болуы мүмкін [4].

**Су көздері және үлестіру (тарату) жүйесі.** Су көздері сыртқы (жердің сыртқы қабатындағы өзен-көлдер), жер асты және жаңбырлы болып бөлінеді. Ашық көздердің суы таза түрінде сирек кездеседі және оларды пайдалану үшін арнайы тазалау жүргізу қажет. Дұрысы жер асты суын, әсіресе бұлақтардан пайдаланған жөн, өйткені онда судың табиғи түрде сүзілу, тазалану процесі жүреді. Жаңбыр суы айтарлықтай таза көз болып табылады, бірақ апатты немесе төтенше жағдайлы кездерде әрдайым сенімді бола бермейді.

Апаттар су көздерін ластауы немесе бұзуы мүмкін. Әсіресе жер сілкінісі кезінде ірі өндірістік немесе қалалық орталықтарда химиялық нысандар мен канализациялық жүйелердегі апаттар ластанудың себебі болуы мүмкін. Сондықтан апаттан кейін барлық су көздері, бұлақтар, бұрғы құдықтар, артезиан құдықтары, өзендер, тоғандар, көлдердің күйі (мөлшері, сапасы, қол жетімділігі) тыңғылықты тексеруден өтуі тиіс [5].

**Су сапасы, суды сақтау және үлестіру (тарату).** Профилактикалық шара ретіндегі сумен жабдықтаудың жаңа жүйесі пайдаланар алдында тексеруден өтуі тиіс, ал қолданыстағы жүйе аралық бақылаудан өтіп отыруы тиіс. Сумен жабдықтау жүйесін бақылау сумен тығыз байланысты аурулардың туындауы кездерінде де жүргізіледі. Су сапасын бақылау әсіресе үлестіру жүйесінің соңында маңызды.

Төтенше жағдайлар кезінде таза сумен (бактериологиялық таза) қамтамасыз ету мүмкіндігі болмаса, судың жетіспеуінен туындайтын аурулардың санынан су арқылы тарайтын аурулардың саны айтарлықтай төмен болып келеді. Белгісіз су көздерінің лас болу мүмкіндігін естен шығармау қажет. Ластануды тоқтату немесе төмендету жөнінде дереу шара қолдану қажет [6].

Су құбырлары арқылы жететін жаңбыр суы, жер асты көздерінен және құдықтардан алынған жер асты суы немесе сулар өзен, көлдер және басқа ашық көздердің суларымен салыстырғанда сапасы жақсырақ болады.



Ауыз суы үшін сапа маңызды критерий болып табылады. Тамақ әзірлеу, жеке бас гигиенасы, кір жуу немесе жануарларды суаруға арналған су әдетте сапасы жағынан төменірек болады. Су сапасы мен қауіпсіздігі әрдайым тепе-тең болмайды. Судың қаттылығы, лайлылығы жоғары болып, алайда ішуге жарамды болуы мүмкін. Су сапасының өлшемі жергілікті табиғи жағдай мен халықтың салт-дәстүріне айтарлықтай тәуелді [7].

**Суды өңдеу.** Суды өңдеу жоғары кәсіби білімді қажет ететін процесс болуы мүмкін. Сондықтан, мүмкіндігінше, өңдеуді қажет ететін су көздеріне өңдеу жүргізу үшін су тазалау жөніндегі маманды шақыртқан жөн. Суды өңдеу тәсілдері (кесте 2) көрсетілген.

Кесте – 2 Суды өңдеу тәсілдері

Тұндыру	Су сапасын жақсартудың ең қарапайым әдісі
Құм арқылы фильтрлеу	Суды өңдеудің тиімді әдісі
Химиялық дезинфекция	Алғашқы тәсіл жеткіліксіз болғанда, кең ауқымда пайдаланылады
Су тазалайтын дәрілер	Апатты және төтенше жағдайлар кезінде кеңінен қолданылады
Суды қайнату	Ірі ауқымды апат кезінде жарамсыз тәсіл

**Су сақтауға арналған цистерналар мен канистрлер.** Су көзінен тарататын орындарға дейін су жеткізу кезінде әрдайым суды жабық цистерналарда сақтау қажет. Судың белгілі бір мөлшері үй жағдайында да сақталуы мүмкін. Халық су сақтайтын сыйымды ыдыстармен (шелек, қаңылтыр құтылар және т.б.) қамтамасыз етіліп, канистрлер оларды толтырып тасу үшін әйел адамдар мен балалар үшін жеңіл және толтыруға ыңғайлы болады.

**Үлестіретін (тарататын) пунктер.** Су тарататын пунктерге орын таңдау кезінде мына факторларды ескеріледі:

- біркелкі дәрежеде және әділ су үлестіру;
- құты, канистр, шелектерді орналастыру үшін орынның жеткілікті болуы және оңай қолжетімділік;
- су үлестіру пунктын сенімді дренажбен қамтамасыз ету;
- қажеттіліктерді жеңілдетуге керек су қорының болуы;
- 24 сағаттық қорға есептелген су сақтауға арналған кеңістік;
- үлестіруді жақсартуға, қуаттылығын жылдам өзгертуге мүмкіндік.

**Үлестіруді ұйымдастыру.** Алғашқы таратуды ұйымдастыру және даярлау шұғыл төтенше маңызды сәт болып табылады. Адамдар алғашқы таратылған суды алу кезінде ерекше ықыласпен қарайтын болады. Айқын ұйымдастырылған үлестіру жүйесін құрастыру қажет. Халық судың жүйелі түрде үлестірілуіне сенімді болуы тиіс [8].

**Қорытынды.** Төтенше жағдайлар кезіндегі көмек көрсету жоспары екі элементтен тұрады: шұғыл жағдайлар кезінде жүргізілетін шаралар іздеу құтқару жұмыстары, алғашқы көмек көрсету, зардап шегушілерге көмек көрсетудің реттілігі және оларды қауіпті аймақтан көшіру. Бұдан кейін жүргізілетін шаралар зардап шеккен халықтың мұқтаждығын анықтап, азық-түлікпен, сумен қамтамасыз ету, санитарлық талаптарды ескеру, инфекциялық аурулардың таралуын бақылау, алдын-алу шараларын жүргізу.

Азық-түлікпен қамтамасыз ету бойынша қызмет төтенше жағдай кезінде зардап шеккен тұрғындардың азық-түлік қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған және төтенше жағдайдың дәрежесі мен қарқындылығы бойынша әрекеттердің алдын-ала анықталған жоспарын негізге ала отырып қамтамасыз ету жұмыстарын жүргізеді.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Нормы минимального жизнеобеспечения населения, находящегося в зоне чрезвычайной ситуации, САПП Республики Казахстан 2014 г., (№88-89, дата изменения 18.02.2016, № 79)
2. Колоколова В.А., Дзюба Г.Н. Введение в информационное питание человека. – Москва: РЭА им. Г.В. Плеханова, 2008. – 229 б.
3. Седнева В.А., Седнев В.А., Воронов С.И., Лысенко И.А. Организация защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. – Москва: Академия МЧС России. – 2018. – 188 б.
4. Новиков В.С., Сороко С.И. Физиологические основы жизнедеятельности человека в экстремальных условиях – Москва: Политехника-принт. – 2017. – 476 б.

5. Матвеев В.Н., Бокарев А.И., Смирнов В.Д. Организация и ведение аварийно-спасательных работ. – Омск: ОмГТУ. – 2015. – 184 б.
6. Заворотный А. Г., Фирсов А. В., Калайдов А. Н. Организация и ведение аварийно-спасательных работ. – Москва: Академия ГПС МЧС России, 2020. – 415 б.
7. Степаненко А.В., Рашоян И.И. Организация и ведение аварийно-спасательных работ. – Тольяти: ТПУ. – 2018. – 223 б.
8. Кочеткова К.Е., Котляревского В.А., Забегаева А.В. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. – Омск: ОмГТУ, 2015. – 415 б.
9. Большаков А.М. Общая гигиена. – Москва: ГЭОТАР. Медиа. – 2016. – 260 б.

### References

1. Standards of minimum life support for the population in the emergency zone, CAPG of the Republic of Kazakhstan 2014, (No.88-89, date of change 18.02.2016, No. 79). (in Russian).
2. Kolokolova V.A., Dzyuba G.N. Introduction to human information nutrition. – Moscow: Plekhanov REA. – 2008 – 229 p. (in Russian).
3. Sedneva V.A., Sednev V.A., Voronov S.I., Lysenko I.A. Organization of protection of the population and territories from emergency situations. – Moscow: Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia. – 2018. – 188 p. (in Russian).
4. Novikov V.S., Soroko S.I. Physiological foundations of human life in extreme conditions – Moscow: Polytechnic-print. – 2017. – 476 p. (in Russian).
5. Matveev V.N., Bokarev A.I., Smirnov V.D. Organization and conduct of emergency rescue operations. – Омск: ОмSTU. – 2015. – 184 p. (in Russian).
6. Zavorotny A.G., Firsov A.V., Kalaidov A.N. Organization and conduct of emergency rescue operations. – Moscow: Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia. – 2020. – 415 p. (in Russian).
7. Stepanenko A.V., Rashoyan I.I. Organization and conduct of emergency rescue operations. – Togliatti: TPU. – 2018. – 223 p. (in Russian).
8. Kochetkova K.E., Kotlyarevsky V.A., Zabegaeva A.V. Accidents and catastrophes. Prevention and elimination of consequences. – Омск: ОмSTU. – 2015. – 415 p. (in Russian).
9. Bolshakov A.M. General hygiene. – Moscow: GEOTAR-Media. – 2016. – 260 p. (in Russian).

**Л.С.Бакирова\*, А.К. Мурзалимова, Б.Ж. Имамова**

Университет имени Шакарима города Семей,  
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А  
\*e-mail: bakirova2010@mail.ru

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

*В статье рассмотрены меры по обеспечению населения продовольствием и принципы их распределения в период чрезвычайной ситуации, с целью соответствия потребностей населения. Дана характеристика двум видам продовольственной помощи – краткосрочной и долгосрочной, длящимися от нескольких дней или недель (краткосрочная) до нескольких месяцев или лет (долгосрочная).*

*Описаны основные требования к продуктам питания, основными из которых являются: быстрота приготовления, отсутствие сложной подготовки, соответствие калорийным требованиям и традиционному потреблению, условия транспортировки и хранения, а также соотношение цены и качества. Особое значение уделено сбалансированности продовольственной корзины для пострадавшего населения, необходимости соответствия по макро- и микроэлементному составу.*

*Особое внимание уделено контролю качества воды, имеющей первостепенное значение для жизнеобеспечения населения в период чрезвычайных ситуаций. Описаны требования безопасности к процессом транспортировки, хранения, распределения и организации раздачи. Представлены возможные способы обработки и очистки воды, такие как кипячение, фильтрация, химическая дезинфекция, а также способы ее резервуарного хранения.*

*Даны требования норм по использованию воды в период нормальной жизнедеятельности и в условиях в чрезвычайной ситуации.*

**Ключевые слова:** Чрезвычайная ситуация, потребности в продовольствии и воде, водоснабжение, контроль качества воды, распределение.

**L. Bakirova\*, A. Murzalimova, B. Imamova**  
Shakarim University of Semey,  
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street  
\*e-mail: bakirova2010@mail.ru

## PROVISION OF FOOD IN EMERGENCY SITUATIONS

*The article discusses measures to provide the population with food and the principles of their distribution during an emergency, in order to meet the needs of the population. Two types of food aid are characterized – short-term and long-term, lasting from several days or weeks (short-term) to several months or years (long-term).*

*The basic requirements for food products are described, the main of which are: the speed of preparation, the absence of complex preparation, compliance with calorie requirements and traditional consumption, transportation and storage conditions, as well as price-quality ratio. Special attention is paid to the balance of the food basket for the affected population, the need for compliance in macro- and microelement composition.*

*Special attention is paid to water quality control, which is of paramount importance for the life support of the population during emergencies. The safety requirements for the process of transportation, storage, distribution and distribution organization are described. Possible methods of water treatment and purification, such as boiling, filtration, chemical disinfection, as well as methods of its reservoir storage, are presented.*

*The requirements of the norms for the use of water during normal life and in an emergency situation are given.*

**Key words:** Emergency situation, food and water needs, water supply, water quality control, distribution.

### Авторлар туралы мәліметтер

**Лайла Сапарбаевна Бакирова\*** – техника ғылымдарының магистрі, «Химиялық технология және экология» кафедрасының аға оқытушысы; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: bakirova2010@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3474-4775.

**Асель Кабдығалиевна Мурзалимова** – экология магистрі, «Химиялық технология және экология» кафедрасының аға оқытушысы; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: murzalimova78@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8341-9899.

**Бакыт Жетписбековна Имамова** – гидрология магистрі, «Химиялық технология және экология» кафедрасының аға оқытушысы; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: bakimamova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1050-5331.

### Сведения об авторах

**Лайла Сапарбаевна Бакирова\*** – магистр технических наук, старший преподаватель кафедры «Химическая технология и экология», Университет имени Шакарима г. Семей, Казахстан; e-mail: bakirova2010@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3474-4775.

**Асель Кабдығалиевна Мурзалимова** – магистр экологии, старший преподаватель кафедры «Химическая технология и экология» Университет имени Шакарима г. Семей, Казахстан; e-mail: murzalimova78@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8341-9899.

**Бакыт Жетписбековна Имамова** – магистр гидрологии, старший преподаватель кафедры «Химическая технология и экология» Университет имени Шакарима г. Семей, Казахстан; e-mail: bakimamova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1050-5331.

### Information about the authors

**Laila Bakirova\*** – master of Technical science, Senior Teacher of the Department «Chemical Technology and ecology»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: bakirova2010@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3474-4775.

**Assel Murzalimova** – master of Ecology, senior teacher of the Department «Chemical Technology and ecology»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: murzalimova78@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8341-9899.

**Bakyt Imamova** – master of Hydrology, senior teacher of the Department «Chemical Technology and ecology»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: bakimamova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1050-5331.

*Материал 22.12.2022 ж. баспаға түсті.*

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-1(9)-7

MPHTI: 20.23.25

**Ж.М. Ордабаева\*, А.Н. Молдагулова**

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева  
050013, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Сатпаева 22а  
\*e-mail: zhannaordabayeva@gmail.com

## **ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ КРЕДИТНОГО СКОРИНГА НА ОСНОВЕ ТИПА ЦЕЛЕВОЙ ПЕРЕМЕННОЙ**

**Аннотация:** *С быстрым развитием больших данных и интернет-технологий компании, занимающиеся финансовыми платформами больших данных, собирают и систематизируют массивные данные через свои собственные платформы, улучшают параметры кредитного скоринга и используют методы машинного обучения для проведения комплексных и научных оценок кредитного скоринга. Таким образом, банки при построении кредитного скоринга сталкиваются с большими проблемами. Исходя из ограничений существующей системы и методов персонального кредитного рейтинга, необходимо изучить персональный кредитный рейтинг на основе методов машинного обучения, усовершенствовать параметры и систему балльной оценки персонального кредитного рейтинга, уточнить каналы сбора данных, использовать технологию динамической десенсибилизации. для снижения чувствительности данных, метод тестирования LOF для проверки данных о выбросах и метод случайного леса для заполнения отсутствующих значений данных. Затем вы используете метод дерева решений с повышением градиента, чтобы просмотреть важные индикаторы, обработать проверенные индикаторы с помощью модели системы показателей, основанной на логистической регрессии, и получить личный кредитный рейтинг. Наконец, модель тестируется с помощью нейронной сети BP, и модель используется для прогнозирования уровня личного кредита. Исследование показывает, что машинное обучение может еще больше повысить точность кредитных рейтингов отдельных лиц и обеспечить научную основу и справочную информацию для кредитных рейтингов коммерческих банков.*

**Ключевые слова:** *большие данные, кредитный скоринг, логистическая регрессия, машинное обучение, десенсибилизация данных, Дерево решений, нейронная сеть БП.*

### **Введение**

С развитием интернет-финансов и наступлением эры больших данных традиционная персональная оценка кредитоспособности коммерческих банков сталкивается с огромными проблемами. Во-первых, источники данных более обширны, а структуры данных разнообразны. Структурированные данные, в основном основанные на банковских кредитных данных, не могут точно отражать аккредитив субъекта кредита, а неструктурированные данные также являются важной информацией, отражающей кредитный статус субъекта кредита. Таким образом, структура данных включает структурированные данные и неструктурированные данные. Во-вторых, модель оценки более сложна. Модель оценки кредитоспособности коммерческих банков, основанная на модели логистической регрессии, не смогла обработать и проанализировать большой объем сложных данных. Поэтому для оценки необходимы сложные модели. В-третьих, процесс одобрения кредита в коммерческих банках относительно громоздкий, и при подаче заявки на необеспеченные кредиты возникнут

такие проблемы, как длительное одобрение, недостаточная квота и длительные интервалы между кредитами [1]. Компании, занимающиеся финансовыми платформами больших данных, собирают и систематизируют огромные объемы данных с помощью своих собственных платформ, улучшают параметры оценки кредитоспособности и используют методы машинного обучения для проведения всесторонних и научных оценок личного кредита. Оцените предмет кредита и решите, следует ли выдавать необеспеченные кредиты на основе его кредитного рейтинга. В то же время это экономит время и стоимость кредитных ссуд за счет электронных платежей и ликвидации. Таким образом, изучение личной кредитной оценки на основе методов машинного обучения имеет относительно большую теоретическую ценность и практическое значение.

#### **Методы исследования**

Теоретические: сравнение и анализ полученных данных.

Математические: методы математической статистики, метод логистической регрессии.

#### **Результаты исследований**

Целями персональной кредитной оценки являются точность, универсальность и объяснимость. Среди них точность является основой оценки кредитоспособности, которая требует кредитного скоринга, чтобы точно определить, будет ли объект кредита дефолтным. Универсальность требует, чтобы кредитный скоринг был не только хорошо различим на выборочных данных, но и сохранял высокую точность при применении к разным группам людей и в разных сценариях. С одной стороны, интерпретируемость требует способности соответствовать нормативным требованиям, а с другой стороны, она должна соответствовать бизнес-опыту и суждениям здравого смысла, чтобы модель оставалась точной в различных сценариях [2]. Существующие ученые имеют недостатки в исследованиях оценки личного кредита, в основном в трех аспектах: во-первых, при построении модели используется только модель логистической регрессии, а результатам оценки не хватает точности; во-вторых, невнимание к обработке пропущенных значений, в основном с использованием среднего или режима Дополнения пропущенных значений, может привести к возникновению шума и сделать результаты оценки неточными; в-третьих, методы оценки в основном основаны на экспертных методах оценки, таких как процесс аналитической иерархии, метод нечеткой оценки и т.д., а результаты оценки лишены объективности. Таким образом, изучение личной кредитной оценки на основе методов машинного обучения имеет большую теоретическую ценность и практическое значение.

(1) Ограничения существующих методов оценки кредитоспособности физических лиц. Для улучшения системы оценки кредитоспособности физических лиц и методов оценки коммерческих банков. Следовательно, необходимо обсудить ограничения существующих методов личной кредитной оценки.

А. Однократное использование модели логистической регрессии, отсутствие точности

Основной моделью персональной кредитной оценки в стране и за рубежом является модель FICO в Соединенных Штатах. Его теоретической основой является логистическая регрессия, которая подходит для решения задач классификации с меньшим количеством переменных. В основном используются кредитные данные, а количество переменных составляет 10-30 [3]. В контексте Интернета при оценке личной кредитоспособности необходимо учитывать кредитные данные, поведенческие привычки и социальные отношения. Структура данных разнообразна и содержит тысячи переменных. Однако модель логистической регрессии сама по себе не может извлечь характеристики тысяч переменных, поэтому она не может точно оценить объект кредита.

В. Дополнить пропущенные значения средним значением или модой, отсутствие точности

При проведении оценки кредитоспособности кредитных организаций часто отсутствуют данные, и отсутствие различных данных повлияет на качество данных. Обработка пропущенных данных в основном основана на статистических методах, таких как дополнение пропущенных значений средним значением или модой. Использование этого метода для интерполяции отсутствующих данных в определенной степени искусственно увеличивает шум (данные интерференции), что влияет на конечный результат. Достоверность результатов оценки.

С. Метод экспертной оценки необъективен

Традиционным методом исследования личной кредитоспособности является метод экспертной оценки, такой как процесс аналитической иерархии, метод нечеткой оценки и т. Д. Недостатком этого метода является то, что на мнения экспертов будут влиять мнения авторитетных экспертов на собрании. В то же время следователи и респонденты Психологическое состояние эксперта также будет влиять на результаты оценки экспертов, так что результаты оценки лишены объективности. Из приведенного выше анализа видно, что основные проблемы в исследовании оценки кредитоспособности населения сосредоточены на таких аспектах оценки кредитоспособности, как построение модели, обработка данных и методы оценки. Оценка личной кредитоспособности с использованием методов машинного обучения может эффективно компенсировать недостатки и повысить объективность и качество оценки личной кредитоспособности. точность.

(2) Преимущества использования методов машинного обучения для личной кредитной оценки

В эпоху финансовых технологий машинное обучение постоянно меняет жизнь людей, а использование машинного обучения для предотвращения финансового мошенничества привлекает всеобщее внимание крупных банков, финансовых компаний и интернет-компаний. Оценка кредитоспособности является эффективным средством предотвращения и контроля рисков, а модель персональной оценки кредитоспособности, основанная на машинном обучении, может эффективно прогнозировать риск дефолта субъектов кредита.

На основе комплексной статистики, информации, компьютерных и других дисциплин методы машинного обучения автоматически улучшают компьютерные алгоритмы и оптимизируют производительность алгоритмов, изучая, как компьютеры имитируют поведение человека при обучении. В основном он включает в себя модель случайного леса, модель дерева решений с градиентным усилением, модель нейронной сети BP ит. Д. С ее помощью можно реализовать точное прогнозирование уровня личного кредита.

А. Использование модели случайного леса для дополнения отсутствующих значений данных

Модель случайного леса можно использовать для классификации, прогнозирования, добавления пропущенных значений и т. д., и она является широко используемым методом машинного обучения. Его основная идея состоит в том, чтобы случайным образом выбрать  $k$  выборочных данных с заменой в больших выборочных данных в качестве обучающих выборок и случайным образом выбрать  $d$  индикаторов из каждого набора данных в качестве разделенных функций, чтобы обучить  $k$  базовых учащихся. Базовые обучающиеся объединяются для реализации классификации или регрессии (рис. 1) [4].

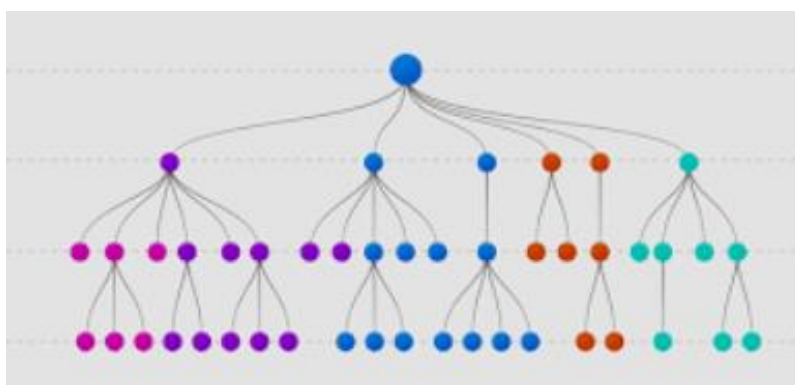


Рисунок 1 – Модель случайного леса

Модель случайного леса может обрабатывать многомерные данные и подходит для обработки большого количества выборочных данных субъекта кредита, дополняя недостающие значения в выборочных данных субъекта кредита.

В. Использование модели дерева решений с повышением градиента для проверки важных переменных.

Модель Gradient Boosting Decision Tree (GBDT) представляет собой модель кумулятивного анализа оценок, основанную на ошибках. Введите набор выборочных данных в модель дерева решений с повышением градиента и выберите индекс с наименьшим индексом Джини в качестве индекса разделения с помощью алгоритма. После разделения

корневого узла дочерние узлы повторяют тот же метод разделения до тех пор, пока нижний дочерний узел не выполнит заданные условия и не остановится. разделить и, наконец, вывести двоичное дерево [5].

Модель дерева решений с градиентным усилением эффективно предотвращает влияние изменений выборки и различных атрибутивных данных на стабильность модели и точность прогнозирования, а точность прогнозирования высока. В то же время модель может гибко обрабатывать линейные и нелинейные выборочные данные. Таким образом, он подходит для важной тестовой переменной больших выборок и многомерных выборочных данных субъекта кредита в контексте Интернета.

С. Используйте модель нейронной сети BP для точного прогнозирования кредитного статуса субъектов кредита.

Нейронная сеть BP (Back Propagation) является наиболее широко используемой нейронной сетью прямого распространения [6]. При прямом распространении информация обрабатывается слой за слоем от входного слоя к скрытому слою и, наконец, передается на выходной уровень. Если ожидаемый результат не получен в выходном слое, ошибка распространяется в обратном направлении в соответствии с исходным каналом, а вес нейронной сети корректируется таким образом, чтобы функция потерь была минимизирована, чтобы минимизировать ошибку нейронной сети.

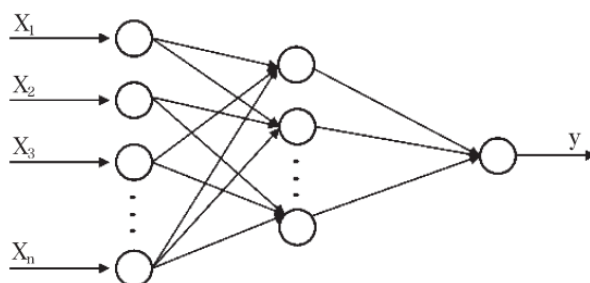


Рисунок 2 – Модель нейронной сети BP

В структуре нейронной сети BP (как показано на рис. 2) левый слой является входным слоем, средний – скрытым слоем, а правый – выходным слоем. По сравнению с моделью логистической регрессии модель нейронной сети BP лучше подходит для нелинейных сложных задач классификации. Среди них входной слой и скрытый слой нейронной сети BP представляют собой процесс извлечения признаков, который подходит для извлечения признаков многомерных выборочных данных для достижения цели уменьшения размерности, что полезно для нейронной сети выходного слоя для вывод более точной личной кредитной оценки.

(3) Создайте личную систему оценки кредитоспособности.

В контексте финансовых технологий персональная оценка кредитоспособности компаний, занимающихся платформой финансовых больших данных, имеет преимущества, которые нельзя сравнить с традиционной персональной кредитной оценкой коммерческих банков, такие как исчерпывающие источники данных, передовые методы анализа, широкий спектр услуг и разнообразие. сценарии применения. Изучая параметры оценки личной кредитоспособности существующих компаний, работающих на финансовых платформах больших данных, можно увидеть, что параметры оценки личной кредитоспособности включают в себя пять типов параметров оценки: основная личная информация, личная кредитная история, способность к работе, социальные отношения и личное поведение при транзакциях. По сравнению с американской FICO (Fair Isaac Corporation, американская компания по оценке личных потребительских кредитов), которая фокусируется на кредитной истории и производительности, отечественные финансовые компании-платформы больших данных вводят такие параметры оценки, как социальные отношения и поведение при совершении личных сделок, в соответствии с национальными условиями Казахстана, чтобы установить собственная система оценки кредитоспособности.

### Обсуждение научных результатов

Перед построением модели персональной кредитной оценки требуется сбор и обработка данных. Существует четыре основных канала для сбора персональных данных об оценке кредитоспособности: данные, предоставленные самими пользователями, интернет-

данные, собранные компаниями-платформами финансовых больших данных, данные с торговых платформ электронной коммерции, принадлежащие компаниям-платформам финансовых больших данных, и данные, собранные финансовой платформой больших данных. компании. Данные внешних агентств [7]. На основе сбора обширных данных обработайте и организуйте собранные данные, такие как десенсбилизация, добавление недостающих значений и т. д., для подготовки к дальнейшему моделированию.

### **Заключение**

Изучая процесс личной оценки кредитоспособности компаний-платформ финансовых больших данных для сбора и обработки массивных данных и использования методов машинного обучения для создания личных кредитных рейтингов, было обнаружено, что систему личной кредитной оценки коммерческих банков можно улучшить по трем аспектам.

Во-первых, в процессе оценки личного кредита нужно использовать метод теста LOF, чтобы проверить выбросы данных выборки и устранить их, а затем использовать модель случайного леса, чтобы дополнить пропущенные значения исходных данных выборки и пропущенные значения после удаления выбросы, чтобы заменить среднее или моду Статистические методы для дополнения пропущенных значений для повышения точности прогноза.

Во-вторых, требуется отфильтровать характеристические переменные, которые влияют на оценку личного кредита, с помощью модели дерева решений с градиентным усилением, а затем создайте модель системы показателей на основе логистической регрессии или модели нейронной сети BP для оценки и прогнозирования отфильтрованных характеристических переменных и вывода личных кредитных баллов. Компенсируйте неточность кредитного рейтинга, вызванную однократным использованием кредитных данных и модели логистической регрессии для вывода личного кредитного рейтинга.

В-третьих, на основе метода машинного обучения личный кредитный рейтинг может быть выведен более объективно и точно, а также могут быть устранены дефекты односторонности и субъективности традиционного метода экспертной оценки.

### **Список литературы**

1. Сорокин, А.С. Применение законов распределения случайных величин для моделирования экономических явлений и процессов [Текст]: монография / Н.Я. Бамбаева, А.С. Сорокин – М.: МЭСИ. – 2010. – 156 с.
2. Ляо Биин. Исследование модели персонального кредитного рейтинга коммерческих банков [D]. Наньчан: Университет финансов и экономики Цзянси. – 2016.
3. Юя. Сравнительное исследование оценки кредитоспособности физических лиц кредитной компании «Жима» [D]. Чанша: Хунаньский университет. – 2017.
4. Чэнь Чжипэн. Сравнительный анализ систем управления персональной кредитной информацией в стране и за рубежом [D]. Харбин: Хэйлунцзянский университет. – 2017.
5. Сорокин, А.С. К вопросу оценки согласованности мнений экспертов при использовании методов экспертного оценки в кредитном рейтинге. [Текст] /А.С. Сорокин // Роль бизнеса в преобразованиях общества – 2014: Сб. по мат. IX междунар. научн. конгр. – М.: «Иедитус». – 2014. – с. 281-283.
6. Цао Цзе, Шао Сяосяо. Исследование модели оценки личного кредита, основанной на интегрированном алгоритме обучения сбора и сбора информации [J]. Практика и понимание математики. – 2016. – 46 (8): 90-98.
7. Тан Чжунмин, Се Кун, Пэн Яопэн. Исследование оценки кредитного риска заемщиков онлайн-кредитов P2P на основе модели дерева решений с градиентным повышением [J]. Мягкая наука. – 2018, 32 (12): 136-140.

### **References**

1. Sorokin, A.S. Primenenie zakonov raspredelenija sluchajnyh velichin dlja modelirovanija jekonomicheskikh javlenij i processov [Tekst]: monografija. / N.Ja. Bambaeva, A.C. Sorokin – M.: MJeSI, 2010. – 156 c. (in Russian).
2. Liao Biying. Research on Personal Credit Rating Model of Commercial Banks [D]. Nanchang: Jiangxi University of Finance and Economics. – 2016. (in Russian).
3. Yu Ya. Comparative Research on Personal Credit Evaluation of Zhima Credit Company [D]. Changsha: Hunan University. – 2017. (in Russian).



4. Chen Zhipeng. Comparative analysis of personal credit information management systems at home and abroad [D]. Harbin: Heilongjiang University. – 2017. (in Russian).
5. Sorokin, A.S. K voprosu ocenki soglasovannosti mnenij jekspertov pri ispol'zovanii metodov jekspertnogo ocenivaniya v kreditnom skoringe. [Tekst] /A.C. Sorokin // Rol' biznesa v transformacii obshhestva – 2014: Sb. st. po mat. IX mezhdunar. nauchn. kongr. – M.: «Jeditus». – 2014. – s. 281-283. (in Russian).
6. Cao Jie, Shao Xiaoxiao. Research on Personal Credit Evaluation Model Based on Information Gain and Bagging Integrated Learning Algorithm [J]. Practice and Understanding of Mathematics. – 2016, 46 (8): 90-98. (in Russian).
7. Tan Zhongming, Xie Kun, Peng Yaopeng. Research on Credit Risk Evaluation of P2P Online Loan Borrowers Based on Gradient Boosting Decision Tree Model [J]. Soft Science. – 2018, 32 (12): 136-140. (in Russian).

**Ж.М. Ордабаева\*, А.Н. Молдагулова**

Қ.І. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті  
050013, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., көш. Сәтпаева 22а  
\*e-mail: zhannaordabayeva@gmail.com

### **МАҚСАТТЫ АЙНЫМАЛЫ ТҮРІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН НЕСИЕЛІК СКОРИНГ МОДЕЛІН ҚҰРУ**

*Үлкен деректер мен интернет технологияларының қарқынды дамуымен үлкен деректер қаржы платформалары компаниялары өз платформалары арқылы жаппай деректерді жинайды және ұйымдастырады, несиелік скоринг параметрлерін жақсартады және несиелік скорингтің кешенді және ғылыми бағалауларын жүргізу үшін машиналық оқыту әдістерін қолданады. Осылайша, Банктер Несиелік скорингті құру кезінде үлкен қиындықтарға тап болады. Қолданыстағы жүйенің шектеулеріне және дербес кредиттік рейтинг әдістеріне сүйене отырып, Машиналық оқыту әдістері негізінде дербес кредиттік рейтингті зерделеу, дербес кредиттік рейтингтің параметрлері мен балдық бағалау жүйесін жетілдіру, деректерді жинау арналарын нақтылау, динамикалық десенсибилизация технологиясын пайдалану қажет. деректердің сезімталдығын төмендету үшін шығарындылар туралы деректерді тексеру үшін LOF тәсілі және жетіспейтін деректер мәндерін толтыру үшін кездейсоқ орман әдісі. Содан кейін сіз маңызды индикаторларды көру, логистикалық регрессияға негізделген индикаторлар жүйесінің моделі арқылы тексерілген индикаторларды өңдеу және жеке несиелік балл алу үшін градиентті жоғарылататын шешімдер ағашының әдісін қолданасыз. Соңында, модель BP нейрондық желісі арқылы тексеріледі және модель жеке несие деңгейін болжау үшін қолданылады. Зерттеу көрсеткендей, Машиналық оқыту жеке тұлғалардың несиелік ұпайларының дәлдігін одан әрі жақсарта алады және коммерциялық банктердің несиелік ұпайлары үшін ғылыми негіз мен анықтамалық ақпарат береді.*

***Түйін сөздер:** үлкен деректер, несиелік скоринг, логистикалық регрессия, Машиналық оқыту, деректерді десенсибилизациялау, шешім ағашы, ПД нейрондық желісі.*

**Z.M. Ordabayeva\*, A.N. Moldagulova**

Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpaev  
050013, Republic of Kazakhstan, Almaty, st. Satpaeva 22a  
\*e-mail: zhannaordabayeva@gmail.com

### **BUILDING A CREDIT SCORING MODEL BASED ON THE TYPE OF TARGET VARIABLE**

*With the rapid development of big data and Internet technologies, companies engaged in big data financial platforms collect and systematize massive data through their own platforms, improve credit scoring parameters and use machine learning methods to conduct complex and scientific credit scoring assessments. Thus, banks face big problems when building credit scoring. Based on the limitations of the existing system and methods of personal credit rating, it is necessary to study personal credit rating based on machine learning methods, improve the parameters and scoring system of personal credit rating, clarify data collection channels, use dynamic desensitization technology. To reduce the sensitivity of the data, the LOF test method is used to verify the emission*

*data and the random forest method is used to fill in missing data values. Then you use the gradient-boosting decision tree method to view important indicators, process proven indicators using a metric system model based on logistic regression, and get a personal credit score. Finally, the model is tested using a BP neural network, and the model is used to predict the level of personal credit. The study shows that machine learning can further improve the accuracy of individuals' credit ratings and provide a scientific basis and background information for commercial banks' credit ratings.*

**Key words:** *big data, credit scoring, logistic regression, machine learning, data desensitization, Decision tree, BP neural network.*

#### **Сведения об авторах**

**Жанна Муратовна Ордабаева** – PhD докторант кафедры «Программная инженерия»; Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан; e-mail: zhannaordabayeva@gmail.com. ORCID: 0009-0009-8273-3147.

**Айман Николаевна Молдагулова** – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; профессор кафедры «Программная инженерия»; Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан; e-mail: a.moldagulova@satbayev.university. ORCID: 0000-0002-1596-561X.

#### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Жанна Муратовна Ордабаева** – «Бағдарламалық қамтамасыз ету» кафедрасының PhD докторанты; Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: zhannaordabayeva@gmail.com. ORCID: 0009-0009-8273-3147.

**Айман Николаевна Молдагулова** – физика-математика кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Бағдарламалық қамтамасыз ету инженериясы кафедрасының профессоры; Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: a.moldagulova@satbayev.university. ORCID: 0000-0002-1596-561X.

#### **Information about authors**

**Zhanna Ordabayeva** – PhD doctoral student of the department "Software Engineering"; Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan; e-mail: zhannaordabayeva@gmail.com. ORCID: 0009-0009-8273-3147.

**Ayman Moldagulova** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences of the Department of Physics and Mathematics; Professor of the Department of Software Engineering; Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan; e-mail: a.moldagulova@satbayev.university. ORCID: 0000-0002-1596-561X.

*Материал поступил в редакцию 01.03.2023 г.*

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-1(9)-8

MPHTI: 20.19.27

**K. Nursakitov\*, A. Bekishev, S. Kumargazhanova, A. Urkumbaeva**

D. Serikbayev East Kazakhstan technical university,  
070004, The Republic of Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk, 69 Protozanov Street

\*e-mail: nursakitov@bk.ru

#### **REVIEW OF METHODS FOR DETERMINING THE TONATION OF TEXTS IN NATURAL LANGUAGES**

**Annotation:** *The analysis of sentiment in user comments finds application in many areas, such as evaluating the quality of goods and services, analyzing emotions in messages, and detecting phishing advertisements. There are numerous methods for analyzing the sentiment of textual data in the Russian language, but automatic sentiment analysis of Russian-language texts is much less developed than for other major world languages. This article is part of a broader study on the creation*

of an information system for detecting dangerous content in the cyberspace of Kazakhstan. The purpose of this article is to provide an analytical review of the different approaches to sentiment analysis of Russian-language texts and to compare modern methods for solving the problem of text classification. Additionally, the article seeks to identify development trends in this area and select the best algorithms for use in further research. The review covers different methods for text data preprocessing, vectorization, and machine classification for sentiment analysis of texts, and it concludes with an analysis of existing databases on this topic. The article identifies some of the main unresolved problems in sentiment analysis of Russian-language texts and discusses planned further research.

**Key words:** machine learning, recurrent neural networks, natural language processing, text sentiment, NLP, information Technology.

## Introduction

Text sentiment analysis is the process of automatically determining the emotional coloring of the text, expressed in relation to some object, topic or event. The main task of sentiment analysis is to determine whether the sentiment of the text is positive, negative or neutral[1]. Sentiment analysis can be performed using a variety of methods, including rules, machine learning, and deep learning. Some methods use a dictionary containing a list of positive and negative words, as well as their weights. When analyzing a text, words are searched in the dictionary and their weight coefficients are added up, which makes it possible to determine the tone of the text. Sentiment analysis can be used to automatically process reviews, measure public opinion, evaluate brand reputation, and detect signs of fraud in ads or social media posts..

Sentiment analysis of texts occurs in several stages (Fig. 1). At the first stage, the source text is preprocessed, then informative features are extracted (text vectorization), a sentiment classifier (recognizer) is built on their basis, and the last stage is the evaluation of the result of the work. The stage of text vectorization for linguistic classification methods is not mandatory, since such classifiers work directly with texts, and not with their vectors.

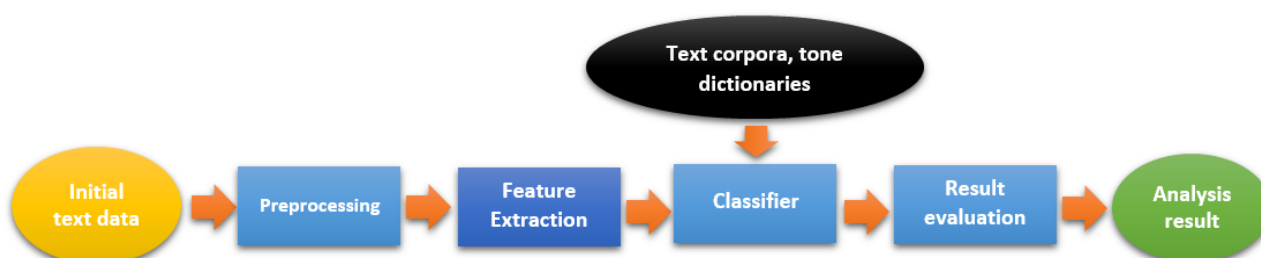


Figure 1 – The stages of sentiment analysis of text

## Text preprocessing

Text preprocessing is the first step in its analysis. It is necessary in order to extract relevant information from the "noisy" text. Text preprocessing includes converting all words to a single case, removing punctuation marks, removing stop words, tokenization, word normalization, and, if necessary, other operations.

When converting all words to the same case, as a rule, all uppercase characters are converted to their lowercase forms, since it is assumed that the uppercase or lowercase forms of words do not differ. All texts contain punctuation marks, which most often perform a syntactic function, so when analyzing emotions in a text, there is no need to save them. Also, when processing the text, stopwords are removed – words that do not contain a semantic load, for example, prepositions, conjunctions, particles, etc. A necessary preprocessing step for subsequent computer analysis of the text is tokenization of words – splitting the text into separate meaningful units (tokens) [2]. The easiest way to tokenize Russian-language text is to split it into words by spaces. Word paradigms in Russian have a large number of word forms that convey the same meaning. The form of a word does not always carry useful information, therefore, when analyzing a text, it is recommended to normalize all words, i.e., represent the word in its initial form. Normalization can be done in two ways: lemmatization and stemming. Lemmatization is the transformation of a word to its initial form (lemma). Lemmatization is based on a morphological dictionary. If the word is not present in the dictionary, then a hypothesis is constructed about ways to change the word and obtain a lemma for it. Stemming – obtaining the basis of a word, while endings, suffixes, and prefixes are

discarded from words. Thus, all words in the text are reduced to a single form. Stemming is based on morphological rules and does not require a dictionary.

Each of the stages of text preprocessing allows you to reduce the size of the space. Depending on the source text, preprocessing may include only a few operations, and each operation may be refined manually, taking into account all exceptions.

### **Extracting features from text**

Before using a machine classifier, it is necessary to present the text in a numerical form (featured description), i.e. vectorize the text. Let's consider several modern ways of text vectorization.

BoW (Bag of Words) is one of the simplest and most common text vectorization methods. It is based on the fact that the vector of each document in the feature space is formed from the frequency of occurrence of individual words in this document [3]. This method completely ignores the word order in the text and takes into account only their presence.

One-hot encoding (direct encoding) is a vectorization technique that is used to convert categorical (nominal) data into numeric vectors [4]. It is based on the creation of fixed-length vectors, where each element of the vector corresponds to one of the possible values of a categorical feature.

SVD (Singular Value Decomposition) – A text vectorization method that is based on the assumption that words that often occur together have a stronger relationship than words that rarely or never occur together[5]. It allows you to represent the word-document matrix as a product of three matrices of lower rank.

Word2Vec (a toolkit developed by Google) is a text vectorization method that allows words to be represented as vectors of numbers corresponding to their semantic meaning [6]. This method is used to analyze text data and is widely used in machine learning tasks such as text classification, searching for similar documents, and text generation.

GloVe (Global Vectors for Word Representation) is a text vectorization method that allows you to represent words as vectors based on the statistical properties of their interaction in texts. GloVe is based on the idea that semantically related words often appear in the context of each other. However, unlike Word2Vec, GloVe uses a co-occurrence matrix to determine the proximity between words [8].

BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) is a text vectorization method based on Transformers and trained on a large amount of text. [9]. BERT uses a layered architectural approach and a bidirectional encoding model, which allows it to take into account the context and dependencies between words in a sentence when generating vector representations. Unlike other models that only look at sentences in one direction (from front to back or vice versa), BERT analyzes a sentence from both sides [10]. This is a lighter and faster version of BERT that roughly matches its performance. The authors of [11] showed that transferring training from a multilingual BERT model to a monolingual model for the Russian language leads to a significant increase in performance when analyzing emotions in a text.

ELMo (Embeddings from Language Models) is a text vectorization method that uses deep language models such as LSTM (Long Short-Term Memory) and CNN (Convolutional Neural Networks) to create word embeddings [12]. Unlike other vectorization methods, ELMo builds word embeddings based on the context in which they are located, taking into account both the left and right contexts. This allows you to create more accurate embeddings that take into account not only the word itself, but also its context, which is especially useful in the case of synonyms or words with multiple meanings.

### **Sentiment classification of text data**

To date, there are a large number of methods for determining the tone of the text [13]. All of them can be divided into three main groups (Fig. 2).

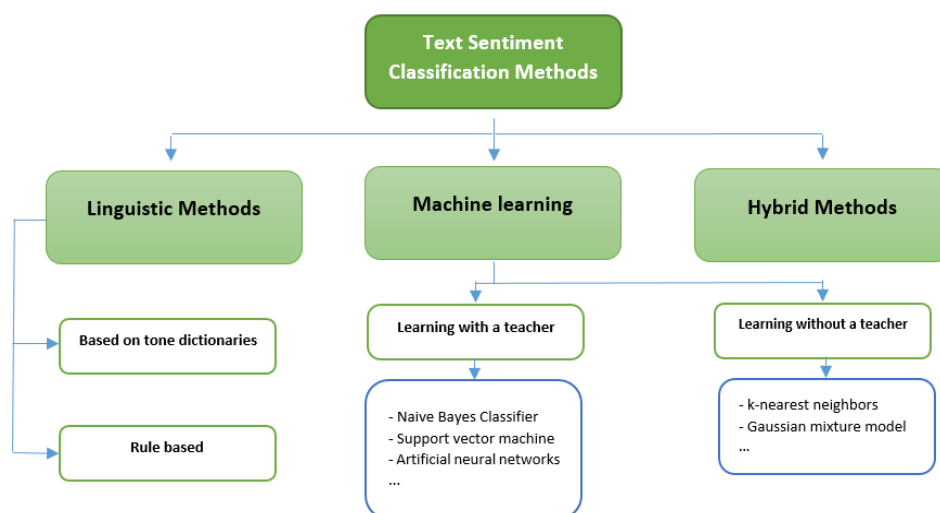


Figure 2 – Text sentiment. Classification methods

The essence of the first linguistic method based on tone dictionaries is that for each word from the text its tone is determined (for example, positive, negative or neutral) based on tone dictionaries. These dictionaries contain a list of words that refer to positive or negative sentiment. Then, for each word in the text, its weight is determined, corresponding to its tonality. For example, a positive word can have a weight of 1, a negative word – 1, and a neutral word 0. Then all the weights of the words in the text are summed up, and based on this, the overall sentiment of the text is calculated. This method was used for sentiment analysis in [14].

The second linguistic method is based on rules. For this method to work, a large set of production rules for the “if → then” construction is needed. This method also involves the use of tone dictionaries in which the words belong to a particular class. The problem of sentiment analysis is solved using a rule-based method, for example, in [15].

Machine learning methods can be divided into two main categories: supervised learning and unsupervised learning. Supervised learning is a machine learning technique in which a model is trained on data that contains correct answers, i.e. data is marked. In this case, the model finds dependencies between inputs and outputs in order to later predict responses to new data [16]. Examples of supervised learning algorithms: linear regression, logistic regression, decision trees, random forest, gradient boosting, and neural networks [17].

Unsupervised learning is a machine learning technique in which a model is trained on unlabeled data with no explicit answers. In this case, the model itself finds patterns in the data, groups data by similarity, and finds hidden dependencies between features. [18] Examples of unsupervised learning algorithms: clustering, principal component analysis, association rules, density-based learning algorithms, and autoencoders [19].

There are also hybrid methods that combine several different methods. In [20], for the problem of text classification, a hybrid method was used that combines tone dictionaries and the support vector machine. In [21], the authors combined CNN and k-nearest neighbors to solve the sentiment analysis problem.

After the classification stage of sentiment analysis of texts, a quantitative assessment of the results follows, which can be carried out using a set of the following statistical indicators: accuracy or precision, completeness (recall) and F-measures (F-score) [13].

### Corpora for Sentiment Analysis of Texts

Despite the relevance of the sentiment analysis of Russian-language texts, the number of annotated corpora for the Russian language is small. At the beginning of 2022, we managed to find four tone dictionaries and seven text corpora in the public domain, designed for the task of sentiment analysis of Russian-language texts.

### Russian-language tonal dictionaries in the public domain

When using a method based on tone dictionaries, for automatic text classification, it is necessary to rely on a dictionary that contains words with markings for belonging to a certain sentiment. Markup can be binary (2 classes), ternary (3 classes) and multi-class (more than three classes). There are several tonal dictionaries for the Russian language.

WordmapSent [22] is a tonal dictionary covering more than 46 thousand words of the Russian language. In the published dataset, each input is associated with a tonality label and a numerical value of the strength of the emotional-evaluative charge from a continuous range [1].

The RuSentiLex tonal dictionary [23] can contain both individual words and phrases, for which their characteristics are indicated, denoting the part of speech or the syntactic type of the group, their lemmatized form, tonality, and source of information. Depending on the context, the same word can take on a different meaning. Therefore, the authors of the dictionary introduced a separate class of sentiment, denoting a mixed assessment of the word. Also, the authors partly solved the problem with words that have several meanings. They list all the meanings of the word according to the RuThes thesaurus [24] and give a reference to the corresponding concept, the name of the concept is written in quotation marks. In such cases, each meaning of the word is assigned its own sentiment value.

LinisCrowd [25] is a tone dictionary based on user-generated Internet content on social and political topics. Initially, the dictionary was compiled from marked-up texts obtained from the social network Facebook. Subsequently, the dictionary was expanded by adding other word forms to it, as well as words from other dictionaries.

WordNetAffect [26] is a lexical resource that contains words that describe emotions. It was created on the basis of the ontology of WordNet - the semantic lexicon of the English language - by selecting and labeling sets of synonyms (synsets) with emotional concepts. The sets of synonyms were manually labeled with emotional labels, then they were additionally re-labeled into six emotional categories. For the Russian language, the authors of the dictionary manually translated WordNetAffect synsets from English.

The tonal dictionary from Belyakov's work [27] contains 690 bases of emotional words. The dictionary is divided into two classes: the basics of Russian words with positive and negative emotional coloring.

#### **Russian-language emotionally colored text corpora in the public domain**

There are several emotionally colored text corpora for the Russian language, their brief description is presented below.

The largest Russian conference on computational linguistics "Dialogue" annually holds competitions in computer analysis of the Russian language (<http://www.dialog-21.ru/evaluation/>), one of the main areas of competition is the analysis of the tone of texts. Yes, in 2015 and 2016. the organizers provided SentiRuEval text corpora. SentiRuEval-2015 [28] contains reviews collected from the Twitter network about restaurants and cars. In addition to the general tone of the review, SentiRuEval-2015 contains various target aspects of the object being evaluated. Each of these aspects can also have a tonal value. SentiRuEval-2016 [29] includes reviews about banks and mobile operators collected from Twitter. Feedback markup shows the object of the feedback and the relationship of the subject to this object.

LinisCrowd [25] is a collection of documents on socio-political topics. The records of the blogging platform "LiveJournal" were used as a data source. RuSentiment [22] is a text corpus that includes posts collected from the VKontakte social network on various topics. Some posts may not be marked by tone, but they may belong to a certain class of utterance (template greetings, thank you and congratulations messages). RuTweetCorp [30] is a corpus of Russian-language twitter posts automatically categorized into two classes. The ROMIP 2012 [31] and Auto\_reviews [32] corpora are also freely available.

Sentiment analysis can also be used in the analysis of conversational speech of speakers. To solve this problem, you can use the multimodal RAMAS corpus [33]. It contains about seven hours of audio and video recordings of interactive dialogues enacted by several actors. Before analyzing the text component of the speakers' statements, you first need to get the spelling transcription of the audio files, which is not provided by the developers.

#### **Software products for sentiment analysis of Russian texts**

The task of determining the tone of a text is commercially in demand; therefore, various oriented computer systems are being developed that analyze the tone of texts. At the beginning of 2020, we were able to find five freely available software systems designed for sentiment analysis of Russian-language texts.

SentiFinder [34] is a software module of the high-speed linguistic text analysis system Eureka Engine. It determines the tone of texts in Russian, English and Armenian. A feature of this module

is that it allows you to assess the degree of emotionality of the statement. It is designed to determine the tone of reviews for various products, as well as news feeds and blogs.

Semantria [35] is a sentiment analysis software module based on the Lexalytics platform. The system allows classifying the tone of messages in several European languages, including Russian. Semantria is designed for text analysis in the field of marketing.

SentiScan is a text sentiment recognition technology based on the YouScan platform [36]. The SentiScan classifier was trained on data that contained product reviews from various industries. YouScan is a commercial product, but it has a free trial available upon request.

SentiStrength is a software product for analyzing user sentiment [37]. It is designed to analyze short social internet texts. The result of the text analysis is two scores that take values from -5 (very negative) to 1 (not negative) and from 1 (not positive) to 5 (very positive). Initially, SentiStrength was developed for the analysis of the English language, but subsequently adapted for other languages, including Russian.

Texterra is an application for sentiment analysis of news messages [38]. The analyzed texts can be from specific areas: politics, finance, internet, health, and Twitter posts. The demo version of Texterra is freely available, its developers provide the ability to analyze the actual news collected from the Yandex.News platform and Twitter, as well as user texts entered manually.

As a rule, software products for sentiment analysis of texts in Russian are based on traditional teaching methods and do not use neural networks. This approach can be justified by the fact that neural networks require a large amount of training data, as well as a large amount of computational and time resources for their training.

### **Conclusion**

The article presents an overview of approaches to sentiment analysis of Russian-language text data. The presence of numerous works on the topic of text sentiment analysis suggests that this task is relevant and commercially in demand in many areas, including advertising, politics, marketing, etc. This is confirmed by the increase in the number of conferences in the field of text analysis every year, as well as the number of publications on the analysis of both Russian-language data and texts in other languages. However, sentiment analysis systems for Russian-language texts are less developed than for the main world languages. Also, the Russian-language sentiment analysis shows a rather low accuracy compared to the English-language one, which is associated with the complex structure of the Russian language. To confirm this statement, one can consider works on the sentimental analysis of the Czech language, since the grammars of Russian and Czech are similar. The works [38-40] analyze the tonality of texts in English and Czech, and the results of the study show that the accuracy of sentiment recognition in English is higher than in Czech.

In further research, it is planned to implement an automatic classifier of advertisements for the presence of signs of fraud in them. To do this, it will be necessary to create an experimental corpus consisting of ads categorized as fraudulent and legal. Based on the obtained data, it will be possible to build a classifier, first using the method based on tone dictionaries, and subsequently other classification methods described in the article.

### **References**

1. Enikolopov S.N., Kuznetsova Y.M., Smirnov I.V., Stankevich M.A., Chudova N.V. Creating a text analysis tool for socio-humanitarian research. Part 1. Methodical and methodological aspects. *Artificial Intelligence and Decision Making*. – 2019. – no. 2, pp. 28-38. doi:10.14357/20718594190203. (In Russian).
2. Polyakov E. V., Voskov L. S., Abramov P. S., Polyakov S. V. Generalized approach to sentiment analysis of short text messages in natural language processing. *Informatsionno-upravliaiushchie sistemy [Information and Control Systems]*, 2020, no. 1, pp. 2–14. doi:10.31799/1684- 8853- 2020-1-2-14. (In Russian).
3. Soumya G. K., Joseph S. Text classification by augmenting bag of words (BOW) representation with co-occurrence feature. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 2014, vol. 16(1), pp. 34-38.
4. Potdar K., Pardawala T. S., Pai C. D. A comparative study of categorical variable encoding techniques for neural network classifiers. *International Journal of Computer Applications*, 2017, vol. 175, no. 4, pp. 7-9.
5. Steinberger J., Jezek K. Text summarization and singular value decomposition *Proceedings of International Conference on Advances in Information Systems*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2004, pp. 245-254.

6. Mikolov T., Chen K., Corrado G., Dean J. Efficient estimation of word representations in vector space. Proceedings of the International Conference on Learning Representations (ICLR 2013), 2013. Available at: <https://openreview.net/forum?id=idpCdOWtqXd60#7b076554-87ba-4e1e-b7cc-2ac107ce8e4d> (accessed 2 May 2020).
7. Pennington J., Socher R., Manning C. D. Glove: Global vectors for word representation. Proceedings of International Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP-2014), 2014, pp. 1532-1543.
8. Pylieva H., Chernodub A., Grabar N., Hamon T. Improving automatic categorization of technical vs. Laymen medical words using fasttext word embeddings. Proceedings of the 1st International Workshop on Informatics and Data-Driven Medicine, IDDM 2018, 2018, pp. 93–102.
9. Devlin J., Chang M., Lee K., Toutanova K. Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies (NAACL-HLT), 2019, vol. 1 (Long and Short Papers), pp. 4171-4186. doi:10.18653/v1/N19-1423
10. Sanh V., Debut L., Chaumond J., Wolf T. DistilBERT, a distilled version of BERT: smaller, faster, cheaper and lighter. arXiv preprint arXiv:1910.01108 (accessed 05 April 2020).
11. Kuratov Yu., Arkhipov M. Adaptation of deep bidirectional multilingual transformers for russian language. Computational Linguistics and Intellectual Technologies, 2019, iss. 18, pp. 333-339 (In Russian).
12. Peters M., Neumann M., Iyyer M., Gardner M., Clark C., Lee K., Zettlemoyer L. Deep contextualized word representations. NAACL-HLT. – 2018, vol. 1 (Long Papers). – pp. 2227-2237. doi:10.18653/v1/N18-1202
13. Dvoynikova A., Verkholyak O., Karpov A. Analytical review of methods for identifying emotions in text data. CEUR-WS, 2020. – vol. 2552. – pp. 8-21.
14. Tutubalina E.V., Ivanov V.V., Zagulova M.A., Mingazov N.R., Alimova I.S., Malykh V.A. Sentiment classification of reviews and twitter posts based on dictionaries. Russian Digital Libraries Journal, 2015, vol. 18, no. 3-4, pp. 138–162. (In Russian).
15. Panicheva P.V. ATEX: a rule-based sentiment analysis system processing texts in various topics. Computational Linguistics and Intellectual Technologies, 2013, iss. 12, vol. 2, pp. 101-113 (In Russian).
16. Kotelnikov E.V., Klekovkina M.V. Automatic text tonality analysis based on machine learning methods. Computational Linguistics and Intellectual Technologies, 2012. – iss. 11, vol. 2. – pp. 27-36. (In Russian).
17. Maltseva A.V., Makhnytkina O.V., Shilkina N.E., Lizunova I.A. Social media sentiment analysis with context space model. Communications in Computer and Information Science, 2020. – vol. 1135, pp. 399-412. doi:10.1007/978-3-030-39296-3\_29.
18. Aken B., Risch J., Krestel R., Loser A. Challenges for toxic comment classification: An in-depth error analysis. EMNLP, 2018. – pp. 33-42.
19. Voronina I.E., Goncharov V.A. Analysis of the emotional color of messages in social networks (for example, the “Vkontakte network”). Bulletin of the Voronezh State University. Series: System Analysis and Information Technologies. – 2015. – no. 4. – pp. 151-158. (In Russian).
20. Konig A.C., Brill E. Reducing the human overhead in text categorization. Proceedings of the 12th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. – 2006. – pp. 598-603.
21. Lakshmi B.S., Raj P.S., Vikram R.R. Sentiment analysis using deep learning technique CNN with KMeans. International Journal of Pure and Applied Mathematics. – 2017. – vol. 114, no. 11. – pp. 47-57.
22. Kulagin D.I. Otkrytyj tonal'nyj slovar' russkogo yazyka KartaSlovSent // Komp'yuternaya lingvistika i intellektual'nye tekhnologii: materialy ezhegodnoj Mezhdunarodnoj konferencii «Dialog. – 2021. – № 20. – S. 1106-1119.
23. Loukachevitch N., Levchik A. Creating a general Russian sentiment lexicon. Proceedings of the 10th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'16). – 2016. – pp. 1171-1176.
24. Loukachevitch N., Dobrov B. RuThes linguistic ontology vs. Russian wordnets. Proceedings of the 7th Global Wordnet Conference. – 2014. – pp. 154-162.
25. Alexeeva S., Kolcov S., Koltsova O. Linis-crowd.org: A lexical resource for Russian sentiment analysis of social media. Trudy XVIII ob'edinennoj konferencii «Internet i sovremennoe



- obshchestvo» (IMS-2015) [Proceedings of the XVIII Joint Conference “Internet and Modern Society” (IMS2015)]. – 2015. – pp. 25-34. (In Russian).
26. Sokolova M., Bobicev V. Classification of emotion words in Russian and Romanian languages. Proceedings of the International Conference RANLP-2009. – 2009. – pp. 416-420.
27. Belyakov M.V. The analysis of news messages on the RF ministry of foreign affairs website by the sentimental analysis (article 2). Bulletin of the Peoples’ Friendship University of Russia. Series: Theory of Language. Semiotics. Semantics. – 2016. – no. 4. – pp. 115-124. (In Russian).
28. Loukachevitch N., Blinov P., Kotelnikov E., Rubtsova Y., Ivanov V., Tutubalina E. SentiRuEval: testing object-oriented sentiment analysis systems in Russian. Computational Linguistics and Intellectual Technologies. – 2015. – iss. 14, vol. 2. – pp. 3-13.
29. Lukashevich N.V., Rubtsova Y. V. SentiRuEval-2016: overcoming time gap and data sparsity in tweet sentiment analysis. Computational Linguistics and Intellectual Technologies. – 2016. – iss. 15. – pp. 416-426.
30. Rubcova U.V. Building a text corpus for setting up a tone classifier. Software & Systems. – 2015. – no. 1(109), pp. 72–78. (In Russian).
31. Chetviorkin I., Braslavskiy P., Loukachevich N. Sentiment analysis track at ROMIP 2011. Computational Linguistics and Intellectual Technologies. – 2012. – iss. 11, vol. 2. – pp. 1-14.
32. Glazkova A.V. The evaluation of the proximity of text categories for solving electronic documents classification tasks. Bulletin of Tomsk State University. Management, Computer Engineering and Informatics. – 2015, no. 2(31). – pp. 18-25. doi:10.17223/19988605/31/2. (In Russian).
33. Perepelkina O., Kazimirova E., Konstantinova M. RAMAS: Russian multimodal corpus of dyadic interaction for affective computing. Proceedings of 20th International Conference on Speech and Computer SPECOM-2018, Springer, Cham. – 2018. – pp. 501-510.
34. Zafar L., Afzal M.T., Ahmed U. Exploiting polarity features for developing sentiment analysis tool. CEUR-WS, 2017, vol. 1874, no. 4. Available at: [http://ceur-ws.org/Vol1874/paper\\_4.pdf](http://ceur-ws.org/Vol1874/paper_4.pdf) (accessed 2 May 2020).
35. Zvereva P. Sentiment-analysis of text (texts about Russia and the Russians from The New York Times). Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Linguistics. – 2014. – no. 5. – pp. 32-37. (In Russian).
36. Krivonogova S.A. Psychoemotional color of the text: theory and research methods. Materialy 68-j nauchnoj konferencii «Nauka YUURGU» [Materials of the 68th Scientific Conference “Science of the South Ural State University”]. – 2016. – vol. 100. – pp. 368–375. (In Russian).
37. Thelwall M. The heart and soul of the web? Sentiment strength detection in the social web with SentiStrength. Cyberemotions, Springer, Cham. – 2017. – pp. 119-134.
38. Mayorov V., Andrianov I. MayAnd at SemEval-2016 Task 5: Syntactic and word2vec-based approach to aspect-based polarity detection in Russian. Proceedings of the 10th International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval-2016). – 2016. – pp. 325-329.
39. Hercig T., Brychcin T., Svoboda L., Konkol M., Steinberger J. Unsupervised methods to improve aspect-based sentiment analysis in Czech. Computacion y Sistemas. – 2016. – vol. 20 (3), pp. 365-375. doi:10.13053/cys-20-3-2469
40. Hercig T., Brychcin T., Svoboda L., Konkol M. Uwb at semeval-2016 task 5: Aspect based sentiment analysis. SemEval-2016. – 2016. – pp. 342-349.

**К.Е.Нурсакитов\*, А.Т.Бекишев, С.К. Кумаргажанова, А.М.Уркумбаева**

Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті,  
070004, Өскемен, көш. Протозанова А.Қ., 69  
e-mail: nursakitov@bk.ru

## **ТАБИҒИ ТІЛДЕРДЕГІ МӘТІНДЕРДІҢ ТОНАЦИЯСЫН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІН ҚАРАУ**

*Пайдаланушы пікірлеріндегі сезімді талдау тауарлар мен қызметтердің сапасын бағалау, хабарламалардағы эмоцияларды талдау және фишингтік жарнамаларды анықтау сияқты көптеген салаларда қолданылады. Орыс тіліндегі мәтіндік мәліметтерді сезімдік талдаудың көптеген әдістері бар, бірақ орыс тіліндегі мәтіндердің көңіл-күйін автоматты түрде талдау әлемнің басқа негізгі тілдеріне қарағанда әлдеқайда аз дамыған. Бұл мақала Қазақстанның киберкеңістігіндегі қауіпті контентті анықтаудың ақпараттық жүйесін*

құру бойынша кеңірек зерттеудің бөлігі болып табылады. Бұл мақаланың мақсаты – орыс мәтіндеріндегі сезімді талдаудың әртүрлі тәсілдеріне аналитикалық шолу жасау және мәтінді жіктеу мәселесін шешудің заманауи әдістерін салыстыру. Сонымен қатар, мақала осы саладағы даму тенденцияларын анықтауға және одан әрі зерттеулерде пайдалану үшін ең жақсы алгоритмдерді таңдауға бағытталған. Шолу мәтіндік деректерді алдын ала өңдеудің, векторлаудың және мәтіндердің көңіл-күйін талдауға арналған машиналық классификацияның әртүрлі әдістерін қамтиды және осы тақырып бойынша бар дерекқорларды талдаумен аяқталады. Мақалада орыс тіліндегі мәтіндердегі көңіл-күйді талдаудың кейбір негізгі шешілмеген мәселелері айқындалып, алдағы уақытта жоспарланған зерттеулер талқыланады.

**Түйін сөздер:** машиналық оқыту, қайталанатын нейрондық желілер, табиғи тілді өңдеу, мәтіндік сезім.

**К.Е.Нурсакитов\*, А.Т. Бекишев, С.К. Кумаргажанова, А.М.Уркумбаева**  
Восточно-Казахстанский технический университет имени Д.Серикбаева,  
070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Протозанова А.К., 69  
e-mail: nursakitov@bk.ru

## **ОБЗОР МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТОВ НА ЕСТЕСТВЕННЫХ ЯЗЫКАХ**

*Анализ настроений в комментариях пользователей находит применение во многих областях, таких как оценка качества товаров и услуг, анализ эмоций в сообщениях, обнаружение фишинговой рекламы. Существует множество методов анализа тональности текстовых данных на русском языке, но автоматический анализ тональности русскоязычных текстов разработан гораздо меньше, чем для других основных языков мира. Данная статья является частью более широкого исследования по созданию информационной системы обнаружения опасного контента в киберпространстве Казахстана. Цель данной статьи – дать аналитический обзор различных подходов к анализу тональности русскоязычных текстов и сравнить современные методы решения задачи классификации текстов. Кроме того, в статье ставится задача выявить тенденции развития в этой области и выбрать оптимальные алгоритмы для использования в дальнейших исследованиях. Обзор охватывает различные методы предварительной обработки текстовых данных, векторизации и машинной классификации для анализа тональности текстов и завершается анализом существующих баз данных по этой теме. В статье обозначены некоторые из основных нерешенных проблем при анализе тональности русскоязычных текстов и обсуждаются планируемые дальнейшие исследования.*

**Ключевые слова:** машинное обучение, рекуррентные нейронные сети, обработка естественного языка, тональность текста.

### **Information about the authors**

**Kuanysh Nursakitov\*** – doctoral student of the "School of Information Technologies and Intelligent Systems"; East Kazakhstan Technical University. D. Serikbaev of the city of Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan; e-mail: nursakitov@bk.ru.

**Askar Bekishev** – doctoral student of the "School of Information Technologies and Intelligent Systems"; East Kazakhstan Technical University. D. Serikbaev of the city of Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan; e-mail: bekishev@bk.ru.

**Saule Kumargazhanova** – Candidate of Technical Sciences: Dean of the "School of Information Technologies and Intelligent Systems"; East Kazakhstan Technical University. D. Serikbaev of the city of Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan; e-mail: skumargazhanova@gmail.com.

**Aliya Urkumbayeva** – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the "School of Information Technologies and Intelligent Systems"; East Kazakhstan Technical University. D. Serikbaev of the city of Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan; e-mail: urkumbaeva@mail.ru

### Авторлар туралы мәліметтер

**Қуаныш Ерлибекович Нұрсакитов\*** – «Ақпараттық технологиялар және зияткерлік жүйелер мектебінің» докторанты; Шығыс Қазақстан техникалық университеті. Қазақстан Республикасы Өскемен қаласының Д. Серікбаев; e-mail: nursakitov@bk.ru.

**Асқар Тлеуханович Бекішев** – «Ақпараттық технологиялар және зияткерлік жүйелер мектебінің» докторанты; Шығыс Қазақстан техникалық университеті. Қазақстан Республикасы Өскемен қаласының Д. Серікбаев; e-mail: bekishev@bk.ru.

**Сауле Кумаргажановна Құмаргажанова** – техника ғылымдарының кандидаты, «Ақпараттық технологиялар және интеллектуалды жүйелер мектебі» деканы; Шығыс Қазақстан техникалық университеті. Қазақстан Республикасы Өскемен қаласының Д. Серікбаев; e-mail: skumargazhanova@gmail.com.

**Алия Муратовна Уркumbaева** – техника ғылымдарының кандидаты, «Ақпараттық технологиялар және интеллектуалды жүйелер мектебі» кафедрасының аға оқытушысы; Шығыс Қазақстан техникалық университеті. Қазақстан Республикасы Өскемен қаласының Д. Серікбаев; e-mail: urkumbaeva@mail.ru.

### Сведения об авторах

**Қуаныш Ерлибекович Нұрсакитов\*** – докторант «школы информационных технологий и интеллектуальных систем»; Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева города Усть-Каменогорск, Республика Казахстан; e-mail: nursakitov@bk.ru.

**Асқар Тлеуханович Бекишев** – докторант «школы информационных технологий и интеллектуальных систем»; Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева города Усть-Каменогорск, Республика Казахстан; e-mail: bekishev@bk.ru.

**Сауле Кумаргажановна Кумаргажанова** – кандидат технических наук: декан «школы информационных технологий и интеллектуальных систем»; Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева города Усть-Каменогорск, Республика Казахстан; e-mail: skumargazhanova@gmail.com.

**Алия Муратовна Уркumbaева** – кандидат технических наук, старший преподаватель «школы информационных технологий и интеллектуальных систем»; Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева города Усть-Каменогорск, Республика Казахстан; e-mail: urkumbaeva@mail.ru.

*Material received on 13.03.2023.*

## **АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕ**

Ғылыми мақала бұрын жарияланбаған және жаңалығы бар авторлық әзірлемелерді, қорытындыларды, ұсыныстарды қамтитын ғылыми зерттеудің, эксперименттік немесе аналитикалық қызметтің бастапқы, аралық немесе түпкілікті нәтижелерінің мәтіндік материалы болуы тиіс. Ғылыми мақалаға жалпы тақырыппен байланысты бұрын жарияланған ғылыми нәтижелерді зерттеуге және талдауға арналған жұмыс кіреді (шолу мақаласы), онда жалпылама тұжырымдар мен ұсыныстар келтірілген.

«Шәкәрім университетінің хабаршысы. Техникалық ғылымдар бөлімі» ғылыми журналы қазақ, орыс, ағылшын тілдеріндегі қолжазбаларды қабылдайды.

Журналдың жиілігі-тоқсанына 1 рет (жылына 4 Нөмір).

Мақала электрондық форматта (.doc, .docx, .rtf) tech.vestnik.shakarim.kz журнал веб-сайтының жүктеу функционалдығы арқылы беріледі.

Порталмен жұмыс істеу үшін tech.vestnik.shakarim.kz сайтына тіркелу қажет.

Журналға жариялау үшін келесі бағыттар бойынша мақалалар қабылданады:

- Автоматтандыру және есептеу техникасы
- Инженериядағы математикалық және статистикалық әдістер, техника және технологиялар
- Машина жасау және механика
- Өндірістік және өңдеу салалары
- Тамақ инженериясы және биотехнология
- Жылу энергетикасы
- Техникалық физика
- Химиялық технология

### **Материалдарды ресімдеуге қойылатын талаптар**

Мақала жиектердің келесі өлшемдерімен ресімделеді: парақтың шетінен шегініс – 2,0 см. Қаріп өлшемі – 11, жоларалық интервал – 1,0, қаріп гарнитурасы – Arial.

### **Ғылыми мақаланың құрылымы**

Структура научной статьи должна включать следующие элементы:

Ғылыми мақаланың құрылымы келесі элементтерді қамтуы керек:

- ГТАХА индексі (ғылыми-техникалық ақпараттың халықаралық айдары) – беттің сол жақ шетінен көрсетіледі. ГТАХА индексінің мақаласын тағайындау үшін [www.grnti.ru](http://www.grnti.ru) сайты пайдалану қажет).
- Авторлар туралы мәлімет – ортадағы жол арқылы жазылады:
  - мақала авторының аты-жөні және тегі (алдымен аты-жөні, содан кейін тегі-А. К. Қалиев), қаріп-қалың;
  - автордың (лардың) жұмыс орны-ЖОО (ұйымның), қаланың, елдің атауы;
  - корреспондент-автордың байланыс ақпараты (e-mail).
- Мақаланың атауы (тақырыбы) – жол арқылы, қалың қаріппен, ортасына тураланады. Ол мазмұнды дәл көрсетуі керек, қысқа және нақты болуы керек. Тақырыптағы сөздерді қысқартуға жол берілмейді.
- Аннотация – зерттеудің негізгі мәнінің, зерттеу әдістері мен объектілерінің қысқаша мазмұнын, ең маңызды нәтижелерін, олардың маңыздылығын, ғылыми және тәжірибелік құндылығын қысқаша баяндайды. Аннотация мақала атауынан кейінгі жол арқылы курсивпен орналастырылады. Аннотация көлемі-150-300 сөз.
- Түйін сөздер – мақаланы іздеуге және оның тақырыптық аймағын анықтауға арналған. Түйін сөздердің саны-5-8, курсивпен жазылады.
- Мақаланың негізгі мәтіні – жол арқылы:
  - Кіріспе – өзектіліктің көрінісі;
  - Зерттеу шарттары мен әдістері;

- Зерттеу нәтижелері;
  - Ғылыми нәтижелерді талқылау;
  - Қорытынды;
  - Пайдаланылған әдебиеттер тізімі – мақала жазылған тілде және ағылшын тілінде рәсімделеді.
- Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса).
  - Мақаланың соңында автордың (авторлардың) аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы, жұмыс орны; ЖОО-ның (ұйымның), қаланың, елдің атауы; әрбір автор үшін байланыс ақпараты (e-mail); мақаланың тақырыбы (атауы); аннотация; мақала тілінен ерекшеленетін екі тілдегі түйінді сөздер келтіріледі (қазақ/орыс, ағылшын).

Материалдардың көлемі, әдетте, мәтінді, суреттерді, кестелерді қоса алғанда, 3 беттен кем болмауы және 8 беттен аспауы тиіс.

Авторлар саны 5 адамнан аспауы керек.

**Суреттерді**, карталарды, фотосуреттерді, кестелерді, формулаларды компьютерлік техниканың қолдана отырып орындау және олар туралы айтылғандай мақалада орналастыру ұсынылады. Суреттердің реттік нөмірлері араб цифрларымен белгіленеді, суреттің атауы суреттің астында ортасына келтіріледі (1-сурет-суреттің атауы).

**Кестелер** мақаланың мәтінде бірінші сілтемеден кейін немесе келесі бетте көрсетіледі. Кестенің нөмірі мен атауы беттің сол жағында келтірілген (1 – кесте-кестенің атауы). Кестені келесі бетке ауыстырған жағдайда бағандар нөмірленеді және келесі бетте оң жағында кестенің жалғасы (1-кестенің жалғасы) көрсетіледі.

**Әдебиеттерді рәсімдеу тәртібі:**

- литература располагается по мере упоминания в тексте;
- Әдебиет мәтінде айтылғандай орналастырылады;
- мәтін бойынша квадрат жақшада сілтеме берілген жұмыстың реттік нөмірі көрсетіледі;
- әдебиеттерді рәсімдеу МЕМСТ 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері»;
- анықтамалық әдебиеттерді дайындау кезінде басылым авторларының толық тізімін (басқаларынсыз) көрсетіңіз.

**Әдебиеттер тізімін құрастыру мысалдары**

*Мерзімді басылымнан алынған мақала:*

1. Аксартов Р.М., Айзиков М.И., Расулова С.А. Леукомизинді сандық анықтау әдісі // ҚазҰУ Хабаршысы. Сер. хим. – 2003. – Т. № 8. – Б.40-41.

*Кітап:*

2. Курмуков А.А. Леуомизиннің ангиопротекторлық және гипополидемиялық белсенділігі. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 б.

*Конференция материалдарынан (семинар, симпозиум), еңбектер жинағынан жариялау:*

3. Абимильдина С.Т., Сыдыкова Г.Е., Оразбаева Л.А. Қант өндірісі инфрақұрылымының жұмыс істеуі және дамуы //Қазақстанның аграрлық секторындағы Инновация: Матер. Халықарал. конф. /ҚазҰУ. Әл-Фараби атындағы қазуу. – Алматы, 2010. – Б.10-13.

*Электрондық қор:*

4. Соколовский Д.В. Өзін-өзі реттейтін камера жетектерінің механизмдерін синтездеу теориясы [Электрондық ресурс]. – 2006. – URL: [http://bookchamber.kz/stst\\_2006.htm](http://bookchamber.kz/stst_2006.htm) (қарау күні 12.03.2009).

Автор мақаланы жібергеннен кейін журнал редакциясы ұсынылған жұмысты екі апта ішінде оның талаптарға сәйкестігін тексеру мақсатында (антиплагиат, дизайн, рецензия және т.б.) қарайды.

Журнал редакциясы мақаланы қабылдау туралы оң шешім қабылдаған жағдайда, авторларға жарияланымға ақы төлеу үшін тиісті хабарлама жіберіледі.

Мақала журнал талаптарына сәйкес келмеген жағдайда авторлар электрондық поштаға хабарлама арқылы хабарланатын болады.

**Журналдың редакциясы келіп түскен жұмысты рецензиялауға дербес жібереді.** Журнал мақаланы авторын жасырып (*Double-blind review*), екі рецензиялаудан өткізеді.

Журналдың редакциясы мақаланың ұқсастығының бар-жоғына тексеруді жүзеге асырады (лицензиялық бағдарламалық қамтамасыз ету пайдаланылады). Мәтіннің өзіндік ерекшелігі **көмінде 75%** болуы керек. Мақалалардағы өзін-өзі сілтеме жасау үлесі 15%-дан аспауы керек. Түпнұсқалықтың қажетті пайызын алмаған мақала авторға пысықтауға жіберіледі. Бірінші және екінші тексерулер тегін, үшінші тексеру – 2000 теңге. Үшінші тексеруден кейін теріс нәтиже алынған жағдайда, мақала журналға жариялауға жіберілмейді.

### Мақаланы рәсімдеу үлгісі

ФТАХА: 32.61.11

**М.А. Смагулов<sup>1\*</sup>, С.А. Зайцев<sup>2</sup>, М.М. Исакова<sup>1</sup>, А.К. Каримов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,  
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А  
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка, 20 А

<sup>2</sup>Мәскеу мемлекеттік университеті,  
119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

<sup>3</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 71

\*e-mail: smagulov@mail.ru

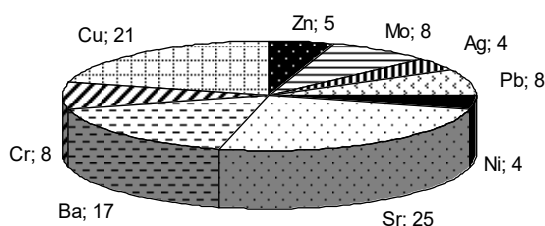
### АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

**Аннотация:** Мақалада зерттеу нәтижелері келтірілген.....

**Түйін сөздер:** қоршаған орта, биолог, табиғат,.....

#### Кіріспе

Ландшафт компоненттерінің Биогеохимиялық қасиеттерін қалыптастыруда атмосфералық, су және биогендік көші-қон маңызды рөл атқарады. Барлық табиғи сулардың ішінде жауын-шашында айтарлықтай өзгерістер байқалады. Қардағы элементтердің шоғырлануы ауа температурасына, ластану көзіне қатысты жел бағытының бағытына, одан қашықтығына, жер бедеріне байланысты [1]. Жауын-шашынның химиялық құрамындағы айырмашылықтар ауа массаларының күрделі қозғалыстарына байланысты. 1-суретте су қоймаларының мұзындағы ауыр металдардың құрамы көрсетілген.



1-сурет – Москворецкий жүйесінің су қоймаларының мұзында ауыр металдар құрамының таралуы

#### Зерттеу әдістері

Мәтін.....

#### Зерттеу нәтижелері

Жаңбыр сулары құрамы бойынша сульфатты-бикарбонатты- және сульфатты-хлоридті-кальцийлі. Атмосферада шаңның шоғырлануына байланысты олардың минералдануы жоғары. Ландшафттың аудан бірлігіне жауын-шашынға есептелген ауыр металдардың басымдылығы қармен салыстырғанда жаңбырда (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) анықталды (1-кесте).

1-кесте – қар мен жаңбырдағы ауыр металдардың құрамы, кг / га

№	Ауыр металдар	Қар	Жауын
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–
<i>Ескертпе *</i>			

### Ғылыми нәтижелерді талқылау

Мәтін.....

### Қорытынды

Мәтін.....

### Әдебиеттер тізімі

1. Курмуков А.А. Леуомизиннің ангиопротекторлық және гиполлипидемиялық белсенділігі. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 б.
2. Хрусталева М.А. Табиғи және антропогендік ландшафт компоненттеріндегі ауыр металдардың Биогеохимиялық көші-қоны және жинақталуы // 3-ші Халықаралық ғылыми конференцияның ғылыми еңбектер жинағы: 1-Том. – Семей қ.: СМУ баспасы. Шәкәрім, 2012. – Б. 368-373.
3. ....

### References

1. Kurmukov A.A. Angioprotektornaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeoхимическая миграция i аккумуляция тяжелых металлов v компонентах природных i антропогенных ландшафтов // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.
3. ...

**М.А. Смагулов<sup>1\*</sup>, С.А. Зайцев<sup>2</sup>, М.М. Исакова<sup>1</sup>, А.К. Каримов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Университет имени Шакарима города Семей,  
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

<sup>2</sup>Московский государственный университет,  
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

<sup>3</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

\*e-mail: smagulov@mail.ru

### БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследования.....

**Ключевые слова:** среда, биолог, природа,.....

**M. Smagulov<sup>1\*</sup>, S. Zaitsev<sup>2</sup>, M. Isakov<sup>1</sup>, A. Karimov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Shakarim University of Semey,  
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street

<sup>2</sup>Moscow State University, Moscow, Russia  
119991, Russian Federation, Moscow, 1 Leninskie gory Street

<sup>3</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty  
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 Al-Farabi Avenue

\*e-mail: smagulov@mail.ru

## BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

*This article discusses the characteristics of the development of eco-geochemical changes in the biosphere. Analyzed discretely, and in particular the relationship of environmental, geochemical and ecological changes. We present the laws of development of ecological-geochemical changes in the biosphere.....*

**Key words:**.....

### Авторлар туралы мәліметтер

**Максат Ануарбекович Смагулов\*** – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Сергей Александрович Зайцев** – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Маржан Муратовна Искакова** – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966.

**Айтбек Калиевич Каримов** – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266.

### Сведения об авторах

**Максат Ануарбекович Смагулов\*** – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Сергей Александрович Зайцев** – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Маржан Муратовна** – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966.

**Айтбек Калиевич** – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266.

### Information about the authors

**Maksat Smagulov\*** – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Sergei Zaitsev** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Marjan Iskakova** – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966

**Aitbek Karimov** – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266



## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

---

Научная статья должна представлять собой текстовый материал начальных, промежуточных или окончательных результатов научного исследования, экспериментальной или аналитической деятельности, содержащий авторские разработки, выводы, рекомендации, ранее не опубликованные и обладающие новизной. К научной статье относится также работа, посвященная изучению и анализу ранее опубликованных научных результатов, связанных общей темой (обзорная статья), в которой приводятся обобщающие выводы и рекомендации.

В научный журнал «Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки» принимаются рукописи на казахском, русском, английском языках.

Периодичность журнала – 1 раз в квартал (4 номера в год).

Статья подается в электронном формате (.doc, .docx, .rtf) посредством загрузки через функционал веб-сайта журнала [tech.vestnik.shakarim.kz](http://tech.vestnik.shakarim.kz)

Для работы с порталом необходимо зарегистрироваться на сайте [tech.vestnik.shakarim.kz](http://tech.vestnik.shakarim.kz)

Для публикации в журнал принимаются статьи по следующим направлениям:

- Автоматизация и вычислительная техника
- Математические и статистические методы в инженерии, технике и технологии
- Машиностроение и механика
- Производственные и обрабатывающие отрасли
- Пищевая инженерия и биотехнология
- Теплоэнергетика
- Техническая физика
- Химическая технология

### Требования к оформлению материалов

Статья оформляется со следующими размерами полей: отступ от края листа – 2,0 см. Кегль шрифта – 11, межстрочный интервал – 1,0, гарнитура шрифта – Arial.

### Структура научной статьи

Структура научной статьи должна включать следующие элементы:

- Индекс МРНТИ (международный рубрикатор научно-технической информации) – указывается с левого края страницы. Для присвоения статье индекса МРНТИ необходимо использовать сайт [www.grnti.ru](http://www.grnti.ru)).
- Сведения об авторах – пишутся через строку по центру:
  - инициалы и фамилия автора(-ов) статьи (сначала инициалы, затем фамилия – А.К. Калиев), шрифт – полужирный;
  - место работы автора(-ов) – название вуза (организации), города, страны;
  - контактная информация (e-mail) автора-корреспондента.
- Название статьи (заголовок) – через строку, выделяется полужирным шрифтом, выравнивание по центру. Должно точно отражать содержание, быть кратким и лаконичным. Сокращение слов в заглавии не допускается.
- Аннотация – краткое изложение основной сути исследований, методов и объектов исследований, наиболее важных результатов, их значимость, научная и практическая ценность. Аннотация размещается через строку после названия статьи курсивом. Объем аннотации – 150-300 слов.
- Ключевые слова – предназначены для поиска статьи и определения ее предметной области. Количество ключевых слов – 5-8, оформляются курсивом.
- Основной текст статьи – через строку:
  - Введение – отражение актуальности;
  - Условия и методы исследования;
  - Результаты исследований;
  - Обсуждение научных результатов;

- Заключение;
- Список литературы – оформляется на языке написания статьи и на английском языке.
- Информация о финансировании (при наличии).
- В конце статьи приводятся инициалы и фамилия, ученая степень, звание, место работы автора(-ов); название вуза (организации), города, страны; контактная информация (e-mail) для каждого автора; заглавие (название) статьи; аннотация; ключевые слова на двух языках, отличимых от языка статьи (казахский/русский, английский).

Объем материалов, как правило, не должен быть менее 3 страниц и не более 8 страниц, включая текст, рисунки, таблицы.

Количество авторов не должно превышать 5 человек.

**Рисунки**, карты, фотографии, таблицы, формулы рекомендуется выполнять с помощью компьютерной техники и размещать в статье по мере их упоминания. Порядковые номера рисунков обозначаются арабскими цифрами, название рисунка приводятся по центру под рисунком (Рисунок 1 – Название рисунка).

**Таблицы** отражаются в тексте статьи после первой ссылки или на следующей странице. Номер и название таблицы приводятся с левой стороны страницы (Таблица 1 – Название таблицы). В случае переноса таблицы на следующую страницу, столбцы нумеруются и на следующей странице с правой стороны указывается продолжение таблицы (Продолжение таблицы 1).

#### **Порядок оформления литературы:**

- литература располагается по мере упоминания в тексте;
- по тексту в квадратных скобках указывается порядковый номер работы, на которую дается ссылка;
- оформление литературы должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- при оформлении пристатейной литературы приводить полный перечень авторов издания (без др.).

#### **Примеры оформления списка литературы**

*Статья из периодического издания:*

1. Аксартон Р.М., Айзиков М.И., Расулова С.А. Метод количественного определения леукомизина // Вестник КазНУ. Сер. хим. – 2003. – Т.1. № 8. – С. 40-41.

*Книга:*

2. Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гиполипидемическая активность леуомизина. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 с.

*Публикация из материалов конференции (семинара, симпозиума), сборников трудов:*

3. Абимильдина С.Т., Сыдыкова Г.Е., Оразбаева Л.А. Функционирование и развитие инфраструктуры сахарного производства // Инновация в аграрном секторе Казахстана: Матер. Междунар. конф. / КазНУ им. аль-Фараби. – Алматы, 2010. – С. 10-13.

*Электронный ресурс:*

4. Соколовский Д.В. Теория синтеза самоустанавливающихся кулачковых механизмов приводов [Электрон. ресурс]. – 2006. – URL: [http://bookchamber.kz/stst\\_2006.htm](http://bookchamber.kz/stst_2006.htm) (дата обращения: 12.03.2009).

После представления автором статьи редакция журнала рассматривает поступившую работу в течение двух недель с целью проверки ее соответствия предъявляемым требованиям (антиплагиат, оформление, рецензирование и т.д.).

В случае положительного решения редакции журнала о принятии статьи, авторам направляется соответствующее сообщение для произведения оплаты публикации.

В случае несоответствия статьи требованиям журнала авторы будут извещены сообщением на электронную почту.

Редакция журнала самостоятельно направляет поступившую работу на рецензирование. В журнале применяется двойное слепое рецензирование (*Double-blind review*), то есть конфиденциально.

Редакция журнала осуществляет проверку статьи на наличие заимствований (используется лицензионное программное обеспечение). Оригинальность текста должна составлять **не менее 75%**. Доля самоцитирования в статьях не должна превышать 15%. Статья, не набравшая необходимый процент оригинальности, направляется автору на доработку. Первая и вторая проверки осуществляются бесплатно, третья проверка – 2000 тенге. В случае получения отрицательного результата после третьей проверки, статья не допускается к публикации в журнале.

### Образец оформления статьи

МРНТИ: 32.61.11

**М.А. Смагулов<sup>1\*</sup>, С.А. Зайцев<sup>2</sup>, М.М. Исакова<sup>1</sup>, А.К. Каримов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Университет имени Шакарима города Семей,  
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

<sup>2</sup>Московский государственный университет,  
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

<sup>3</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

\*e-mail: smagulov@mail.ru

### БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследования.....

**Ключевые слова:** среда, биолог, природа,.....

#### Введение

В формировании биогеохимических свойств компонентов ландшафта важную роль играет атмосферная, водная и биогенная миграция. Из всех природных вод наиболее заметные изменения наблюдаются в атмосферных осадках. Концентрация элементов в снеге зависит от температуры воздуха, направления розы ветров по отношению к источнику загрязнения, удаленности от него, рельефа местности [1]. Различия химического состава атмосферных осадков обусловлены сложными перемещениями воздушных масс. На рисунке 1 отобрано содержание тяжелых металлов во льду водохранилищ.

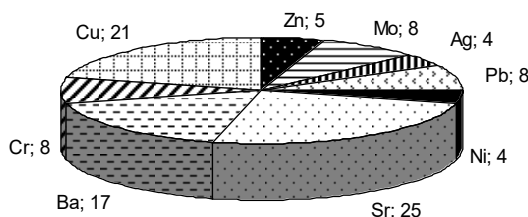


Рисунок 1 – Распределение содержания тяжелых металлов во льду водохранилищ Москворецкой системы

#### Методы исследования

Текст.....

#### Результаты исследований

Дождевые воды по составу сульфатно-гидрокарбонатно- и сульфатно-хлоридно-кальциевые. Минерализация их выше за счет концентрации в атмосфере пыли. Выявлено преобладание тяжелых металлов, рассчитанных при выпадении на единицу площади ландшафта, в дожде (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) по сравнению со снегом (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в снеге и дожде, кг/га

№	Тяжелые металлы	Снег	Дождь
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–
<i>Примечание: *</i>			

### Обсуждение научных результатов

Текст.....

### Заключение

Текст.....

### Список литературы

1. Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гиполлипидемическая активность леуомизина. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 с.
2. Хрусталева М.А. Биогеохимическая миграция и аккумуляция тяжелых металлов в компонентах природных и антропогенных ландшафтов // Сборник научных трудов 3-й Международной научной конференции: Том 1. – г. Семей: Изд-во СГУ им. Шакарима, 2012. – С. 368-373.

### References

1. Kurmukov A.A. Angioprotekturnaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeohimicheskaya migraciya i akkumulyaciya tyazhelyh metallov v komponentah prirodnyh i antropogennyh landshaftov // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.

**М.А. Смагулов<sup>1\*</sup>, С.А. Зайцев<sup>2</sup>, М.М. Исакова<sup>1</sup>, А.К. Каримов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,  
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А

<sup>2</sup>Мәскеу мемлекеттік университеті,

119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

<sup>3</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71

\*e-mail: smagulov@mail.ru

### АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

*Бұл мақалада биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің даму сипаттамасы қаралады. Қоршаған геохимиялық және экологиялық-геохимиялық өзгерістердің әсерлері бөлек және жекеше талданды. Біз биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің дамуының заңдылығын ұсынамыз. ....*

**Түйін сөздер:**.....

**M. Smagulov<sup>1\*</sup>, S. Zaitsev<sup>2</sup>, M. Iskakov<sup>1</sup>, A. Karimov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Shakarim University of Semey,  
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street

<sup>2</sup>Moscow State University, Moscow, Russia

119991, Russian Federation, Moscow, 1 Leninskie gory Street

<sup>3</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty  
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 Al-Farabi Avenue

\*e-mail: smagulov@mail.ru

## BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

*This article discusses the characteristics of the development of eco-geochemical changes in the biosphere. Analyzed discretely, and in particular the relationship of environmental, geochemical and ecological changes. We present the laws of development of ecological-geochemical changes in the biosphere.....*

**Key words:**.....

### Сведения об авторах

**Максат Ануарбекович Смагулов\*** – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Сергей Александрович Зайцев** – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Маржан Муратовна** – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966.

**Айтбек Калиевич** – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266.

### Авторлар туралы мәліметтер

**Максат Ануарбекович Смагулов\*** – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Сергей Александрович Зайцев** – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Маржан Муратовна Исакова** – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966.

**Айтбек Калиевич Каримов** – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266.

### Information about the authors

**Maksat Smagulov\*** – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Sergei Zaitsev** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Marjan Iskakova** – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966

**Aitbek Karimov** – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266

## RULES FOR AUTHORS

---

A scientific article should be a textual material of the initial, intermediate or final results of a scientific research, experimental or analytical activity, containing author's developments, conclusions, recommendations that have not been previously published and have novelty. A scientific article also includes a work devoted to the study and analysis of previously published scientific results related to a common theme (review article), which provides generalizing conclusions and recommendations.

In the scientific journal "Bulletin of Shakarim University". Series of technical sciences" accepts manuscripts in Kazakh, Russian, English.

Periodicity of the journal - 1 time per quarter (4 issues per year).

The article is submitted in electronic format (.doc, .docx, .rtf) by downloading through the functionality of the journal website [tech.vestnik.shakarim.kz](http://tech.vestnik.shakarim.kz)

To work with the portal, you need to register on the site [tech.vestnik.shakarim.kz](http://tech.vestnik.shakarim.kz)

Articles in the following areas are accepted for publication in the journal:

- Automation and computer technology
- Mathematical and statistical methods in engineering, technique and technology
- Engineering and mechanics
- Manufacturing and Processing Industries
- Food engineering and biotechnology
- Thermal power engineering
- Technical Physics
- Chemical Technology

### Requirements for the formalization of materials

The article is drawn up with the following margins: indent from the edge of the sheet – 2.0 cm. Font size – 11, line spacing – 1.0, typeface – Arial.

### Structure of a scientific article

- ISTIR index (international scientific and technical information rubric) – indicated from the left edge of the page. To assign an ISTIR index to an article, you need to use the site [www.grnti.ru](http://www.grnti.ru).
- Information about the authors - written on the next line in the center
  - initials and surname of the author (s) of the article (first write the initials, then the surname – A. Kaliev), font selection – bold;
  - place of work of the author(s) – the name of the university (organization), city, country;
  - contact information (e-mail) of the corresponding author.
- Title of the article (title) – next line, highlighted in bold, center alignment. It should accurately reflect the content, be short and concise. Shortening of words in the title is not allowed.
- Annotation - a summary of the main essence of research, methods and objects of research, the most important results, their significance, scientific and practical value. The annotation is placed one line after the title of the article in italics. The volume of the abstract is 150-300 words.
- Keywords are designed to search for an article and determine its subject area. The number of keywords - 5-8, are written in italics.
- The main text of the article – through the line:
  - Introduction - a reflection of relevance;
    - Conditions and methods of research;
    - Research results;
    - Discussion of scientific results;
    - Conclusion;
    - The list of references is drawn up in the language of writing the article and in English.
- Funding information (in the presence).
- At the end of the article, the initials and surname, academic degree, title, place of work of the author(s) are given; the name of the university (organization), city, country; contact information (e-

mail) for each author; title (heading) of the article; annotation; keywords in two languages distinct from the language of the article (Kazakh/Russian, English).

The volume of materials, as a rule, should not be less than 3 pages and not more than 8 pages, including text, figures, tables.

The number of authors should not exceed 5 people.

**Drawings**, maps, photographs, tables, formulas are recommended to be done using computer technology and placed in the article as they are mentioned. Sequential numbers of figures are indicated by Arabic numerals, the name of the figure is given in the center under the figure (Figure 1 – The title of the figure).

**Tables** are reflected in the text of the article after the first link or on the next page. The number and title of the table are given on the left side of the page (Table 1 – The title of the table). If the table is transferred to the next page, the columns are numbered and on the next page, on the right side, the continuation of the table is indicated (Continuation of table 1).

#### **The order of registration of literature:**

- literature is arranged as it is mentioned in the text;
- the text in square brackets indicates the serial number of the work to which the link is given;
- the design of the literature should be carried out in accordance with the requirements of GOST 7.1-2003 “Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules for drafting”;
- when preparing referenced literature, provide a complete list of the authors of the publication (without others).

#### **Examples of designing a list of references**

*Article from the periodical:*

1. Aksartov R.M., Aizikov M.I., Rasulova S.A. Method for the quantitative determination of leucomizin // Bulletin of KazNU. Ser. chem. – 2003. – V.1. No. 8. – 40-41 p.

*Book:*

2. Kurmukov A.A. Angioprotective and hypolipidemic activity of leucomizin. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 p.

*Publication from the materials of the conference (seminar, symposium), collections of works:*

3. Abimuldina S.T., Sydykova G.E., Orazbaeva L.A. Functioning and development of the infrastructure of sugar production // Innovation in the agrarian sector of Kazakhstan: Mater. International conf. / KazNU named after al-Farabi. – Almaty, 2010. – 10-13 p.

*Electronic resource:*

4. Sokolovsky D.V. Theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Electron. resource]. – 2006. – URL: [http://bookchamber.kz/stst\\_2006.htm](http://bookchamber.kz/stst_2006.htm) (date of access: 12.03.2009).

After the submission of the article by the author, the editors of the journal review the submitted work within two weeks in order to check its compliance with the requirements (anti-plagiarism, design, review, etc.).

In case of a positive decision of the editorial board of the journal to accept the article, the authors are sent a corresponding message to pay for the publication.

In case of non-compliance of the article with the requirements of the journal, the authors will be notified by e-mail.

#### **The editorial board of the journal independently sends the received work for review.**

The journal uses *double-blind review*, that is, it is confidential.

The editorial board of the journal checks the article for borrowings (licensed software is used). The originality of the text must be **at least 75%**. The share of self-citations in articles should not exceed 15%. An article that does not reach the required percentage of originality is sent to the author for revision. The first and second checks are free of charge, the third check is 2000 tenge. If a negative result is obtained after the third check, the article is not allowed for publication in the journal.

## Sample design of the article

ISTIR: 32.61.11

**M. Smagulov<sup>1</sup>, S. Zaitsev<sup>2</sup>, M. Iskakova<sup>1</sup>, A. Karimov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Shakarim University of Semey

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A, Glinki str.

<sup>2</sup>Moscow State University,

119991, Russian Federation, Moscow, Leninskiye Gory, 1, str.

<sup>3</sup>Kazakh al-Farabi National University

050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, al-Farabi Ave., 71

\*e-mail: smagulov@mail.ru

### BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

**Annotation:** *The article presents the results of the study.....*

**Key words:** *environment, biologist, nature,.....*

#### Introduction

Atmospheric, water, and biogenic migration plays an important role in the formation of the biogeochemical properties of landscape components. Of all natural waters, the most noticeable changes are observed in precipitation. The concentration of elements in the snow depends on the air temperature, the direction of the wind rose in relation to the source of pollution, the distance from it, and the terrain [1]. Differences in the chemical composition of precipitation are due to complex movements of air masses. Figure 1 shows the content of heavy metals in the ice of reservoirs.

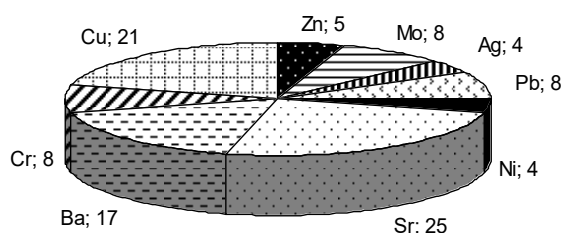


Figure 1 – Distribution of heavy metals in the ice of reservoirs of the Moskvoretskaya system

#### Research methods

Text.....

#### Research results

Rain waters are sulfate-bicarbonate- and sulfate-chloride-calcium in composition. Their mineralization is higher due to the concentration of dust in the atmosphere. The predominance of heavy metals calculated for precipitation per unit area of the landscape was revealed in rain (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) compared to snow (Table 1).

Table 1 – Content of heavy metals in snow and rain, kg/ha

№	Heavy Metals	Snow	Rain
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–

Note: \*

#### Discussion of scientific results

Text.....

#### Conclusion

Text.....



## References

1. Kurmukov A.A. Angioprotekornaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeoхимическая миграция i аккумуляция tyazhelyh metallov v komponentah prirodnyh i antropogennyh landshaftov // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.
3. ...

**М.А. Смагулов<sup>1\*</sup>, С.А. Зайцев<sup>2</sup>, М.М. Исакова<sup>1</sup>, А.К. Каримов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,  
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

<sup>2</sup>Мәскеу мемлекеттік университеті,  
119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

<sup>3</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71

\*e-mail: smagulov@mail.ru

## АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

*Бұл мақалада биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің даму сипаттамасы қаралады. Қоршаған геохимиялық және экологиялық-геохимиялық өзгерістердің әсерлері бөлек және жекеше талданды. Біз биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің дамуының заңдылығын ұсынамыз. ....*

**Түйін сөздер:**.....

**М.А. Смагулов<sup>1\*</sup>, С.А. Зайцев<sup>2</sup>, М.М. Исакова<sup>1</sup>, А.К. Каримов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Университет имени Шакарима города Семей,  
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка, 20 А

<sup>2</sup>Московский государственный университет,  
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

<sup>3</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

\*e-mail: smagulov@mail.ru

## БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследования.....

**Ключевые слова:** среда, биолог, природа,.....

### Information about the authors

**Maksat Smagulov\*** – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Sergei Zaitsev** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Marjan Iskakova** – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966

**Aitbek Karimov** – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266

### Сведения об авторах

**Максат Ануарбекович Смагулов\*** – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Сергей Александрович Зайцев** – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Маржан Муратовна** – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966.

**Айтбек Калиевич** – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266.

### Авторлар туралы мәліметтер

**Максат Ануарбекович Смагулов\*** – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6369-3690.

**Сергей Александрович Зайцев** – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7057-0461.

**Маржан Муратовна Искакова** – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4787-4966.

**Айтбек Калиевич Каримов** – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5378-2266.

## МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>Ю.Е. Артамонов, А.Н. Кливенко, Е.Н. Артамонова, Е.П. Евлампиева</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РЫБАХ РЕКИ ИРТЫШ.....	5
<b>A. Zaidulla</b> FORECASTING GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE INDUSTRIAL PRODUCTION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....	15
<b>М.В.Ермоленко, О.А. Степанова, Н.А. Демин, Т.Н. Умыржан, Ж.К. Алдажуманов</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ПАРОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА НА КПД БРУТТО И РАСХОД УГЛЯ .....	23
<b>Г.Е. Жидеқұлова, А.Д. Абдувалова, С.Б. Бекболатов</b> ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДЕН БОЛАТЫН ҚАУІПТЕРДІ БАҚЫЛАУ АРҚЫЛЫ ҚОРҒАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ.....	28
<b>Г. Мажит, Н.С. Машанова, Л.Г. Кудренова</b> СҮТҚЫШҚЫЛДЫ СҮТ ӨНІМДЕРІНЕ ТҰТЫНУШЫЛАРДЫҢ ҚАЛАУЫН БАҒАЛАУ.....	36
<b>Л.С.Бакирова, А.К. Мурзалимова, Б.Ж. Имамова</b> ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР КЕЗІНДЕ АЗЫҚ-ТҮЛІКПЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ.....	45
<b>Ж.М. Ордабаева, А.Н. Молдагулова</b> ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ КРЕДИТНОГО СКОРИНГА НА ОСНОВЕ ТИПА ЦЕЛЕВОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.....	51
<b>K. Nursakitov, A. Bekishev, S. Kumargazhanova, A. Urkumbaeva</b> REVIEW OF METHODS FOR DETERMINING THE TONATION OF TEXTS IN NATURAL LANGUAGES.....	57
<b>АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕ.....</b>	67
<b>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ.....</b>	72
<b>RULES FOR AUTHORS.....</b>	77

Басуға жіберілген күні 31.03.2023 ж. Пішімі 60x84 1/8  
Шартты баспа табағы 5,18  
Таралымы 100 дана. Бағасы келісімді.

---

Техникалық редакторы: Евлампиева Е.П.  
Маман: Семейская З.Т.  
Безендіруші: Мырзабеков С.Т.

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің  
Ақпарат комитетінде тіркелген  
Есепке қою туралы куәлік № KZ93VPY00033663 19.03.2021 ж.

Жылына 4 рет шығады

Құрылтайшысы: «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің  
баспаханасында басылды

---

Редакцияның мекен-жайы: 071412, Абай облысы,  
Семей қаласы, ул. Глинки 20 А  
Тел.: +7 (7222) 31-32-49, эл.почта: rio@semgu.kz