



BAITURSYNULY  
UNIVERSITY

«АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ  
АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ Өңірлік  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ



# ҚМПИ ЖАРШЫСЫ

КӨПСАЛАЛЫ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ  
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 1  
2025

ISSN 2310-3353



**PUBLISHINGS**  
**K S P I**



**Қ М П И**  
**ЖАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК**  
**К Г П И**

2025 ж., қаңтар, №1 (77)  
Журнал 2005 ж. қаңтардан бастап шығады  
Жылына төрт рет шығады

**Құрылтайшы:** *Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті*

**Бас редактор:** *Қуанышбаев С. Б.*, география ғылымдарының докторы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

**Бас редактордың орынбасары:** *Жарлығасов Ж.Б.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

#### **РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ**

*Әлімбаев А.Е.*, философия докторы (PhD), А.К. Құсайынов атындағы Еуразия гуманитарлық институты, Қазақстан.

*Емин Атасой*, PhD докторы, Улудаг университеті, Бурса қ., Түркия.

*Зоя Микниене*, докторы, (PhD) Литва денсаулық туралы ғылым университеті, Каунас қ., Литва Республикасы.

*Качев Д.А.*, философия ғылымдарының кандидаты, тарих магистрі, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМБББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

*Ксембаева С.К.*, педагогика ғылымдарының кандидаты, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

*Лина Анастасова*, әлеуметтану ғылымдарының докторы, Бургас еркін университеті, Бургас қ., Болгария.

*Медетов Н.А.*, физика-математика ғылымдарының докторы, «Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

*Мишулина О.В.*, экономика ғылымдарының докторы, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМБББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

*Соловьев С.А.*, биология ғылымдарының докторы, Новосібір мемлекеттік экономика және басқару университеті, Ресей.

*Скороходов Д.М.*, техника ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМБББМ, Ресей.

*Сычева И.Н.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМБББМ, Ресей.

*Ташев А.Н.*, экология бойынша биология ғылымдарының кандидаты, орман шаруашылығы университеті, София қ., Болгария.

*Уразбоев Г.У.*, физика-математика ғылымдарының докторы, Ургенч мемлекеттік университеті, Өзбекстан.

Тіркеу туралы куәлік №5452-Ж  
Қазақстан Республикасының ақпарат министрлігімен 17.09.2004 берілген.  
Мерзімді баспа басылымын қайта есепке алу 07.11.2023 ж.  
Жазылу бойынша индексі 74081

#### **Редакцияның мекен-жайы:**

110000, Қостанай қ., Байтұрсынұлы к., 47  
(Редакциялық-баспа бөлімі)  
Тел.: 8(7142) 51-11-76

© Ахмет Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университеті

№1 (77), январь 2025 г.  
Издается с января 2005 года  
Выходит 4 раза в год

**Учредитель:** *Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы*

**Главный редактор:** *Куанышбаев С.Б.*, доктор географических наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

**Заместитель главного редактора:** *Жарлыгасов Ж.Б.*, кандидат сельскохозяйственных наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*Алимбаев А.Е.*, доктор философии (PhD), Евразийский гуманитарный институт имени А.К.Кусаинова, Казахстан.

*Емин Атасой*, доктор PhD, Университет Улудаг, г. Бурса, Турция.

*Зоя Микниене*, доктор (PhD), Литовский университет наук здоровья, г. Каунас, Республика Литва.

*Качеев Д.А.*, кандидат философских наук, магистр истории, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

*Ксембаева С.К.*, кандидат педагогических наук, НАО «Торайгыров университет», Казахстан.

*Лина Анастасова*, доктор социологии, Бургасский свободный университет, г. Бургас, Болгария.

*Медетов Н.А.*, доктор физико-математических наук, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», Казахстан.

*Мишулина О.В.*, доктор экономических наук, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

*Соловьев С.А.*, доктор биологических наук, Новосибирский государственный университет экономики и управления, Россия.

*Скорыходов Д.М.*, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

*Сычева И.Н.*, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

*Ташев А.Н.*, кандидат биологических наук по экологии, Лесотехнический университет, г. София, Болгария.

*Уразбоев Г.У.*, доктор физико-математических наук, Ургенчский государственный университет, Узбекистан.

Свидетельство о регистрации № 5452-Ж  
выдано Министерством информации Республики Казахстан 17.09.2004 г.  
Переучёт периодического печатного издания 07.11.2023 г.  
Подписной индекс 74081

#### Адрес редакции:

110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынұлы, 47  
(Редакционно-издательский отдел)  
Тел.: 8(7142) 51-11-76

УДК 573.2

**Бейшов, Р.С.,**  
доктор PhD, старший преподаватель  
кафедры естественно-научных дисциплин,  
КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы,  
г. Костанай, Республика Казахстан

**Барсакбаева, М.Б.,**  
магистрант 2 курса ОП 7М01501– Биология,  
КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы,  
г. Костанай, Республика Казахстан

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРЕМЕДИАЦИОННОГО ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОЧВЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЕПРОДУКТАМИ, НА АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ Г. КОСТАНАЙ**

### **Аннотация**

*Определение особенностей оценки биоремедиационного потенциала почвенной микрофлоры, загрязненной нефтепродуктами, на автозаправочных станциях г. Костанай. Наши исследования изучены практическим путем и процессы естественного разложения нефтяных загрязнителей очень длительны, а механические и физико-химические методы, ускоряя распад нефти и нефтепродуктов, не могут обеспечить их полное разрушение в природных экосистемах. Для повышения метаболической активности микроорганизмов определено, что процесс может быть ускорен путем соответствующего изменения физико-химического состояния окружающей среды или путем добавления активных маслоокисляющих микроорганизмов, специально подобранных для загрязненных нефтью почв, воды.*

**Ключевые слова:** добыча, нефть, биосфера, микрорельеф, метаболит.

### **1 Введение**

В настоящее время процесс крупномасштабной добычи, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов приводит к загрязнению окружающей среды. Благодаря высоким адсорбционным свойствам поверхности почвы загрязнение происходит очень быстро. Попавшие в окружающую среду нефтяные углеводороды изменяют биологическое разнообразие природных ландшафтов. Кроме того, он способствует увеличению техногенной площади, угнетению растительного слоя, микрорельефу поверхностного слоя почвы, гидрологическому режиму и нарушению аэрации. По сравнению с другими загрязнителями уровень загрязняющих веществ в нефти очень высок. Нефтяное загрязнение почвы и воды приводит к изменению интенсивности ее дыхания. Угнетение дыхания создает благоприятные условия для анаэробных микроорганизмов, активность аэробных микроорганизмов снижается из-за их токсичных метаболитов и недостаточного количества воздуха. Однако соответствие между биомассой микроба и количеством его дыхательного питания наблюдается не всегда [1].

При восстановлении окружающей среды эффективно используются биологические процессы на основе микроорганизмов, таких как «Путидойл», «Биодеструктор», «Ноггиес». Казахстанские исследователи также разработали биопрепарат «Мунайбак», который разлагает 31-36% нефти и нефтепродуктов [2]. Усвоение углеводов в природе происходит не только микроорганизмами, но и животными и растениями. Однако из-за активного обмена микробами использование углеводов в качестве источника энергии вызывает лихорадку. Существует три способа очистки загрязненной нефтью и нефтепродуктами почвы с по-

мощью микроорганизмов: путем изменения физико-химических условий окружающей среды, согласно метаболической активности почвы или водной микрофлоры; путем внесения в загрязненную почву или воду специально отобранных микроорганизмов, окисляющих нефть; путем добавления активных штаммов смешанных микроорганизмов и активаторов, необходимых для их роста.

## **2 Материалы и методы**

Химические анализы почвы на содержание нефтепродуктов проведены в аккредитированной лаборатории Испытательного Центра НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» с использованием методов флуориметрии (ПДН Ф 16.1.21-98) и хлороформенной экстракции.

Математическую обработку полученных данных проводили с использованием прикладной программы Microsoft Excel. Результаты исследований подвергали статистической обработке по методу Стьюдента.

## **3-4 Результаты и обсуждение**

*Экологический мониторинг загрязнения окружающей среды нефтепродуктами на территории Республики Казахстан.*

Мониторинг состояния окружающей среды Республики Казахстан включает:

- 1) мониторинг качества атмосферного воздуха в 70 населенных пунктах, на 170 постах наблюдения и 15 передвижных лабораториях;
- 2) мониторинг качества поверхностных вод на 370 створах, расположенных на 132 водных объектах;
- 3) мониторинг качества атмосферных осадков на 46 метеостанциях и снежного покрова на 39 метеостанциях;
- 4) определение радиационного гамма-фона на 89 метеостанциях и 12 автоматических постах, а также определение бета-активности на 43 метеостанциях;
- 5) определение качественного состояния почв на 101 точках наблюдения.
- 6) мониторинг донных отложений проводится на 32 водных объектах;
- 7) проведение анализов в 16 химико-аналитических лабораториях.

В целях дальнейшего развития мониторинга, а также расширения онлайн доступа населения к экологической информации, РГП «Казгидромет» проводит работы по уплотнению наблюдательной сети (приобретение новых станций, модернизация действующих станций и т.д.) за качеством атмосферного воздуха городов страны. Были автоматизированы ручные посты городов Усть-Каменогорск, Семей, Риддер и Алматы.

Сбор, обработку, анализ и подготовку информации со всей вышеуказанной сети для государственных органов и населения осуществляет Департамент экологического мониторинга РГП «Казгидромет».

В состав Департамента экологического мониторинга входят 3 Управления:

1. Управление экологического мониторинга;
2. Управление методического обеспечения экологической сети;
3. Управление анализа данных поверхностных вод.

Управление экологического мониторинга выполняет работы по сбору, обработке и анализу данных о состоянии атмосферного воздуха, осадков, снежного покрова, почвы, радиационной обстановке, обеспечивает работу мобильного приложения AirKZ и интерактивной карты по качеству атмосферного воздуха [3].

Управление анализа данных поверхностных вод осуществляет сбор, обработку, анализ данных о состоянии качества поверхностных вод РК, в рамках международного сотрудничества участвует на заседаниях и осуществляет подготовку информации о качестве воды трансграничных рек для международного обмена информацией, обеспечивает работу интерактивной карты по качеству поверхностных вод.

Управление методического обеспечения экологической сети проводит работы по методическому обеспечению химико-аналитических лабораторий РГП «Казгидромет», координацию в области аккредитационных процедур, формирует научно-методическую базу экологической сети [4-6].

Информация об экологическом состоянии окружающей среды Республики Казахстан публикуется в ежемесячных, ежеквартальных и полугодовых и годовых бюллетенях.

При исследовании почвы на территории заправочных станций в августе 2023 г., особенно в верхних горизонтах почвы от 20-50 см, отмечаются следы загрязнения нефтепродуктами от 2,1-3,6 мг/г при фоне 0,1 мг/г. В горизонтах почвы с содержанием нефтепродуктов (до 3,6-2,4 мг/г) отмечена низкая микробная активность: малое количество общего числа микроорганизмов (до  $1 \times 10^2$  КОЕ/г), углерододокисляющих (до  $3 \times 10^2$  КОЕ/г), отсутствие актиномицет, микроскопических грибов, также аммонифицирующих и спорообразующих бактерий. В фоновых пробах почвы общее число достигает до  $9,1 \times 10^4$  КОЕ/г, аммонифицирующих – до  $8 \times 10^4$  КОЕ/г, спорообразующих – до  $2,0 \times 10^4$  КОЕ/г, грибов – до  $8 \times 10^4$  КОЕ/г. Из этих данных видно, что концентрация нефтепродуктов до 3,6 мг/г в почве инактивирует почвенный микробиоценоз, в результате чего наблюдается минимальная численность бактерий и количества их морфотипов. Установленная закономерность согласуется с результатами изучения нефтезагрязнений на оценку общей численности бактерий и их разнообразия [7-10].

Превышение содержания нефтепродуктов в почве (на 27.08.2023 г.) относительно фоновых показателей составляет до 36 раз. В пробах воды Каспийского моря содержание нефтепродуктов составляет в среднем 0,031 мг/л, что не превышает ПДК.

В настоящее время по всей территории нашей страны не отмечается вновь регистрируемых аварийных разливов и негативного влияния на объекты окружающей среды.

Всего за период с 2019-2023 гг. на территории республики произошло несколько случаев аварийного сброса нефтепродуктов.

Разлив нефти выявили в районе Кашаганского месторождения на Каспийском море. Информацией об этом поделился исполнительный директор Центра эколого-правовой инициативы «Глобус» Галина Чернова: «По данным космического мониторинга, 30 марта в районе Кашаганского месторождения на Каспийском море выявлен нефтяной разлив. По данным группы, осуществляющей данный космический мониторинг, «на радиолокационном изображении европейского спутника Sentinel-1A от 30.04 (02:43 UTC) отобразился разлив у казахстанского месторождения и места добычи нефти Кашаган».

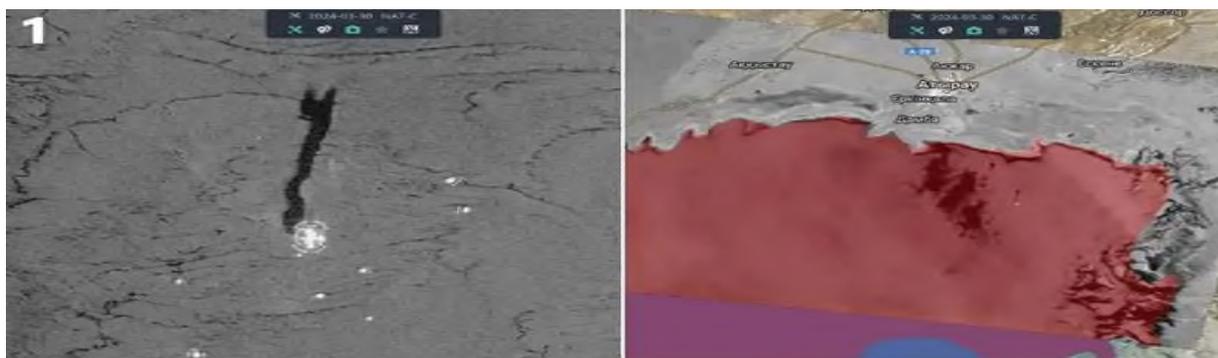


Рисунок 4 – Разлив нефти на Кашаганском месторождении

Таким образом проведенные исследования по экологическому мониторингу загрязнения нефтепродуктами окружающей среды на территории нашей страны показывают необходимость разработки способов ремедиации нефтезагрязненных почв.

Изучение остаточного влияния нефтезагрязнений на почвы заправочных станций города Костаная.

Многочисленными исследованиями [11-14] установлено, что загрязнения нефтью и нефтепродуктами имеют негативные последствия для почв: изменяется общая численность микроорганизмов, структура микробиоценозов, интенсивность микробиологических процессов, активность почвенных ферментов, продуктивность почв, их экологические и сельскохозяйственные функции.

Для изучения влияния нефтезагрязнений на микробиологические и агрохимические характеристики почв была исследована почва с заправочной станции города Костаная (Республика Казахстан, Костанайская область, город Костанай, улица Узкоколейная 44).

Проведен химический анализ почв на содержание нефтепродуктов (таблица 1). Взятие проб почвы на содержание нефтепродуктов проведено 1 августа 2024 года. Контрольный образец для сравнения результатов был отобран с территории потенциально незагрязненной нефтепродуктами. Отбор контрольного образца проводился на поле Костанайской области, Костанайского района возле города Тобол.

Таблица 1 – Результаты химического анализа почвы на нефтепродукты

№	Дата отбора образцов	Дата проведения анализов, № протокола	Методика измерений	Содержание нефтепродуктов мг/дм <sup>3</sup>	Коэффициент минерализации
1	01.08.2024 (на территории заправочной станции)	02.09.2024- 11.10.2024 №100	ПДН Ф 16.1.21-98	4,3	0,5
2	01.08.2024 (контрольный образец на поле)	02.09.2024- 11.10.2024 №105	ПДН Ф 16.1.21-98	0,04	1,4

В пробах почвы на поле Костанайской области, Костанайского района возле города Тобол, превышение содержания нефтепродуктов не обнаружено.

В пробах почвы с территории заправочной станции города Костаная, превышение содержания нефтепродуктами в сравнении с контрольным образцом составило 107,5 раза.

*Морфологические описания почвенных разрезов.*

Для оценки загрязнения, в соответствии с пунктом 7 ГОСТ 17.4.3.01- 83, определены 2 пробные площадки, с описанием почвенных разрезов.

Площадка 1:

Заправочная станция города Костаная, расположенная по адресу: Республика Казахстан, Костанайская область, город Костанай, улица Узкоколейная 44. Был заложен почвенный разрез на территории заправочной станции. Растительность отсутствует. Мощность гумусового горизонта (А+В) равна 90 см. Почва вскипает от HCl с 16 см. Карбонаты не выделяются. Соли наблюдаются с 90 см до дна (220 см) в виде кристаллических пятнистых скоплений.

Таблица 2 – Характеристика площадки 1

А	0 – 6 см	Темно-серый, сухой, уплотненный, задерненный, порошистый, глинистый
АВ	6-16 см	Темновато-серый, сухой, уплотненный, зернисто-комковатый, глинистый
В <sub>1</sub>	16-42 см	Буровато-серый, сухой, очень плотный, слабокорешковатый, крупновертикальнотрещиноватый, глыбистый, глинистый
В <sub>2</sub>	42-90 см	Серовато-бурый, свежий, очень плотный, слабовертикальнотрещиноватый, глыбистый, глинистый
С <sub>1</sub>	90-125 см	Желто-бурый с единичными серовато-бурыми затеками и с редкими кристаллическими пятнами солей, влажный уплотненный, бесструктурный, глинистый
С <sub>2</sub>	125-220 см	Красновато-бурый с ржавыми пятнами и белыми пятнистыми скоплениями солей, сырой, уплотненный, неясноореховатый, глинистый

Площадка 2:

Разрез заложен в поле Костанайской области, Костанайского района возле города Тобол. Вблизи места закладки разреза отсутствуют автомобильные дороги, заправочные станции и промышленные объекты. Плоская приподнятая равнина. Растительный покров у разреза представлен пыреем корневищным, полынью белой, типчаком, ковылем перистым. Почва вскипает с 20-22 см. Карбонаты выделяются с 66 до 115 см в форме ясно очерченных буровато-белых пятен, соли – со 150 см до дна (170 см) в виде редких белых пятен.

Таблица 3 – Характеристика площадки 2

A <sub>п</sub>	0-20 см	Темно-каштановый, свежий, рыхлый, корешковатый, непрочно-комковато-пылеватый, глинистый
B	20-66 см	Буро-каштановый, свежий, уплотненный, слабокорешковатый, комковато-мелкоореховатый, глинистый
C <sub>1</sub> <sup>к</sup>	66-115 см	Желто-бурый с буровато-белыми ясно очерченными пятнами карбонатов, свежий, плотный, ореховатый, глинистый
C <sub>2</sub>	115-150 см	Палевый, свежий, уплотненный, тонкопористый, глыбковый, глинистый
C <sub>3</sub> <sup>сч</sup>	150-170 см	Буровато-желтый с редкими белыми мелкими пятнами солей, увлажненный, уплотненный, глыбковый, глинистый

*Результаты аналитических исследований образцов почвы с заправочной станции города Костаная и контрольного образца с поля Костанайской области.*

Результаты агрохимических, микробиологических исследований отражены в таблицах 4-7, на содержание нефтепродуктов – в таблице 1.

Содержание гумуса в почве заправочной станции города Костаная (табл. 4) низкое, быстро уменьшающееся с глубиной. Аналогично распределяется и азот по профилю почвы. Отношение углерода к азоту более широкое, чем в зональных (каштановых) почвах. Карбонаты обнаруживаются лишь с 60 см и глубже. Реакция почв слабокислая в верхнем горизонте и щелочная в остальной части профиля. Сумма поглощенных оснований (табл. 5) довольно высокая в верхнем горизонте, быстро уменьшается в осолоделом горизонте вследствие уменьшения количества гумуса в нем и несколько возрастает в солонцеватом горизонте из-за увеличения илистых частиц. Наряду с кальцием в поглощающем комплексе существенную роль играет магний и отчасти натрий и калий. Анализы водных вытяжек (табл. 6) показывают, что верхний горизонт очень слабо засолен преимущественно хлористым натрием, что, по-видимому, способствует осолодению почвы. Механический состав (табл. 7) показывает значительную обогащенность горизонта В<sub>1</sub> илистыми частицами, преобладание фракций крупной пыли и ила.

Таблица 4 – Химические свойства почв

Место отбора почв	Глубина, см	Гумус, %	N, %	C:N	CO <sub>2</sub> , %	CaCO <sub>3</sub> (по CO <sub>2</sub> ), %	Подвижные формы, мг на 100 г почвы		рН водной суспензии
							P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Заправочная станция города Костаная	0-6	0,4	0,37	10,4	–	–	–	–	6,7
	6-16	0,1	0,14	9,9	–	–	–	–	7,5
	16-42	0,03	0,08	7,8	–	–	–	–	7,9
	42-90	–	–	–	4,5	10,3	–	–	8,1
	90-125	–	–	–	8,4	18,9	–	–	8,3
	125-220	–	–	–	8,5	19,6	–	57,5	8,2

Продолжение таблицы 4

Поле Костанайской области	0-20	3,2	0,14	12,1	нет	нет	–	31,8	7,9
	20-66	2,8	0,14	10,3	1,1	2,4	–	22,3	8,4
	66-115	1,8	0,11	9,1	3,8	8,8	–	–	8,3
	115-150	–	–	–	8,4	18,7	–	–	9,1
	150-170	–	–	–	5,2	12,1	–	–	8,5

Отмечается высокое содержание актиномицет ( $7 \times 10^2$  КОЕ/г), микроскопических грибов ( $5 \times 10^3$  КОЕ/г) углеводородокисляющих бактерий ( $1 \times 10^2$  КОЕ/г). Относительно малое количество микроорганизмов, использующих минеральные формы азота (в среднем  $7 \times 10^4$  КОЕ/г), по сравнению с общим числом бактерий, усваивающих органические формы азота ( $8,2 \times 10^4$  КОЕ/г) в сочетании с низким содержанием гумуса, показывает очень замедленную степень минерализации органического вещества, коэффициент минерализации составляет всего 0,5 (табл. 1).

Таблица 5 – Состав обменных катионов почв

Место отбора почв	Глубина, см	Ca	Mg	Na	K	Сумма	Ca	Mg	Na	K
		мг*экв на 100 г почвы					% от суммы			
Заправочная станция города Костаная	0-6	22,9	5,7	0,8	1,1	30,5	75,1	18,6	3,1	3,4
	6-16	17,4	3,9	0,1	0,8	22,2	79,1	17,4	0,6	3,3
	16-42	19,4	1,8	0,3	0,6	22,1	87,4	8,3	0,8	3,7
Поле Костанайской области	0-20	23,8	нет	нет	0,6	24,4	99,0	нет	нет	2,1
	20-66	23,1	2,8	нет	0,4	26,3	88,5	10,3	нет	1,3
	66-115	18,4	0,9	0,1	0,2	19,6	94,3	4,2	0,6	1,1
	115-150	7,5	3,8	1,7	0,1	13,1	57,9	28,8	12,6	0,9
	150-170	6,4	9,3	нет	0,2	40,3	58,5	нет	6,8	0,6

Таблица 6 – Содержание водорастворимых солей в почве (%/ мг\*экв к воздушно-сухой почве)

Место отбора почв	Глубина, см	Сумма солей, %	щелочность		Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na по разности
			HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>					
Заправочная станция города Костаная	0-6	0,218	0,008	нет	0,120	0,013	0,016	0,005	0,061
			0,12		3,36	0,26	0,74	0,34	2,64
	6-16	0,039	0,018	нет	0,006	0,005	0,005	0,003	0,003
			0,33		0,14	0,09	0,29	0,17	0,07
	16-42	0,039	0,025	нет	0,002	0,005	0,006	0,002	нет
0,37				0,04	0,09	0,36	0,16		
90-125	0,062	0,036	нет	0,007	0,004	0,009	0,002	0,005	
		0,58		0,18	0,09	0,39	0,16	0,27	
125-220	0,098	0,035	нет	0,019	0,018	0,012	0,004	нет	
		0,57		0,52	0,40	0,56	0,33		
Поле Костанайской области	0-20	0,046	0,026	нет	0,004	0,004	0,014	0,001	0,001
			0,42		0,09	0,07	0,67	0,09	0,04
	20-66	0,058	0,036	нет	0,006	0,005	0,015	0,019	0,001
			0,57		0,15	0,08	0,61	0,17	0,07
	66-115	0,064	0,043	нет	0,003	0,002	0,013	0,003	0,025
0,70				0,08	0,05	0,61	0,17	1,02	
115-150	0,108	0,075	0,003	0,035	0,001	0,003	0,002	0,053	
		1,22	0,08	1,02	0,02	0,21	0,07	2,36	
150-170	0,181	0,066	0,003	0,063	0,023	0,003	0,001	0,128	
		1,07	0,08	1,77	0,47	0,11	0,09	5,52	

Таблица 7 – Гранулометрический и микроагрегатный (нижний ряд цифр) состав почв (% на абсолютно сухую почву)

Место отбора почв	Глубина, см	Гигроскопическая влага	Потеря от обработки НСІ								С учетом потерь		Коэффициент дисперсности	S, м <sup>2</sup>
				1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01		
Заправочная станция города Костаная	0-6	2,1	5	нет 4	12 55	41 32	10 6	13 4	24 1	45 10	25	47	4,3	1,3
	6-16	2,3	3	нет 4	14 51	35 36	10 6	12 7	23 2	43 12	25	46	8,2	1,3
	16-42	3,1	5	нет 5	9 44	33 33	5 6	8 12	42 5	53 20	46	57	8,8	2,2
	90-125	2,9	18	нет 4	13 52	30 29	6 4	7 9	29 4	40 17	34	49	8,7	1,8
	125-220	2,7	26	нет 1	2 52	35 30	3 5	9 10	27 5	39 15	35	51	5,8	1,8
Поле Костанайской области	0-20	4,3	9	нет	4	31	12	11	36	59	39	64	–	1,8
	20-66	4,5	11	нет	1	30	11	12	38	58	40	65	–	2,0
	66-115	4,2	17	нет	2	27	9	10	36	56	42	67	–	2,2
	115-150	3,6	24	нет	1	27	9	10	31	49	40	65	–	2,0
	150-170	3,7	20	нет	2	29	8	9	32	48	41	62	–	2,1

По содержанию гумуса, азоту и ряду других признаков (табл. 4) почва с поля Костанайской области близка к темнокаштановым нормальным почвам. Цифры содержания углекислоты свидетельствуют о довольно высоком от поверхности (20-40 см) залегании карбонатов с максимумом их содержания на глубине 40-90 см. Содержание подвижного калия высокое, а подвижного фосфора – низкое. Реакция верхних горизонтов слабощелочная, а остальной части профиля – щелочная, максимальная в горизонтах с наибольшим содержанием карбонатов.

Сумма поглощенных оснований в верхних горизонтах (табл. 5) составляет 24,4 – 40,3 мг\*экв на 100 г почвы. Среди катионов преобладает кальций, доля которого в верхних горизонтах превышает 80% от суммы поглощенных оснований. Количество поглощенного магния в этих же горизонтах 12-15 % от суммы. Количество поглощенных натрия и калия до глубины 50 и более сантиметров незначительное, что позволяет описываемую почву отнести к несолонцеватым. Максимум поглощенного калия приурочен к поверхностному горизонту, что, по-видимому, свидетельствует об избирательном выносе его на поверхность растениями. С глубиной роль поглощенных магния и натрия возрастает. Максимальной величины количество поглощенного натрия достигает в нижней части первого или начале второго метра от поверхности почвы.

Количество водорастворимых солей (табл. 6) показывает вымытость верхней части профиля почв (до глубины 50 – 70 см) от хлоридов и сульфатов. В этой части профиля в водную вытяжку переходит преимущественно бикарбонат кальция. Несколько глубже, на глубине 70 – 120 см, т.е. в горизонте максимального скопления карбонатов, количественно преобладает бикарбонат натрия с существенным участием в вытяжке хлоридов натрия. Характерно, что в этом же горизонте в водной вытяжке появляется небольшое количество нормальной соды. Приуроченность ее к горизонтам с максимальным содержанием поглощенного натрия позволяет утверждать, что она образуется в результате обмена натрия

поглощающегося комплекса на кальций углекислого кальция. Глубже карбонатного горизонта в водных вытяжках преобладают сульфаты (преимущественно гипс).

Механические анализы (табл. 7) показывают, что согласно классификации Н.А. Качинского, рассматриваемая почва относится к легкосуглинистым и тяжелосуглинистым разновидностям. Среди отдельных фракций преобладают пыль и ил, а количество песчаной фракции незначительно. Данные микроагрегатного анализа показывают повышенную диспергированность горизонтов с максимальным содержанием поглощенного натрия. Невысокое содержание микроагрегатов в верхних горизонтах обуславливается агротехническими причинами и повышенной их аэрацией.

Несмотря на довольно высокую микробиологическую активность по общему числу микроорганизмов, усваивающих органические формы азота (до  $8,2 \times 10^4$ ), количеству аммонифицирующих (до  $8,2 \times 10^4$  КОЕ/г), спорообразующих (до  $7,3 \times 10^4$  КОЕ/г), углеводородокисляющих (до  $2,7 \times 10^4$  КОЕ/г), отмечается малое количество усваивающих минеральные формы азота (до  $7 \times 10^4$  КОЕ/г), относительно общего числа микроорганизмов, использующих органический азот ( $8,2 \times 10^4$  КОЕ/г), от этого и исходит низкий показатель интенсивности минерализации органического вещества – 0,5, который заметно уступает аналогичному фоновому показателю – 1,4.

Подобные результаты приводят С.А. Неверова, Н.И. Еремеева при изучении влияния геохимических факторов, которые приводят к изменению структуры микробиоценозов городских почв. При этом наблюдается увеличение количества бактерий, утилизирующих органические формы азота при одновременном угнетении микрофлоры, утилизирующей минеральные формы азота, отмечается снижение коэффициентов минерализации (КАА/МПА меньше 1).

В микрофлоре нефтезагрязненной почвы с заправочной станции, а также в контрольном поле отмечены плесневые грибы рода *Mucor*.

При загрязнении почв нефтью обнаруживаются представители таких родов как *Mucor*, *Botrytis* и другие. По данным Н.А. Киреевой и др. [13], изучение нефтезагрязненных почв, где были проведены восстановительные работы, показало, что в них, по сравнению с загрязненным участком, наблюдается увеличение числа видов микромицетов, происходит перегруппировка комплекса микроорганизмов в сторону увеличения сходства с фоновым участком: вновь появились представители родов *Mucor*, *Mortierella* и другие. В то же время Н.А. Киреева с уже другими соавторами сообщает, что менее уязвимыми к действию углеводородов оказались микромицеты, активно метаболизирующие углеводороды, но, с другой стороны, именно грибы повышают фитотоксичность почвы. Поэтому, исследователи подчеркивают, что пока трудно дать однозначную оценку, положительное это или отрицательное явление.

## 5 Выводы

На территории Республики Казахстан, за период с 2019-2023 гг. установлено несколько случаев аварийного разлива нефтепродуктов, которые по количеству поступивших загрязняющих веществ в природные среды, характеризуются как мелкие и средние (до 3-10 т). Наиболее часто загрязнения нефтепродуктами происходят при их транспортировке и на заправочных станциях, что составляет 69,8% случаев от общего числа нефтезагрязнений.

Установлено, что в нефтезагрязненных почвах, при остаточном содержании нефтепродуктов в количестве  $4,3$  мг/дм<sup>3</sup> (контрольный образец –  $0,04$  мг/дм<sup>3</sup>) наблюдаются изменения в структуре микробиоценозов: наличие углеводородокисляющих микроорганизмов (до  $2,7 \times 10^4$  КОЕ/г), увеличение количества бактерий, усваивающих органические формы азота, при одновременном уменьшении числа бактерий, утилизирующих минеральные формы азота, снижение содержания гумуса и очень замедленная степень минерализации органического вещества, (коэффициенты минерализации в нефтезагрязненных почвах – 0,5, фон – 1,4).

Из 23 исследованных штаммов бактерий рода *Bacillus*, выделенных в лабораторных условиях, выявлены штаммы бактерий способные к деструкции нефти. Данные штаммы бактерий обладают выраженным сочетанием углеводородокисляющих (при температуре – +4°C и +28 °C), эмульгирующих (индекс эмульгирования от 55 -85%) свойств.

### Список литературы

- 1 ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Введ. 1984-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 4 с.
- 2 ГОСТ 17.4.3.03-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязненных веществ. – Введ. 1987-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 2 с.
- 3 ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Введ. 1986-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 11 с.
- 4 Саввинов Д.Д. Почвы Якутии: проблемы рационального использования почвенных ресурсов, их мелиорация и охрана / Д.Д. Саввинов. – Якутск: Якут. кн. изд-во, 1989 – 150 с.
- 5 Звягинцев Д.Г. К микробиологической характеристике почв степей Северо-Востока Якутии / Д.Г. Звягинцев, Д.И. Берман, И.С. Гузева // Биологическая диагностика почв: тез. докл. всесоюз. совещ. — Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв, МГУ, 22-24 дек. 1976 г. / АН СССР, Всесоюз. микробиол. о-во, Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М., 1976. – С. 97-98.
- 6 Современные методы исследования микроорганизмов: учеб.-метод. пособие / сост. И.Е. Черепнева; ред. И.Б. Лещинская. – Казань: КГУ, 1998. – 63 с.
- 7 Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др. // Под. ред. А.И. Нетрусова. – М.: Изд. Центр. «Академия», 2005. – 608 с.
- 8 Бакина Л.Г. Влияние различных доз нефти на токсичность и продуктивность дерново-подзолистой суглинистой окультуренной почвы / Л.Г. Бакина, Т.В. Бардина, Е.Е. Орлова и др. // Гумус и почвообразование: сб. науч. тр. С-Петербур. ГАУ. – СПб., 2005. – С. 196-202.
- 9 Чугунова М.В. Оценка биологического состояния дерново- подзолистой почвы, загрязненной различными дозами нефти / М.В. Чугунова // Гумус и почвообразование: сб. науч. ст. / С-Петербур. ГАУ. – СПб., 2005. – С. 191-196.
- 10 Соловьева А.В. Влияние нефтезагрязнения на бактериальный ценоз дерново-подзолистой почвы / А.В. Соловьева, Н.М. Лабутова, Л.Г. Бакина и др. // Почвенные ресурсы Северо-Запада России: их состояние, охрана и рациональное использование: материалы межрегион. науч.-практ. конф. / Рос. акад. наук и др. – СПб., 2008. – С. 178-181.
- 11 Хазиев Ф.Х. Влияние нефтепродуктов на биологическую активность почв / Ф.Х. Хазиев, Е.И. Тишкина, Н.А. Киреева // Биологические науки. – 1998. – № 10. – С. 93-99.
- 12 Звягинцев Д.Г. Диагностические признаки различных уровней загрязнения почв нефтью / Д.Г. Звягинцев, В.С. Гузев, С.В. Левин и др. // Почвоведение. – 1989. – № 1. – С. 72-78.
- 13 Киреева Н.А. Активность карбогидраз в нефтезагрязненных почвах / Н.А. Киреева, Е.И. Новоселова, Ф.Х. Хазиев // Почвоведение. – 1998. – № 12. – С. 1444-1448.
- 14 Трофимов С.Я. Влияние на почвенный покров и проблема создания нормативной базы по влиянию нефтезагрязнения на почвы / С.Я. Трофимов, Я.М. Аммосова, Д.С. Орлов и др. // Вестник МГУ. Серия 17. Почвоведение. – 2000. – № 2. – С. 30-34.

**БЕЙШОВ, Р.С., БАРСАКБАЕВА, М.Б.**

### **ҚОСТАНАЙ ҚАЛАСЫНЫҢ ЖАНАРМАЙ ҚҰЮ СТАНЦИЯЛАРЫНДА МҰНАЙ ӨНІМДЕРІМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚ МИКРОФЛОРАСЫНЫҢ БИОРЕМЕДИАЦИЯЛЫҚ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ӘЛЕУЕТІН ПРАКТИКАЛЫҚ ТҰРҒЫДА ЗЕРТТЕУ**

*Қостанай қаласының жанармай құю станцияларында мұнай өнімдерімен ластанған топырақ микрофлорасының биоремедиациялық қалпына келтіру әлеуетін бағалау ерекшеліктері практикалық тұрғыда зерделенген. Зерттеу жұмысымыз теориялық тұрғыдан негізделіп, мұнайлы ластағыштардың табиғи ыдырау процестері өте ұзақ жүреді, ал механикалық және физикалық-химиялық әдістер мұнай және мұнай өнімдерінің ыдырауын тездеткенімен, табиғи экожүйелерде оларды толығымен жоюды қамтамасыз ете алмайды. Бұл процесті микро организмдердің метаболиттік белсенділігін арттыру үшін ортаның физикалық-химиялық жағдайын сәйкесінше*

өзгерту немесе мұнаймен ластанған топыраққа, суға арнайы іріктелініп алынған белсенді мұнай тотықтырушы микроорганизмдерді қосу арқылы тездетуге болатындығы зерделенген.

**Түйінді сөздер:** өндіріс, май, биосфера, микрорелиф, метаболит.

**BEISHOV, R.S., BARSACKBAYEVA, M.B.**

**EMPIRICAL RESEARCH OF BIOREMEDIATION RECOVERY POTENTIAL OF SOIL MICROFLORA CONTAMINATED WITH OIL PRODUCTS AT GAS STATIONS IN KOSTANAY**

*Identification of the features of assessing the bioremediation potential of soil microflora contaminated with oil products at gas stations in Kostanay. Our research, conducted through practical methods, shows that the natural degradation processes of oil pollutants are extremely slow, while mechanical and physicochemical methods, although accelerating the breakdown of oil and oil products, cannot ensure their complete degradation in natural ecosystems. To enhance the metabolic activity of microorganisms, it has been determined that the process can be accelerated by appropriately modifying the physicochemical conditions of the environment or by introducing active oil-degrading microorganisms specifically selected for oil-contaminated soil and water.*

**Keywords:** production, oil, biosphere, microrelief, metabolite.

**Сведения об авторах:**

**Бейшов Рустем Салтанович** – доктор PhD, старший преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

**Барсакбаева Маржан Булатовна** – магистрант 2 курса образовательной программы 7M01501– Биология, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

**Бейшов Рустем Салтанович** – PhD докторы, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасының аға оқытушысы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай Өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

**Барсакбаева Маржан Булатовна** – 7M01501 – Биология ББ 2 курс магистранты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай Өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

**Beishov Rustem Saltanovich** – PhD, Senior Lecturer of the Department of Natural Sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

**Barsakbayeva Marzhan Bulatovna** – 2nd year Master's student, “7M01501– Biology” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

УДК 2788

**Бейшов, Р.С.,**

доктор PhD, старший преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан

**Смаилова, А.И.,**

магистрант 2 курса ОП 7M01501– Биология, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАСТЕНИЯ**

**Аннотация**

*В статье рассматривается проблема загрязнения почвы тяжёлыми металлами и его влияние на растительность. Загрязнение почвы тяжёлыми металлами является одной из самых актуальных экологических проблем*

**МАЗМҰНЫ**

**ГУМАНИТАРЛЫҚ ЖӘНЕ ӨНЕР ҒЫЛЫМДАРЫ**

*Безаубекова А.Д., Мәлікзада А.М., Айтқазы Ә.А. М. Мақатаев «Аққулар ұйықтағанда»*  
 поэмасы ..... 3

*Бекбосынова А.Х., Бекмагамбетова М.Ж., Бейбітова Н.Б. Сайын Мұратбеков «Жусан иісі» повесіндегі – Аян бейнесі* ..... 10

*Бекбосынова А.Х., Бекмагамбетова М.Ж., Дуйсенбаева К.Е. Бердібек Соқпақбаевтың «Балалық шаққа саяхат» повесіндегі «балалық шақ» концептісі* ..... 18

*Бекбосынова А.Х., Бекмагамбетова М.Ж., Есенгельды Ә.Қ. Бердібек Соқпақбаевтың «Ана жүрегі» шығармасындағы бала тағдыры* ..... 23

*Исова Э.А., Азимхан Д.А. Дулат Исабековтың «Ескерткіш» әңгімесінің көркемдік ерекшеліктері*..... 28

*Исова Э.А., Атығай Ш.С. Қошке Кеменгерұлының педагогикалық мұрасы: тіл тазалығы және білім беру әдістемесі* ..... 33

*Исова Э.А., Шахметова М.А. І. Жансүгіровтің «Қолбала» поэмасының көркемдік ерекшеліктері*..... 39

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ**

*Брагина Т.М., Приезжих Ю.В. Қостанай облысындағы қарағайдың сабақты зиянкестері – ұзын мүйізді қоңыздарға шолу (coleoptera, cerambicadae)*..... 44

*Майер Ф.Ф. Яновский класының негізінде құрылған жұлдыз тәрізді функциялардың кейбір кластары туралы*..... 50

*Майер Ф.Ф., Хабдуллина Г.Ж. Якубовскийдің жұлдыз тәрізді функциялар класындағы Бернацкийдің интегралды операторы*..... 56

*Тастанов М.Г., Жарлыгасова Э.З. Кездейсоқ процесстер*..... 64

*Тастанов М.Г., Нургельдина А.Е. Монте-Карло әдістерінің жалпы схемасы*..... 74

**ИНЖИНИРИНГ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ**

*Амантаев М.А., Абитов Т.А., Азбергенев Е.Т., Красильников Я.С. Дөңгелек қозғалысын кинематикалық модельдеу* ..... 87

*Балтабекова И.Ж., Жунусова Г.С., Саидов А.М., Калитка Д.А. Матча шай қосылған ашытқы нан өндірісінің болашағы* ..... 92

*Кравченко Р.И., Золотухин Е.А., Амантаев М.А., Караев А.К. Жеңіл автомобиль қозғалтқышын теңестіру әдісін әзірлеу*..... 98

*Нам Д. Генеративті адверсарлық желілерді (gan) өкпе обырының КТ суреттерін генерациялау үшін қолдану* ..... 105

*Семибаламут А.В., Золотухин Е.А., Медиткали И.Е., Кушибаева Д.Р. Өртүрлі серпімділік қасиеттері бар серпімді элементтер негізінде суспензияның серпімділік сипаттамаларын бағалау*..... 113

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ**

*Бейшов Р.С., Алитанова М.К. Жаздық бидай мен арпаның ауруларға төзімділігіне әртүрлі қорғаныш және ынталандыру қосылыстардың әсері*..... 121

*Бейшов Р.С., Барсакбаева М.Б. Қостанай қаласының жанармай құю станцияларында мұнай өнімдерімен ластанған топырақ микрофлорасының биоремедиациялық қалпына келтіру әлеуетін практикалық тұрғыда зерттеу* ..... 127

*Бейшов Р.С., Смаилова А.И. Топырақтың ауыр металдармен ластануы және олардың өсімдіктерге әсерін зерттеу*..... 136

*Саидов А.М. Цифрландыру жағдайында АӨК мамандарының кәсіби құзыреттілігін дамыту: цифрлық платформа тұжырымдамасы*..... 143

**ӘЛЕУМЕТТІК ҒЫЛЫМДАР**

<i>Абылай П.С.</i> «Математикалық логика» пәнін болашақ педагогтерге оқытудың маңыздылығы және мазмұндық ерекшеліктері .....	151
<i>Саидов А.М., Раисова Ж.Х.</i> Білім беру процесін трансформациялаудағы инновациялық технологиялар мен цифрландырудың рөлі.....	155
<i>Шалгимбекова К.С., Айтмағамбетов Е.Ж.</i> Колледж оқушыларының кәсіби өзін-өзі айқындауының мәні мен ерекшеліктері .....	162
<i>Шалгимбекова К.С., Шупотаев С.М.</i> Мектеп оқушыларының қазіргі білім беру жағдайындағы ерік қасиеттері және оның сипаттары.....	168
<b>АВТОРЛАРДЫҢ НАЗАРЫНА</b> .....	174

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И ИСКУССТВО**

*Безаубекова А.Д., Маликзада А.М., Айтказы А.А.* Поэма М. Макатаева «Когда спят лебеди»..... 3

*Бекбосынова А.Х., Бекмагамбетова М.Ж., Бейбітова Н.Б.* Образ Аяна в повести Сайына Муратбекова «Запах полыни» ..... 10

*Бекбосынова А.Х., Бекмагамбетова М.Ж., Дуйсенбаева К.Е.* Концепция «детство» в повести Бердибека Сокпакбаева «Путешествие в детство» ..... 18

*Бекбосынова А.Х., Бекмагамбетова М.Ж., Есенгельды Э.Қ.* Судьба ребенка в произведении Бердибека Сокпакбаева «Материнское сердце» ..... 23

*Исова Э.А., Азимхан Д.А.* Художественные особенности рассказа Дулата Исабекова «Ескерткіш»..... 28

*Исова Э.А., Атыгай Ш.С.* Педагогическое наследие Кошке Кеменгерулы: чистота языка и методика образования..... 33

*Исова Э.А., Шахметова М.А.* Художественные особенности поэмы И. Жансугурова «Қолбала» ..... 39

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

*Брагина Т.М., Приезжих Ю.В.* Обзор жуков усачей (coleoptera, cerambicadae) – стволовых вредителей сосны в Костанайской области..... 44

*Майер Ф.Ф.* О некоторых классах почти звездообразных функций, построенных на базе класса Яновского..... 50

*Майер Ф.Ф., Хабдуллина Г.Ж.* Интегральный оператор Бернацкого на классе звездообразных функций Якубовского..... 56

*Тастанов М.Г., Жарлыгасова Э.З.* Случайные процессы ..... 64

*Тастанов М.Г., Нургельдина А.Е.* Общая схема методов Монте-Карло..... 74

**ИНЖИНИРИНГ И ТЕХНОЛОГИИ**

*Амантаев М.А., Абитов Т.А., Азбергенев Е.Т., Красильников Я.С.* Кинематическое моделирование движения колеса ..... 87

*Балтабекова И.Ж., Жунусова Г.С., Саидов А.М., Калитка Д.А.* Перспективы производства хлеба на закваске с добавлением матча чая ..... 92

*Кравченко Р.И., Золотухин Е.А., Амантаев М.А., Караев А.К.* Разработка способа балансировки движителя легкового автомобиля..... 98

*Нам Д.* Применение моделей ганов для генерации КТ снимков рака легкого ..... 105

*Семибаламут А.В., Золотухин Е.А., Медиткали И.Е., Кушибаева Д.Р.* Оценка упругой характеристики подвески на основе эластичных элементов с различными упругими свойствами..... 113

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ, ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ**

*Бейшов Р.С., Алитанова М.К.* Влияние защитно-стимулирующих составов на устойчивость к болезням яровой пшеницы и ячменя ..... 121

*Бейшов Р.С., Барсакбаева М.Б.* Практическое исследование биоремедиационного восстановительного потенциала почвенной микрофлоры, загрязненной нефтепродуктами, на автозаправочных станциях г. Костанай..... 127

*Бейшов Р.С., Смаилова А.И.* Исследование загрязнение почвы тяжелыми металлами и их воздействие на растения..... 136

*Саидов А.М.* Развитие профессиональных компетенций специалистов АПК в условиях цифровизации: концепция цифровой платформы ..... 143

**СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ**

<i>Абылай П.С.</i> Важность и содержательные особенности преподавания предмета «математическая логика» будущим педагогам.....	151
<i>Саидов А.М., Раисова Ж.Х.</i> Роль инновационных технологий и цифровизации в трансформации образовательного процесса .....	155
<i>Шалгимбекова К.С., Айтмагамбетов Е.Ж.</i> Сущность и особенности профессионального самоопределения учащихся колледжа .....	162
<i>Шалгимбекова К.С., Шупотаев С.М.</i> Волевые качества школьников и их особенности в современных образовательных условиях .....	168
<b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	177

**CONTENT**

**HUMANITIES AND ARTS**

*Bezaubekova A.D., Malikzada A.M., Aitkazy A.A.* M. Makatayev’s poem «When swans sleep» ..... 3  
*Bekbossynova A.Kh., Bekmagambetova M.Zh., Beibitova N.B.* The character of Ayan in Saiyn Muratbekov’s story «The Scent of the Wormwood» ..... 10  
*Bekbossynova A.Kh., Bekmagambetova M.Zh., Duissenbayeva K.Y.* The concept of childhood in Berdibek Sokpakbayev's novel «Journey to Childhood» ..... 18  
*Bekbossynova A.Kh., Bekmagambetova M.Zh., Yessengeldy E.K.* The fate of a child in Berdibek Sokpakbayev's novel «A Mother's Heart» ..... 23  
*Isova E.A., Azimkhan D.A.* Artistic features of Dulat Issabekov’s story «Yeskertkish» ..... 28  
*Isova E.A., Atygay Sh.S.* Koshke Kemengeruly’s pedagogical heritage: language purity and teaching methodology ..... 33  
*Isova E.A., Shakhmetova M.A.* Artistic features of I. Zhansugurov's poem «Kolbala» ..... 39

**NATURAL SCIENCES**

*Bragina T. M., Priezzhikh, Yu.V.* Review of longicorn beetles (coleoptera, cerambicadae) – stem pests of pine in Kostanay region ..... 44  
*Mayer F.F.* On some classes of close-to-starlike functions based on the Yanovskiy class ..... 50  
*Mayer F.F., Khabdullina G.Zh.* Bernatskiy integral operator on the class of Yakubovskiy starlike functions ..... 56  
*Tastanov M.G., Zharlygassova E.Z.* Random processes ..... 64  
*Tastanov M.G., Nurgeldina A.Y.* Monte Carlo methods design scheme ..... 74

**ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

*Amantayev M.A., Abitov T.A., Azbergenov Y.T., Krasilnikov Ya.S.* Kinematic modelling of wheel movement ..... 87  
*Baltabekova I.Zh., Zhunussova G.S., Saidov A.M., Kalitka D.A.* Prospects of matcha sourdough bread production ..... 92  
*Kravchenko R.I., Zolotukhin Y.A., Amantayev M.A., Karayev A.K.* Development of a method for balancing a passenger car propeller unit ..... 98  
*Nam D.* Application of generative adversarial neural networks for lung cancer CT image segmentation ..... 105  
*Semibalamut A.V., Zolotukhin Y.A., Meditkali I.Y., Kushibayeva D.R.* Evaluation of the elastic characteristics of a suspension based on elastic elements with different elastic properties ..... 113

**AGRICULTURAL, VETERINARY SCIENCES**

*Beishov R.S., Alitanova M.K.* The effect of protective and stimulating compounds on disease resistance of spring wheat and barley ..... 121  
*Beishov R.S., Barsakbayeva M.B.* Empirical research of bioremediation recovery potential of soil microflora contaminated with oil products at gas stations in Kostanay ..... 127  
*Beishov R.S., Smailova A.I.* Research of soil pollution by heavy metals and their effects on plants ..... 136  
*Saidov A.M.* Development of professional competences of agro-industrial specialists in the context of digitalization: the concept of a digital platform ..... 143

**SOCIAL SCIENCES**

*Abylay P.S.* The importance and key content-specific features of teaching the subject "mathematical logic" to future educators ..... 151  
*Saidov A.M., Raissova Zh.Kh.* The role of innovative technologies and digitalization in the educational process transformation ..... 155

*Shalgimbekova K.S., Aitmagambetov Y.Z.* The essence and features of professional self-determination of college students ..... 162

*Shalgimbekova K.S., Shalgimbekova K.S.* Volitional qualities of schoolchildren and their characteristics in modern educational conditions ..... 168

**INFORMATION FOR AUTHORS** ..... 180

**Редактор, корректор:** *А. Симонова*  
**Корректорлар:** *Б. Сыздыкова, Т. Цай*  
**Компьютерлік беттеу:** *С. Красикова*

**Редактор, корректор:** *А. Симонова*  
**Корректоры:** *Б. Сыздыкова, Т. Цай*  
**Компьютерная верстка:** *С. Красикова*

---

---

Басуға 15.01.2025 ж. берілді.  
Пішімі 60x84/8. Көлемі 14,1 б.т.  
Тапсырыс № 003

Подписано в печать 15.01.2025 г.  
Формат 60x84/8. Объем 14,1 п.л.  
Заказ № 003

Ахмете Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университетіндегі  
редакциялық-баспа бөлімінде басылған  
Қостанай қ., Байтұрсынов к., 47

Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
Костанайского регионального университета  
имени Ахмет Байтұрсынұлы  
г. Костанай, ул. Байтұрсынова, 47