

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Калдыбаева Бакыта Кадырбековича, доктора биологических наук, профессора – эксперта диссертационного совета Д 03.24.693 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) наук при Институте биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, соучредитель Иссык-Кульский государственный университет им. К. Тыныстанова по диссертации Тотубаевой Нурзат Эрмековны на тему: “Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана”, представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности: 03.02.08 – экология.

Рассмотрев представленную соискателем Тотубаевой Нурзат Эрмековны диссертацию, эксперт пришел к следующему заключению:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите

Представленная докторская диссертация соответствует профилю диссертационного совета. В работе представлена комплексная экологическая оценка природно-техногенных экосистем севера Кыргызстана в контексте устойчивого развития, что в полной мере отвечает паспорту специальности 03.02.08 – экология, в области прикладной экологии, пункт 2.3.

2. Целью диссертации является разработка критериев и интегрированная методология оценки экологического состояния почвенных и водных экосистем в промышленных и урбанизированных районах севера Кыргызстана, а также обоснование и внедрение экологически устойчивых технологий ремедиации и переработки отходов.

Поставленная цель достигнута решением в диссертации следующих задач:

1. Разработаны научно-практические основы применения многокритериальных экологических индексов для комплексной оценки почвенных экосистем, подверженных загрязнению и аккумуляции тяжелыми металлами растениями.
2. Изучен потенциал использования фитотолерантных растений для фитотестирования нефтезагрязненных почв, для оценки степени загрязнения и эффективности природных методов восстановления почв.
3. Изучены и подобраны индикаторные виды для оценки рекреационной нагрузки на прибрежные экосистемы озера Иссык-Куль.
4. Оценено экологическое состояние озера Иссык-Куль, с применением экологических индексов и критериев.
5. Изучены и обоснованы критерии определения ширины прибрежной буферной зоны водных экосистем на примере озера Иссык-Куль.
6. Разработаны интегрированные показатели для оценки антропогенной трансформации природных экосистем и степени их экологической нагрузки.
7. Разработаны современные модели экологического мониторинга природных экосистем для эффективного управления рисками загрязнения водных и почвенных ресурсов.

8. Разработаны экологически устойчивые технологии ремедиации почв промышленных объектов.

Оценить возможность достижения цели согласно поставленным задачам (этапы, средства и методы достижения и т.д.).

Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам диссертации: Поставленные задачи раскрывают основную цель диссертационной работы, которая выполнена поэтапно, получены экспериментальные результаты на основе ряда поставленных полевых и лабораторных исследований, применены современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды, геоинформационные системы и прикладные компьютерные программы. Объект и методы, использованные в диссертационном исследовании, соответствуют поставленным задачам.

Соответствие методов исследования задачам диссертации (использование современной аппаратуры, наличие сертификатов у лабораторий и вивария, адекватной стат. обработки) - по каждой задаче:

С учетом комплексного характера проведенных экспериментальных исследований, в диссертационной работе использованные методологические подходы были систематизированы и структурированы в отдельные блоки, охватывающие: методы и критерии оценки состояния водных и почвенных ресурсов; методики ремедиации загрязнённых почвенных экосистем; а также технологии рециркуляции очищенных грунтов. Такой подход обеспечил целостность научного анализа и повышение достоверности полученных результатов.

Исследования проводились с применением современного аналитического оборудования, что позволило получить высокоточные и воспроизводимые данные. Дополнительно использовались передовые статистические программные пакеты для математической обработки данных, а также космические снимки, обеспечивающие возможность масштабного геопространственного анализа. Это соответствует актуальным научным требованиям и мировому уровню исследований в области экологического мониторинга и природопользования.

В качестве объектов исследования были выбраны различные типы экосистем, характеризующиеся высокой степенью антропогенной трансформации, включая техногенные экосистемы, природные горные ландшафты, прибрежные зоны, а также экосистемы урбанизированных территорий. Такой выбор позволил всесторонне изучить динамику и механизмы деградации природных ресурсов в различных ландшафтно-геохимических условиях, что имеет важное значение для разработки эффективных стратегий их сохранения и восстановления.

Актуальность темы диссертации.

Тема диссертации актуальна, направлена на решения прикладных задач экологии, устойчивого развития, рационального природопользования и охраны окружающей среды. Результаты исследований могут использоваться профильными отделами министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора КР. Степень и полнота критического анализа научных

литературных данных в обосновании необходимости решения каждой из поставленных задач в диссертации достаточная.

На основании вышеизложенного можно заключить, что научное исследование, предпринятое соискателем, является актуальным и своевременным для решения прикладных задач экологии и рационального природопользования.

Степень и полнота критического анализа научных литературных данных в обосновании необходимости решения каждой из поставленных задач в диссертации:

Анализ литературных источников выполнен всесторонне и детально в контексте каждой из поставленных задач. На основе проведенного исследования можно заключить, что работа является актуальной и своевременной, поскольку направлена на оценку уровня загрязнения техногенных почв и водных экосистем, подверженных значительному антропогенному воздействию, с целью их комплексного анализа. Полученные результаты обладают высокой научной и прикладной значимостью, обеспечивая обоснованные подходы к разработке стратегий защиты и устойчивого управления водными и почвенными ресурсами. В этом контексте проведенное исследование имеет значительный теоретический вклад и выраженный практический потенциал.

3. Научные результаты

3.1. В работе представлены новые экспериментальные результаты, в частности:

- Представлены интегральные показатели качества почв в промышленных и техногенных зонах (на примере почв Прииссыкулья, Ак-Тюзского рудника), разработанные с использованием комплексных индексов, коэффициентов и подхода ТРИАД;
- Изучены фитотолерантные и фиточувствительные виды для фитотестирования и фиторемедиации нефтезагрязненных почв в условиях г.Балыкчы;
- Изучены фитоиндикационные параметры облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides* L.) для оценки рекреационной нагрузки на прибрежные экосистемы озера Иссык-Куль;
- Дана экологическая оценка озера Иссык-Куль по уровню его трофического состояния, степени трансформированности прибрежных буферных зон;
- Представлены интегрированные индексы качества и уязвимости экосистемы озера Иссык-Куль, и разработанные оценочно-прогнозные картографические модели;
- Разработана современная модель системы экологического мониторинга экосистемы озера Иссык-Куль;
- Представлены технологические решения для снижения уровня загрязнения и рециклинга нефтезагрязненных грунтов и твердых бытовых отходов (ТБО);

- Разработаны подходы к применению местных видов высокогорных растений для фиторемедиации нефтезагрязнённых почв на завершающей стадии ремедиации и рекультивации промышленных зон, в условиях высокогорных территорий.

3.2. Научные результаты обоснованы и достоверны, так как получены на основе многократно проведенных в течение ряда лет лабораторных и полевых исследований.

3.3. По результатам исследований дана комплексная экологическая оценка природно-техногенных экосистем.

3.4 Научные результаты соответствуют квалификационному признаку.

3.2 Обоснование достоверности научных результатов (способы сбора материала и аргументация научных выводов):

Диссертация представляет собой оригинальную научную работу, которая обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований, в которых автор принимал непосредственное участие, в качестве исполнителя. Вклад автора является решающим и включает активное участие на всех этапах исследования, обсуждения результатов, подготовке научных статей и докладов. По теме диссертации опубликованы 30 научных трудов и научных докладов, из них 10 в рецензируемых журналах НАК КР, 12 в журналах индексируемых в базе данных Web of Science и SCOPUS, 7 в журналах индексируемых в РИНЦ, 1 в материалах международной научно- практической конференции, получено 1 авторское свидетельство, 3 актов внедрения и 2 рационализаторских предложения.

3.3. Теоретическое значение работы (новая теория или обогащение существующей научной теории, или концепции):

Теоретическое значение работы состоит в разработке интегральных показателей качества почв в промышленных и техногенных зонах, разработанные с использованием комплексных индексов, коэффициентов и подхода ТРИАД; Фитотолерантные и фиточувствительные виды для фитотестирования и фиторемедиации нефтезагрязненных почв в условиях г.Балыкчы; Фитоиндикационные параметры облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides* L.) для оценки рекреационной нагрузки на прибрежные экосистемы озера Иссык-Куль; Современное экологическое состояние озера Иссык-Куль по уровню его трофического состояния, степени трансформированности прибрежных буферных зон; Интегрированные индексы качества и уязвимости экосистемы озера Иссык-Куль, и разработанные оценочно-прогнозные картографические модели; Современная модель системы экологического мониторинга экосистемы озера Иссык-Куль; Технологические решения для снижения уровня загрязнения и рециклинга нефтезагрязненных грунтов и твердых бытовых отходов (ТБО); Подходы к применению местных видов высокогорных растений для фиторемедиации нефтезагрязнённых почв на завершающей стадии ремедиации и рекультивации промышленных зон, в условиях высокогорных территорий.

3.4 Соответствие квалификационному признаку

Представленная Тотубаевой Нурзат Эрмековной докторская диссертация на тему: “Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана” соответствует квалификационным признакам:

1. Характер результатов диссертации.

1.1. Новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний.

2. Уровень новизны результатов диссертации.

2.1. Результаты являются новыми.

3. Ценность результатов диссертации.

3.1. Высокая.

4. Связь темы диссертации с плановыми исследованиями

4.2. Тема входит в отраслевую программу, планы академий наук или в тематический план организации.

5. Уровень использования результатов диссертаций, имеющей прикладное значение

5.2. На межотраслевом уровне.

6. Рекомендации по расширенному использованию результатов диссертации, имеющей прикладное значение

6.1. Требуется расширенного использования.

Тема диссертации соответствует перечню критических технологий по приоритетным направлениям развития науки в Кыргызской Республике (ППКР №511 от 13.08.2003г.).

4. Практическая значимость полученных результатов

Научные результаты, полученные в докторской диссертации, были реализованы в практической деятельности следующих организаций:

- Департаментом сохранения биоразнообразия и особоохраняемых территорий и Биосферной территорией «Исык-Кёль» при Министерстве природных ресурсов, экологии и технического надзора КР в цифровом формате внедрена «Информационная система экологического мониторинга озера Иссык-Куль» (авторское свидетельство на программу для ЭВМ № 969, заявка №20250004.6; акты внедрения от 13.08.2024; 20.08.2024).

- ЗАО «Кумтор» Голд Компани внедрены в практические рекомендации и руководство по рекультивации нефтезагрязненного грунта полигона опасных отходов (акт выполненных работ от 24.12.2019, С-6123 от 13.11.2018).

- Инженерным факультетом Кыргызско-Турецкого университета «Манас» внедрены отдельные результаты научных исследований в учебный процесс при подготовке специалистов по направлению «Экология и природопользование» (акт внедрения от 2.12.2024).

Практическая реализация научных результатов диссертации Тотубаевой Н. Э. позволила улучшить систему экологического мониторинга и дальнейшие пути устойчивого развития природно-техногенных экосистем.

5. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной цели и задачам, положений, выносимых на защиту, научной новизне и практической значимости полученных результатов, структурирован по главам диссертации. В заключении отражены выводы, представлен список опубликованных работ по теме диссертации. Имеются идентичные резюме на кыргызском, русском и английском языках.

6. Замечания:

1. При использовании многокритериальных экологических индексов для комплексной оценки почвенных экосистем целесообразно было указать ссылки на первоисточники и справочники, где и кем они были разработаны.
2. Для экологической оценки степени накопления тяжелых металлов в почве не использованы геохимические кларки химических элементов в почве, не указано, где были отобраны пробы почв в качестве фоновых значений.
3. Представленные в таблице 3.2.1 содержания тяжелых металлов относительно не высокое, согласно литературным данным, вызывает сомнение, что данные концентрации тяжелых металлов могут вызвать достоверный экотоксикологический эффект.
4. Для экологической оценки почв горных экосистем Ак-Тюзского рудника вместе с определением тяжелых металлов, целесообразно было бы определить содержание радионуклидов в почве, так как значения радиационного фона на отдельных участках повышены.
5. При проведении лабораторных опытов по фиторекультивации нефтезагрязненных почв с помощью фитотолерантных растений не было определено какое количество нефтепродуктов могут накапливать данные растения и как их можно утилизировать.
6. При оценке экологического состояния оз. Иссык-Куль, не показаны причины распределения более высоких концентраций нитратов в западной части оз. Иссык-Куль, относительно восточной, или более высоких концентраций фосфатов в северо-восточной зоне озера относительно западной. Не представлена корреляционная зависимость между распределением нитратов, фосфатов и хлорофиллом-а.

7. Предложения:

1. Главу 2 Методология и методы исследования целесообразно разделить на разделы и подразделы.
2. В автореферате диссертации в списке опубликованных работ некоторые электронные ссылки на публикации открываются не корректно, необходимо исправить, чтобы посмотреть выходные данные научных журналов.
3. В тексте диссертации и автореферата имеются орфографические и стилистические ошибки, которые необходимо исправить.

8. Рекомендации: эксперт диссертационного совета предлагает по докторской диссертации назначить:

- в качестве ведущей организации кафедру «Экологии и охраны окружающей среды» Ошского технологического университета им. М.М.Адышева, где одним из научных направлений является исследование устойчивого развития водных и почвенных экосистем.

- **первым официальным оппонентом:** доктора биологических наук, профессора, **Канаева Ашимхана Токтасыновича** (специальность по автореферату - 03.00.16 – Экология; 03.00.07-Микробиология), который имеет труды, близкие к проблеме

исследования:

1. Канаев А.Т., Канаева З.К., Семен-ченко Г.В., Шилма-нова А // Распределение бактерий участвующих в круговороте азота и серы в шахтных водах и рудном теле золотоносного месторождения Риддер-Сокольное // Журнал «Успехи современного естествознания» №2, 2015г. РФ, Москва.
2. Kanayev.A., Baimyrzayev.K., Kanayeva Z., Tokpayev.K., Dippel T // Extraction of molybdenum from sulfide ores of the shantobe deposit using culture *Acidithiobacillus ferrooxidans* // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference: Science and Technologies in Geology. Exploration and Mining. Volume 2020-August, Issue 1.1, 2020, P 805-812, SGEM 2020 Albena Bulgaria.
3. Канаев, А. Т. Глубокое извлечение золота методом биовыщелачивания ассоциацией ацидофильных бактерий / А. Т. Канаев, К. М. Баймырзаев, З. К. Канаева // Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья : Материалы XXIII Международной научно-технической конференции, проводимой в рамках XVI Уральской горнопромышленной декады, Екатеринбург, 10–13 апреля 2018 года. – Екатеринбург: Издательство "Форт Диалог-Исеть", 2018. – С. 233-235. – EDN XPDCOL.

- **вторым официальным оппонентом:** доктора биологических наук, профессора **Мамбетуллаеву Светлану Мирзамуратовну** (специальность по автореферату - 03.00.16 – Экология), которая имеет труды, близкие к проблеме исследования:

1. Tleumuratova, B. S., Kublanov, J. J., Kochkarova, S. A., & Mambetullaeva, S. M. (2020). Modeling of the Processes of Formation and Development of Phytocenoses of the Dried Bottom of the Aral Sea. International Journal of Science and Research,-9 (10), 1066-1071.
2. Kochkarova, S. E. V. A. R. A., & Mambetullaeva, S. V. E. T. L. A. N. A. (2020). Study of successional processes of vegetation cover on the dried seabed of the Aral Sea. Journal Research on the Lepidoptera, 51(1), 764-768.
3. Мамбетуллаева, С. М. Оценка влияния кризисных трансформаций природной среды на биоту Южного Приаралья / С. М. Мамбетуллаева // Advances in Science and Technology : сборник статей XXXV международной научно-практической конференции, Москва, 15 марта 2021 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Актуальность.РФ", 2021. – С. 29-30. – EDN PNKRES.

- **третьим официальным оппонентом:** доктора биологических наук, профессора **Ахмедову Захро Рахматовну** (специальность по автореферату 03.00.23 – биотехнология, 03.02.04 – биохимия), которая имеет труды, близкие к проблеме исследования:

1. Рашидова Н.Т., Ахмедова З.Р., Гулямова И.Т. Целлюлолитические активности почвенных и сапротрофных грибов и их специфичности к целлюлозным субстратам.// Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 12(81)
2. Ахмедова З.Р., Яхяева М.А., Шонахунов Т.Э., Хусанов Т.С, Гулямова И.Т., Хамраева З.Т., Нурматов И.Р. Изучение санитарно-гигиенического состояния различных видов воды, рекомендуемых для бытовых и производственных целей. Научный журнал Universum: химия и биология //Выпуск: 8(86) Август 2021 Москва 2021, стр. 6-13
3. Тонких А.К., Верушкина О.А., Ахмедова З.Р., Наджимов У.К., Мазал В. Действие низкочастотных импульсных электромагнитных полей на очистку хозяйственно-бытовых сточных вод//Экология и промышленность России. 2023. Vol 27. Iss 8. Рр. 27-31.

9. Заключение:

Отмеченные замечания и предложения носят рекомендательный характер, представленная на рассмотрение диссертационная работа по актуальности, цели и задачам, положений, выносимых на защиту, новизне и практической значимости, опубликованности научных результатов соответствует предъявляемым требованиям к докторским диссертациям.

10. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету Д 03.24.693 при институте биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики и Ыссык-Кульском государственном университете им. К. Тыныстанова принять диссертацию Тотубаевой Нурзат Эрмековны, на тему «Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана» на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Эксперт, д.б.н., профессор



Б.К. Калдыбаев

Подпись эксперта диссертационного совета заверяю
Ученый секретарь
диссертационного совета Д 03.24.693
к.б.н.



К. Д. Бавланкулова