НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ
ИССЫК-КУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им.К.ТЫНЫСТАНОВА

Диссертационный совет Д 03.24.693

Протокол № 5

заседания диссертационного совета Д 03.24.693 по предварительной защите 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.

от 18 апреля 2025 года **г. Бишкек**

Председатель: д.б.н., профессор Карабекова Дж.У.
Ученый секретарь: к.б.н. Бавланкулова К.Д.

Председатель: уважаемые члены диссертационного совета, согласно явочному листу, из утвержденных 14 членов диссертационного совета Д 03.24.693 на заседании присутствуют 12 человек, из них 7 - участвуют в офлайн формате.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

№	**Фамилия Имя Отчество**	**Ученая степень**	**Шифр специальности в совете**
1	Алымкулова Анара Абдыкуловна	д.б.н., доцент	03.02.04 – зоология 03.02.08 – экология
2	Ахматов Медет Кенжебаевич	д.б.н., с.н.с.	03.02.01 – ботаника
3	Бавланкулова Канаим Джумаковна	к.б.н.	03.02.01 – ботаника
4	Гемеджиева Надежда Геннадьевна	д.б.н., профессор	03.02.01 – ботаника 03.02.14 – биологические ресурсы
5	Калдыбаев Бакыт Кадырбекович	д.б.н., профессор	03.02.08 – экология
6	Карабекова Джамиля Усенгазиевна	д.б.н., профессор	03.02.04 – зоология
7	Лазьков Георгий Анатольевич	д.б.н., профессор	03.02.01 – ботаника 03.02.14 – биологические ресурсы
8	Плахова Алевтина Алексеевна	д.б.н., доцент	03.02.14 – биологические ресурсы 03.02.04 – зоология
9	Содонбеков Ишенбай	д.б.н., профессор	03.02.01 – ботаника 03.02.14 – биологические ресурсы
10	Усупбаев Адилет Кыдыкбекович	д.б.н.	03.02.01 – ботаника
11	Ткаченко Кирилл Гаврилович	д.б.н.	03.02.14 – биологические ресурсы
12	Шакарбоев Эркинжан Бердикулович	д.б.н., профессор	03.02.04 – зоология

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Предварительная защита диссертационной работы Тотубаевой Нурзат Эрмековны на тему: «Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана» по специальности 03.02.08 – экология. Научный консультант: д.б.н., профессор, член-корреспондент НАН КР Шалпыков К.Т.

Председатель: Уважаемые члены диссертационного совета, на повестке дня диссертационного совета - предварительная защита диссертационной работы 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. Научный консультант – ныне покойный Шалпыков Кайыркул Тункатарович, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики.

По повестке дня есть вопросы? Если нет, то давайте проголосуем.
Проведено открытое голосование по повестке дня:
«За» - единогласно;
«Против» - нет;
«Воздержавшиеся» - нет.

Для ознакомления с документами диссертанта, поступившими в диссертационный совет, слово предоставляется ученому секретарю Бавланкуловой Канаим Джумаковне.
Ученый секретарь: Здравствуйте, уважаемые члены диссертационного совета. Разрешите ознакомить вас с аттестационным делом Тотубаевой Нурзат Эрмековны.
Тотубаева Нурзат Эрмековна, 1977 года рождения, замужем, воспитывает троих детей. В 1998 г. закончила отделение “Защита окружающей среды” Кыргызской аграрной академии им. К.И. Скрябина. Общий трудовой стаж работы 27 лет, по специальности – 27 лет, работает в Кыргызско-Турецком университете Манас с 2008 года. Исследования соискателя выполнялись в период с 2012 по 2024 гг. Материалы исследований диссертанта доложены на международных научных конференциях и семинарах.
Тотубаева Нурзат Эрмековна – автор 60 научных трудов (научные статьи, 4 монографий, соавтор раздела в коллективной монографии, 3 методических рекомендаций, 1 учебное пособие, с грифом МОиНКР. 30 научных работ - по теме диссертации, в том числе, - 7 статей индексированы в системе РИНЦ, 12 в журналах индексируемых в базе данных Web of Science и SCOPUS, 10 в рецензируемых журналах НАК КР, получено 1 авторское свидетельство, 3 актов внедрения и 2 рационализаторских предложения.
Все документы и публикации, представленные в деле, соответствуют требованиям НАК ПКР.
Председатель: уважаемые коллеги, есть ли у Вас вопросы по документам Тотубаевой Н.Э.? Если нет, то предоставим слово соискателю Тотубаевой Нурзат Эрмековне для изложения основных положений диссертационной работы.
Тотубаева Н.Э. изложила содержание своей диссертационной работы.
Председатель: Доклад окончен. Какие будут вопросы к докладчику.

ВОПРОСЫ:
Лазьков Г.А., д.б.н, профессор: Почему в наиболее антропогенно нагружаемых зонах, которые вы выбрли в качестве объектов исследований женские особи облепихи крушиновидной сократились, в чем главная причина?
Тотубаева Н.Э. По нашим наблюдениям женские особи облепихи крушиновидной наиболее чувствительны к антропогенному воздействию. Поэтому мы предлагаем использовать этот показатель в качестве индикатора антропогенно нагружаемых зон для оперативного экологического мониторинга.
Ахматов М.К., д.б.н., профессор Главная причина это механическое повреждение плодоносящих кустов облепихи крушиновидной.

Тотубаева Н.Э. Да, с точки зрения экологического подхода механическое повреждение является одним из факторов антропогенного воздействия. Я с вами согласна, в основном механическое повреждение имеет место.

Ахматов М.К., д.б.н., профессор Облепиха крушиновидная является полиморфным видом и в зависимости от климатических, почвенных и других факторов он будет видоизменяться, я считаю его нельзя использовать в качестве индикаторного вида.

Тотубаева Н.Э. В литературных источниках имеется много исследований посвященных влиянию антропогенных факторов и их влияние на нормальное соотношение полов - как показатель чрезмерной их эксплуатации. Количественная оценка была произведена по предложенной шкале В.П. Бессчетного. На основании этого считаю, что соотношение полов может быть использован в качестве индикатора высокой антропогенной нагрузки на прибрежные экосистемы.

Ахматов М.К., д.б.н., профессор Вы пишите в автореферате, что облепиха крушиновидная изменяется по морфологическим признакам, так надо четко и отвечать. Нужно еще раз пересмотреть статистическую обработку по вашим данным получается большой процент ошибки. У меня другой вопрос по определению хлорофилла-а. Где вы его определяли?

Тотубаева Н.Э. По статистической обработке я просмотрю еще раз. По хлорофиллу-а мы определяли его у себя в лаборатории экологического мониторинга КТУ Манас.

Ахматов М.К., д.б.н., профессор Я хочу узнать откуда выделяли? Хлорофилл-а в основном выделяется из растений.

Тотубаева Н.Э. Мы работали с водной средой, из водной среды

Ахматов М.К., д.б.н., профессор Хлорофилл-а не может выделяться из водной среды, каким методом вы пользовались.

Тотубаева Н.Э. Я не правильно поняла вопрос, мне показалось, что вы имеете ввиду наземные растения, но, мы выделяли его из водорослей которые обитают в воде озера Иссык-Куль, собирали, отфильтровывали, экстрагировали в ацетоне и использовали спектрофотометрический метод.

Ахматов М.К., д.б.н., профессор Я не согласен с единицей измерения, которой вы обозначили концентрацию распределения хлорофилла-а в воде, обычно мы физиологи используем мг/см^3, а вы даете в мг/л

Тотубаева Н.Э. Ваше замечание понятно, однако выбор единиц измерения обусловлен спецификой экологических и гидробиологических исследований. В водной экологии концентрации веществ, в том числе, хлорофилла-а, традиционно выражаются в мг/л (эквивалентно — мг/дм^3), поскольку эта единица напрямую отражает содержание вещества в литре природной воды — объёме, в котором фактически производятся отбор и анализ проб.

Единица мг/см^3, на которую вы ссылаетесь, действительно широко используется в физиологии и биохимии, особенно при работе с тканями или концентрированными экстрактами in vitro. Однако 1 мг/см^3 соответствует 1000 мг/л, что принципиально важно: использование этой единицы в экологическом контексте может привести к некорректной интерпретации данных, особенно в междисциплинарной коммуникации.

Поэтому, чтобы обеспечить соответствие международной практике в области водной экологии и корректную интерпретацию пространственных данных, мы применили единицу мг/л. Она обеспечивает прозрачность, сопоставимость и точность в рамках экологического анализа.

Ахматов М.К., д.б.н., профессор В автореферате не приводите методики которые вы использовали, необходимо добавить их.

Тотубаева Н.Э. Хорошо, я учту ваше замечание

Ахматов М.К., д.б.н., профессор В конце доклада вы доложились, что использовали тест-объекты для фиторемедиации грунтов загрязненных нефтепродуктами, поясните пожалуйста, вы на месте проводили фиторемедиацию или в лабораторных условиях проводили тест?

Тотубаева Н.Э. Мы проводили в лабораторных условиях, грунтов которые были очищены фиторемедиацией.

Ахматов М.К., д.б.н., профессор Ну тогда нужно указывать не фиторемедиация, а фитотестирование, так как вы тестируете почвы которые были очищены вами.
Тотубаева Н.Э. Хорошо, принимаю ваше замечание
Усупбаев А.К., д.б.н., профессор Где вы брали семена растений для фитотестирования?
Тотубаева Н.Э. Сотрудники отдела экологического мониторинга ЗАО Кумтор Голд Компани нам предоставили эти семена.
Лазьков Г.А., д.б.н., профессор. Почему метод ТРИАД, что это означает?
Тотубаева Н.Э. Метод ТРИАД выбран, поскольку обеспечивает комплексную и научно обоснованную оценку экологического состояния почв, учитывая как химическое загрязнение, так и его биологические и экотоксикологические последствия. Суть метода ТРИАД заключается в интеграции трёх блоков: Химический анализ — определение содержания загрязняющих веществ (в данном случае тяжёлых металлов). Биоанализ (биотический) — изучение изменений в составе и структуре почвенных биоценозов. Экотоксикологические тесты — оценка токсичности почвы с использованием тест-организмов. Интеграция этих трёх линий доказательств позволяет достоверно оценить как факт загрязнения, так и его потенциальное воздействие на живые организмы и функционирование экосистем. Метод ТРИАД рекомендуется международными стандартами и обеспечивает экологически релевантную оценку рисков.
Лазьков Г.А., д.б.н., профессор. Чем обоснован выбор метода биостимуляции и биоаугментации? Что это за методы?
Тотубаева Н.Э. Биостимулирование и биоаугментация — это две ключевые стратегии биоремедиации, направленные на ускорение разложения нефтепродуктов в загрязнённых грунтах за счёт активности микроорганизмов. Биостимулирование предполагает активацию естественных микробных сообществ, уже присутствующих в почве, путём внесения питательных веществ (азот, фосфор), электронных акцепторов (например, кислорода) или регулирования условий среды (pH, влажность, аэрация). Многие автохтонные микроорганизмы обладают потенциалом к деградации углеводородов, но их активность ограничивается нехваткой питательных веществ или неблагоприятными условиями. Биостимулирование устраняет эти ограничения, повышая скорость биодеградации. Биоаугментация заключается во внесении экзогенных (аллохтонных) или культивированных штаммов микроорганизмов, способных эффективно разлагать нефтепродукты. В ряде случаев автохтонная микрофлора не обладает достаточной активностью или численностью для эффективной очистки. Биоаугментация восполняет этот дефицит, внедряя специализированные штаммы (например, родов Pseudomonas, Rhodococcus), адаптированные к разложению нефтепродуктов.
Алымкулова А.А., д.б.н.,профессор Вы провели замечательные исследования. Скажите пожалуйста каковы ваши прогнозы по экологическому состоянию озера Иссык-Куль? Что вы сделали для освещения результатов ваших работ?
Тотубаева Н.Э. Благодарю за вопрос. Как специалист, глубоко обеспокоена экологическим состоянием озера Иссык-Куль. На протяжении многих лет поднимаю эту проблему в научной и общественной плоскости — выступала на радио и телевидении, освещая экологические угрозы и пути их преодоления.
Совместно с коллегами мы неоднократно организовывали обучающие семинары на базе КТУ «Манас» с участием представителей Министерства экологии, где делились методиками оценки и оптимизации системы экологического мониторинга. Научные результаты регулярно публикуются в рецензируемых изданиях и открыты для практического применения. Считаю, что со стороны научного сообщества мы выполнили свои обязательства: предоставили объективные данные, обучили специалистов, предложили решения. Однако, как учёные, мы не обладаем административными рычагами и не можем вмешиваться в производственные процессы. Теперь ответственность за дальнейшие действия лежит на органах, принимающих управленческие решения.
Председатель д.б.н., профессор Карабекова Дж.У.: Коллеги на онлайн связи, есть ли у Вас вопросы? Пожалуйста, Надежда Геннадьевна.

Гемеджиева Н. Г., д.б.н., профессор. В качестве фитоиндикатора вы использовали облепиху крушиновидную, чем был обоснован ваш выбор и были ли использованы другие фитоиндикаторы?

Тотубаева Н.Э. Выбор *Hippophae rhamnoides* L. (облепихи крушиновидной) в качестве модельного фитоиндикатора обусловлен рядом факторов, отражающих её ключевую роль в прибрежных почвенно-водных экосистемах Иссык-Кульской котловины. Нас заинтересовала их средозащитная и стабилизирующая функция. Облепиха является одним из немногих видов, способных формировать устойчивые фитоценозы на подвижных и уязвимых береговых участках. Её мощная, глубоко проникающая корневая система эффективно участвует в естественной биофильтрации прибрежных вод. Насаждения облепихи задерживают загрязняющие вещества, поступающие с поверхностным стоком, способствуя очищению воды и улучшению её экологических параметров. Это делает её эффективным биоценотическим фильтром в условиях нарастающей техногенной нагрузки и еще она является широко распространённым и доминирующим видом в прибрежной зоне Иссык-Куля, хорошо адаптированным к экстремальным природным условиям. Это делает её представительным видом для оценки не только состояния среды, но и процессов деградации или восстановления природных комплексов. Это позволяет использовать её в рамках комплексного эколого-индикационного подхода, направленного на диагностику и устойчивое управление прибрежными территориями. Другие биоиндикаторные виды мы не рассматривали, но они имеются.

Председатель д.б.н., профессор Карабекова Дж.У.: еще будут вопросы? Нет? Хорошо. По диссертационной работе назначена экспертная комиссия в составе: д.б.н., профессора Канаева Ашимхана Токтасыновича, д.б.н., профессора Содомбекова Ишенбай Содомбековича, д.б.н., профессор Калдыбаева Бакыта Кадырбековича

Канаев Ашимхан Токтасынович находится в командировке. Он просил зачитать его заключение. Пожалуйста Канаим Джумковна зачитайте, Заключение Канаева Ашимхана Токтасыновича, доктора биологических наук, профессора – эксперта диссертационного совета Д 03.24.693. Все подробности изложены в экспертном заключении по всем пунктам, актуальность, научная новизна, практическая значимость. Выполнение поставленных задач достигают цели. Диссертация представляет собой оригинальную научную работу, которая обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований. Позвольте зачитать замечания.

Замечания:

1. Рекомендуется привести оформление всех источников к единому стилю в соответствии с требованиями НАН КР. Сейчас наблюдается несоответствие в порядке перечисления элементов библиографического описания.
2. Работа отличается высокой степенью комплексности. Было бы полезно кратко пояснить, чем обусловлен такой подход и как он способствует более полному раскрытию темы.
3. Чем обусловлен выбор метода биостимулирования в данной работе, учитывая широкое распространение методов биоаугментации при биоремедиации? Планируется ли сравнение этих подходов или использование биостимулирования имеет специфические преимущества в контексте рассматриваемой задачи?

Предложения:

Рекомендуется дополнить заключение №7 количественными данными, отражающими эффективность метода биостимулирования, что позволит более точно оценить его результаты и объективно сравнить с альтернативными подходами.

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.

- **вторым официальным оппонентом:** доктора биологических наук, профессора **Мамбетуллаеву Светлану Мирзамуратовну** (специальность по автореферату - 03.00.16 – Экология), которая имеет труды, близкие к проблеме исследования.
- **третьим официальным оппонентом:** доктора биологических наук, **Раимбекова Каныбека Тургуновича** (специальность по автореферату
03.02.08 – экология), который имеет труды, близкие к проблеме исследования.

Заключение: Представленное исследование имеет важное значение для достижения целей устойчивого развития, особенно в контексте перехода к более гибким и научно обоснованным подходам к оценке качества окружающей среды. Рассматриваемые методы, включая биоремедиацию, способствуют внедрению экологически безопасных и эффективных технологий восстановления загрязнённых экосистем, что напрямую поддерживает цели по охране экосистем и восстановлению природных ресурсов. Разработка интегральных и мультипараметрических индикаторов для экологического мониторинга является ключевым шагом к созданию более точной и прогностически ориентированной системы управления экологическими рисками. Эти подходы не только повышают эффективность мониторинга водных и почвенных экосистем, но и соответствуют долгосрочным стратегиям устойчивого развития, направленным на сохранение природных ресурсов и улучшение качества жизни будущих поколений.

Рассмотрев работу, я рекомендую ее к защите.

Председатель: спасибо, слово для ответа назамечания эксперта предоставляется Тотубаевой Н.Э.

Тотубаева Н.Э.: Уважаемый Ашимхан Токтасынович, благодарю вас за тщательный просмотр моей диссертации и ваши замечания. Ваши замечания и предложения мною учтены и уже проделана работа по их устранению.

1. По первому замечанию. Использованные литературные источники привела к единому стилю в соответствии с требованиями НАН КР, получила спарвку с библиотеки НАН КР.
2. По второму замечанию. Комплексный характер исследования обусловлен необходимостью системного и междисциплинарного охвата водных и почвенных экосистем в условиях сочетания природных, аграрных и промышленных ландшафтов. В контексте устойчивого развития такой подход особенно актуален, поскольку позволяет выявлять не только текущие состояния, но и потенциальные траектории трансформации экосистем под воздействием антропогенных и климатических факторов.

Предлагаемая методологическая модель включает в себя следующие ключевые компоненты:
Интегрированный экологический мониторинг, ориентированный на количественную и качественную оценку устойчивости почвенно-водных систем, с акцентом на их уязвимость к техногенной нагрузке, деградационным процессам и изменениям гидрологического режима. Особое внимание уделяется синергии биофизических показателей, включая водно-солевой баланс, содержание тяжёлых металлов и биоиндикационные характеристики.

Пространственно-ориентированное управление природными ресурсами, опирающееся на оценку экологических рисков, ландшафтно-функциональные взаимосвязи и принципы адаптивного управления. Это позволяет разрабатывать эффективные управленческие решения на разных уровнях – от локального до регионального – с учётом экосистемной целостности. Реализацию принципов циркулярной экономики и устойчивого природопользования, включающую мероприятия по повторному использованию водных ресурсов, инновационным подходам к очистке сточных вод, восстановлению деградированных почв, а также сокращению экологического следа производства. Особое значение придаётся рассмотрению почвенных и водных компонентов как единой, взаимосвязанной экосистемы, где изменения одного элемента неизбежно вызывают каскадные эффекты в другом. Такой синергетический взгляд позволяет более точно моделировать последствия природопользовательских решений и минимизировать негативные сценарии развития. Представленная модель не только раскрывает исследуемую проблему в прикладном ключе, но и служит эффективным инструментом для экологического планирования, оценки воздействия на окружающую среду и выработки стратегий устойчивого развития на локальном и региональном уровнях.

3. По третьему замечанию. В условиях высокогорья (свыше 3500 м н.у.м.), при наличии вечной мерзлоты и среднегодовой температуры -7.8 °C, наиболее эффективным методом очистки почвы от нефтепродуктов оказался метод биостимуляции. Преимущества биостимулирования перед биоаугментацией:
Использование автохтонной микрофлоры: Биостимулирование активирует естественные (местные) микроорганизмы, уже адаптированные к конкретным почвенным условиям и загрязнителям, что повышает эффективность деградации. Экологическая устойчивость: Нет риска дисбаланса микробного сообщества или вытеснения аборигенной флоры, как это возможно при введении экзогенных культур в биоаугментации. Меньшие риски потери внесенных штаммов: Во многих случаях внесённые микроорганизмы (в биоаугментации) плохо приживаются или быстро погибают из-за конкуренции, хищничества или несоответствия условий среды. Экономичность: Биостимулирование, как правило, требует только внесения недорогих источников питательных веществ (азота, фосфора, кислорода), тогда как биоаугментация связана с затратами на культивирование, транспортировку и внесение специфических штаммов. Гибкость в полевых условиях: Метод легко адаптируется к различным условиям загрязнения и не требует лабораторной подготовки инокулянтов.
По вашему предложению я дополнила заключение №7 количественными данными, отражающими эффективность метода биостимулирования.
Председатель отметила, что все замечания и рекомендации будут учтены соискателем. Далее предоставил слово второму эксперту, д.б.н., профессору, Содомбекову Ишенбай Содомбековичу для оглашения экспертного заключения по диссертации Тотубаевой Н.Э.
Содомбеков И.С. Работа очень актуальна, поскольку она ориентирована на комплексную оценку уровня техногенного загрязнения почвенных и водных экосистем, испытывающих интенсивное антропогенное воздействие. Мое экспертное заключение состоит из 11 страниц я не буду все зачитывать, разрешите мне остановиться только на замечаниях и предложениях.
Замечания:
1. Рекомендуется откорректировать заключение диссертации, предлагаю конкретизировать и указать по пунктам полученные результаты как в автореферате.
2. Необходимо привести список использованной литературы в соответствие с требованиями НАН КР.
3. В литературном обзоре более 50 страниц имеются лишние таблицы и рисунки.
4. В блок-схеме проведения экспериментальных исследований и в некоторых таблицах, риснуках непонятно, обозначения даны на двух языках (английском и русском)
5. В диссертации определения фосфора по Мачигину, определения калия на пламенном фотометре, органического углерода Уокли-Блэка и т.д. не указаны авторы.
6. В качестве тест-объектов были спользованы несколько видов растений (стр.107-109) надо уточнить точное название видов н: мятлик луговой
7. В автореферате место проведения исследований показывать в фотографиях не следует, они же указаны в объектах исследований в диссертации.
8. По каким критериям изучены фитоиндикационные показатели облепихи крушиновидной, на прибрежной зоне оз.Иссык-Куль, имеются и другие виды, например: барбарис, эфедра, солодка.
Предложения:
Предлагаю продолжить текущие исследования, ориентированные на глубокие системные преобразования, с целью существенного усовершенствования национальной системы экологического мониторинга. Это также обеспечит значительное улучшение эффективности экологического контроля и стратегического управления природными ресурсами.
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.
- **вторым официальным оппонентом:** доктора биологических наук, профессора **Мамбетуллаеву Светлану Мирзамуратовну** (специальность по автореферату - 03.00.16 – Экология), которая имеет труды, близкие к проблеме исследования.
- **третьим официальным оппонентом:** доктора биологических наук, **Раимбекова Каныбека Тургуновича** (специальность по автореферату
03.02.08 – экология), который имеет труды, близкие к проблеме исследования.

Заключение: Тема диссертационного исследования обладает высокой актуальностью, поскольку подобные научные работы обеспечивают теоретическое и методологическое обоснование необходимости перехода к новой парадигме предельно допустимых концентраций (ПДК). Кроме того, они способствуют совершенствованию системы экологического мониторинга водных и почвенных экосистем посредством внедрения более информативных, интегрированных и комплексных методов и индикаторов, что является критически важным для повышения точности оценки состояния окружающей среды и разработки эффективных стратегий её охраны. Рассмотрев работу, я рекомендую ее к защите.

Председатель: слово для ответа на замечания д.б.н., профессора Содомбекова Ишенбая Содомбековича предоставляется Тотубаевой Н.Э.

Тотубаева Н.Э. Уважаемый Ишенбай Содомбекович, я благодарю вас за положительный отзыв о моей диссертации, за ценные замечания и предложения. Ваши замечания и предложения мною учтены и уже проделана работа по их устранению.

1. По первому замечанию: По вашей рекомендации я откорректировала заключение диссертации, конкретизировала и указала по пунктам полученные результаты как в автореферате.
2. По второму замечанию: Список использованной литературы привела в соответствие с требованиями НАН КР, получила справку с библиотеки НАНКР.
3. По третьему замечанию: Литературный обзор моей диссертации составляет 22% от объема диссертации, по положению он не должен превышать 27%. В литературном обзоре я постаралась привести все необходимые сведения и исследования указывающие на важность комплексного подхода оценки водных и почвенных факторов для устойчивого развития.
4. По четвертому замечанию: Все таблицы, рисунки, обозначения привела в соответствие на русском языке.
5. По пятому замечанию: В диссертации все использованные методики привела авторы и указала их ГОСТы.
6. По шестому замечанию: Все виды тест-объектов я проконсультировалась со специалистами и привела в диссертации латинские названия. Спасибо вам за оказанную консультационную помощь и ценные советы.
7. По седьмому замечанию: В автореферате место проведения исследований приведенные в фотографиях убрала.
8. По восьмому замечанию: Благодарю за обоснованное замечание и проявленный интерес к теме. Действительно, прибрежные зоны озера Иссык-Куль характеризуются разнообразием ксерофитной флоры, в том числе с участием таких видов, как эфедра, солодка обладающих диагностическим потенциалом. Однако выбор *Hippophae rhamnoides* L. (облепиха крушиновидная) в качестве модельного объекта обусловлен рядом научно обоснованных причин: Ключевая средообразующая и стабилизирующая роль: Облепиха выполняет важную средозащитную функцию, особенно в прибрежных экотонах. Её мощная, широко разветвлённая корневая система, способная проникать на значительную глубину, эффективно фиксирует почвенный субстрат и предупреждает эрозионные процессы. Высокая индикационная чувствительность: Изменения морфофизиологических параметров облепихи — включая длину побегов, плотность листьев, окраску, а также биомассу и продуктивность — хорошо коррелируют с экологическим состоянием среды, включая уровень грунтовых вод и уровень антропогенного воздействия. Формирование

биоразнообразия: Облепиха играет важную роль в поддержании структурной и видовой организации прибрежных фитоценозов, создавая условия для обитания и укрытия других растительных и животных видов. Учитывая вышеуказанные аргументы, облепиха крушиновидная выступает не только как высокоинформативный фитоиндикатор, но и как ключевой вид для разработки природоохранных и восстановительных мероприятий. В дальнейшем, безусловно, планируется включение других характерных видов для углублённой мультивидовой оценки состояния экосистем.
Председатель: вы удовлетворены ответом соискателя?

Д.б.н., профессор Содомбеков И.С.: да, удовлетворен.

Председатель д.б.н., профессор Карабекова Дж.У.: Слово предоставляется члену экспертной комиссии Калдыбаеву Бакыт Кадырбековичу.
Калдыбаев Б. К. Заключение. Рассмотрев представленную соискателем Тотубаевой Нурзат Эрмековны диссертацию, эксперт пришел к следующему заключению:
Тема диссертации актуальна, направлена на решения прикладных задач экологии, устойчивого развития, рационального природопользования и охраны окружающей среды. Результаты исследований могут использованы 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.
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.
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.
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.

- **официальными оппонентами:**

Канаева Ашимхана Токтасыновича, доктора биологических наук, профессора, (специальность по автореферату - 03.00.16 – Экология; 03.00.07-Микробиология), который имеет труды, близкие к проблеме исследования.

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

- **Раимбекова Каныбека Тургуновича** доктора биологических наук, (специальность по автореферату 03.02.08 – экология), который имеет труды, близкие к проблеме исследования:

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.

Председатель д.б.н., профессор Карабекова Дж.У.: Слово предоставляется Тотубаевой Н.Э. для ответа на замечания эксперта, пожалуйста.

Тотубаева Н.Э. Уважаемый Бакыт Кадырбекович, благодарю вас на ваши ценные замечания и предложения. Ваши замечания и предложения мною учтены. Отвечу на Ваши замечания.

1. По первому замечанию. Спасибо за замечания, я ввела коррективы и указала первоисточники.

2. По второму замечанию. Благодарю за замечание. В данном исследовании для оценки степени накопления тяжелых металлов в почвах использовались альтернативные методы, основанные на расчетах индексов загрязнения и сравнении с фоновыми концентрациями, характерными для исследуемой территории. Были использованы фон Оттук, Липенка, Ой Тал и Ак Булак.

3. По третьему замечанию. Несмотря на относительно низкие концентрации тяжёлых металлов, задача исследования заключалась в оценке их возможного экотоксикологического воздействия с использованием наиболее чувствительных тест-объектов. Такой подход позволяет выявлять ранние признаки негативного воздействия, ещё до появления выраженных нарушений в экосистеме. В работе использованы подходы оценки чувствительности видов, что обеспечивает высокую информативность даже при низких уровнях загрязнения.

4. По четвертому замечанию. Благодарю за конструктивное замечание. Мы согласны с тем, что наряду с определением содержания тяжелых металлов, изучение радионуклидов является важным аспектом экологической оценки почв горных экосистем, особенно в районах техногенного воздействия. При этом наши исследования изначально направлены на комплексную экологическую оценку территории. В качестве примера мы сосредоточились на изучении содержания тяжелых металлов и рассматриваем возможность их анализа в дальнейших этапах исследования.

5. По пятому замечанию. В рамках проведенных лабораторных опытов основной акцент был сделан на анализе роста и выживаемости фитотолерантных растений в условиях загрязнения почв нефтепродуктами, а также их влиянии на процессы естественной ремедиации почвы. Что касается утилизации растений после фиторекультивации, данный вопрос требует отдельного исследования и рассматривается как перспективное направление для будущих исследований.

6. По шестому замечанию. Различие в концентрациях нитратов и фосфатов в разных частях озера может быть обусловлено рядом природных и антропогенных факторов, включая гидродинамические особенности (течения, глубины), степень внешнего антропогенного воздействия (сброс сточных вод, сельскохозяйственная деятельность). В соответствии с вашим замечанием был проведён корреляционный анализ между концентрациями общего

азота (TN), общего фосфора (TP) и содержанием хлорофилла-а (Chl-a). Результаты показали положительную связь между TN и Chl-a, что свидетельствует о том, что увеличение концентрации общего азота сопровождается ростом содержания хлорофилла-а.
7. Предложения:
1. Главу 2 Методология и методы исследования я разделила на разделы и подразделы.
2. В автореферате диссертации в списке опубликованных работ все электронные ссылки на публикации откорректировала.
3. В орфографические и стилистические ошибки исправила.
Председатель: вы удовлетворены ответом соискателя?
Д.б.н., профессор Калдыбаев Б.К.: да, удовлетворен.

Председатель д.б.н., профессор Карабекова Дж.У.: поблагодарила д.б.н., профессора Калдыбаева Б.К. за проделанную работу. Далее озвучила рекомендации экспертов касательно ведущей организацией при защите диссертации и официальных оппонентов.

Ведущая организация при защите диссертации: Ошский Технологический университет им. М. М. Адышева, институт технологии и иприродопользования, кафедра “экологии и охраны окружающей среды”.
Официальные оппоненты:

- Канаев Ашимхан Токтасынович. доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биоразнообразия и биоресурсов Казахского национального университета им. Аль-Фараби, г.Алматы.
- Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна, доктор биологических наук, профессор, директор Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук, г. Нукус.
- Раимбеков Каныбек Тургунович, доктор биологических наук, проректор по учебной части Ошского государственного педагогического университета им. А. Мырсабекова.

Председатель: уважаемые члены комиссии есть предложения о рекомендациях экспертов?

Члены комиссии: единогласно поддержали рекомендации экспертов.

Председатель: попросила членов комиссии утвердить в качестве ведущей организации при защите диссертации кафедру экологии и охраны окружающей среды, Ошского Технологического университета им. М. М. Адышева; и официальными оппонентами Канаева А.Т., д.б.н., профессора; Мамбетуллаеву С.М., д.б.н., профессора; Раимбекова К.Т., д.б.н.

Члены комиссии: единогласно проголосовали за утверждение.

Председатель: Уважаемые коллеги, мы прослушали сегодняшнюю работу, эксперты выступили. Переходим к обсуждению. Кто желает выступить по представленной работе?
Ахматов М.К. д.б.н., профессор: Я согласен и поддерживаю заключение экспертов, что работа комплексная и заслуживает высокой оценки, но необходимо уточнить и откорректировать статистические данные, а также уточнить единицы измерений хлорофилла-а и корректность использования облепихи крушиновидной в качестве фитоиндикатора, а также предлагаю использовать термин фитотестирование за место фиторемедиации.
Лазьков Г.А., д.б.н., профессор: Действительно облепиха крушиновидная подвергается механическому воздействию, что может служить индикатором оценки прибрежной экосистемы. Диссертация очень актуальна и предлагаю ее к защите, но с учетом указанных замечаний и доработок.
Усупбаев А.К., д.б.н., профессор: Предлагаю отдельно указать в ключевых словах бассейин реки Кумтор, отдельный от бассейна оз.Иссык-Куль.

Председатель: Позвольте мне сформулировать резюмирующую часть нашего заседания. Предлагается принять диссертационную работу Тотубаевой Н.Э. к публичной защите, прошу проголосовать: кто «за», кто «против»? Все «за». Единогласно.

Если нет возражений, предлагаю дату защиты назначить на 30.05.2025 г. Какие будут вопросы?

Если нет вопросов – спасибо всем членам диссертационного совета и докладчику, на этом первый вопрос повестка дня исчерпан. Спасибо за внимание.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ:

1. Утвердить заключения экспертной комиссии по рассмотрению диссертационной работы. Результаты голосования – единогласно «за».
2. Работа соответствует требованиям НАК ПКР, предъявляемым к докторским диссертациям. Допустить к защите диссертацию Тотубаевой Н.Э. на тему: «Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана» по специальности 03.02.08. – экология. Результаты голосования – единогласно «за».
3. **Утвердить:**

Ведущей организацией при защите диссертации: Ошский Технологический университет им. М. М. Адышева, институт технологии и иприродопользования, кафедра экологии и охраны окружающей среды.

Официальными оппонентами:

- Канаева Ашимхана Токтасыновича. доктора биологических наук, профессора, профессор кафедры биоразнообразия и биоресурсов Казахского национального университета им. Аль-Фараби, г. Алматы.
- Мамбетуллаеву Светлану Мирзамуратовну, доктора биологических наук, профессора, директор Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук, г. Нукус.
- Раимбекова Каныбека Тургуновича, доктора биологических наук, проректора по учебной части Ошского государственного педагогического университета им. А. Мырсабекова.

4. Разрешить Тотубаевой Н.Э. публикацию автореферата на кыргызском и русском языках.
5. Установить дату заседания диссертационного совета по защите диссертации Тотубаевой Нурзат Эрмековны на тему: «Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана» по специальности 03.02.08 – экология на 30 мая 2025 года. Результаты голосования - единогласно «за».

Председатель диссертационного совета Д 03.24.693
д.б.н., профессор **Дж.У. Карабекова**

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат биологических наук **К.Д. Бавланкулова**