

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора биологических наук, профессора Мамбетуллаевой Светланы Мирзамуратовны на диссертацию 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

### 1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами.

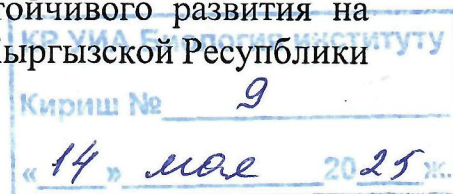
Представленная диссертационная работа Тотубаевой Н.Э. является своевременным и методологически продуманным вкладом в развивающуюся сферу устойчивого экологического управления. В условиях, когда глобальные экосистемы всё более подвержены многофакторным антропогенным нагрузкам, ограниченность традиционных оценочных подходов — особенно тех, что базируются исключительно на предельно допустимых концентрациях (ПДК), — становится очевидной. Предложение автора по разработке интегрированных индикаторов для оценки состояния почвенных и водных экосистем не просто оправдано, а крайне необходимо.

С точки зрения международной экологической политики и оценки экологических рисков, представленный подход отражает актуальный переход к системным методам диагностики. Акцент на отказ от редукционистских, ориентированных на отдельные загрязнители, методик в пользу целостной экосистемной оценки соответствует передовым практикам, закреплённым, в частности, в нормативных актах Европейского союза — таких как Рамочная водная директива и Классификация экосистемных услуг CICES.

Особую ценность работе придаёт стремление включить в индикаторную модель аспекты социально-экологической устойчивости. Это создаёт необходимый мост между эмпирическими экологическими данными и формированием адаптивных стратегий управления, способных реагировать на долгосрочные, нелинейные изменения в функционировании экосистем. Тем самым исследование открывает путь к более эффективным и контекстно чувствительным механизмам экологического регулирования.

Более того, данная работа обладает очевидной трансграничной значимостью. Во многих странах, сталкивающихся с деградацией природной среды, по-прежнему доминируют устаревшие системы мониторинга. Разработка адаптируемого набора интегральных индикаторов, описанного в исследовании, может послужить моделью для формирования региональных оценочных рамок — особенно в Центральной Азии и других экологически уязвимых регионах.

В целом, представленную диссертационную работу следует рассматривать как важный шаг на пути переосмысления национальных и международных систем экологического мониторинга. Его выводы имеют потенциал обогатить как академическую дискуссию, так и прикладные политические решения. Работа выполнялась в рамках задач национальной стратегии по устойчивому развитию, для осуществления Повестки дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года; Национальной стратегии развития Кыргызской Республики





на 2018-2040 годы (УП №221 от 31.10.2018г); Национальной программы развития Кыргызской Республики до 2026 года (ППКР №435 от 12.10.2021г), Дирекции Биосферной территории “Ысык-Кель” и ЗАО “Кумтор” Голд Компани.

## **2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям с учетом тенденций развития науки и техники, конкретное личное участие автора в полученных результатах.**

Диссертационная работа Тотубаевой Н.Э. представляет собой важный научный вклад, обладающий выраженной новизной и значительным концептуальным потенциалом. Автором предложена целостная модель оценки состояния водных и почвенных экосистем, в которой прослеживается чёткая методологическая рамка, направленная на интеграцию эмпирических данных с системным анализом экологической устойчивости. Подобный подход позволяет не только уточнить существующие параметры экологической диагностики, но и закладывает основу для прогностической оценки развития экосистем в условиях нарастающей антропогенной нагрузки.

Особого внимания заслуживает внутреннее методическое единство исследования, что свидетельствует о сформированной научной позиции автора и личном вкладе в развитие экологической науки. Полученные результаты выстроены в логически последовательную концепцию, что обеспечивает им высокую интерпретативную ценность.

С научной точки зрения особенно значимо, что работа содержит принципиально новые положения о возможностях включения практик устойчивого обращения с промышленными отходами в контур стратегического экологического планирования. Таким образом, диссертация выходит за рамки сугубо натуралистического исследования и приобретает междисциплинарный характер, что отвечает вызовам современного этапа развития науки об устойчивом развитии.

**Личное участие автора.** Исследование носит ярко выраженный авторский характер: соискатель принимала активное участие в проектировании структуры работы, проведении полевых и лабораторных исследований, а также в комплексной аналитике результатов. Демонстрируемый уровень научной подготовки подтверждается её способностью к формированию исследовательской логики, адекватной выборке методов, а также аргументированным выводам на основе как первичных, так и литературных источников.

## **3. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.**

Выводы и научные положения, представленные соискателем, демонстрируют высокую степень внутренней логической согласованности и обоснованности. Их достоверность обеспечена опорой на обширную базу эмпирических данных, использование интегративных подходов и статистически выверенных методик. Каждый результат соотносится с



поставленными задачами исследования и находит подтверждение в материалах полевых и лабораторных наблюдений.

#### **4. Оценка новизны исследования и полученных автором результатов**

Диссертационная работа Тотубаевой Н.Э. демонстрирует высокий уровень научной зрелости и формирует значимый вклад в развитие междисциплинарной повестки в области устойчивого природопользования. Научные результаты, полученные автором, несомненно, обладают новизной как в методологическом, так и в прикладном измерении. Исследование выходит за рамки стандартных оценок состояния окружающей среды и предлагает системный, интегрированный подход к диагностике и управлению экосистемами, особенно в условиях промышленного воздействия.

Особую ценность представляют обоснованные автором методы устойчивого обращения с отходами, сопряжённые с механизмами минимизации экологического риска и восстановления экосистемных функций. Такие решения имеют критическое значение в современном контексте, когда стратегические документы на международном уровне — в том числе Цели устойчивого развития ООН (ЦУР), Парижское соглашение и Рамочная программа ЕС по биоэкономике — требуют не только теоретических моделей, но и практически реализуемых управленческих механизмов.

Новизна подхода заключается в том, что экологическая оценка здесь представлена не как изолированная исследовательская практика, а как инструмент поддержки решений на уровне управления природным капиталом. Работа демонстрирует, как научные методы могут быть трансформированы в прикладные модели оценки и использования ресурсов, включая вторичную переработку отходов с низким экологическим следом.

Кроме того, интеграция биоэкологического анализа с социально-экономическими аспектами устойчивого развития придаёт исследованию особую междисциплинарную значимость. Предложенные решения и выводы имеют потенциал для применения в различных социально-географических контекстах, в том числе в трансграничных экорегионах и странах с высокой экологической уязвимостью. Таким образом, диссертация Тотубаевой Н.Э. вносит существенный вклад в развитие международной научной повестки в сфере устойчивого управления экосистемами, соединяя фундаментальные экологические подходы с реальными управленческими инструментами.

**5. Оценка значимости полученных результатов, научных выводов и рекомендаций для развития науки, постановки эксперимента и решения задач практики с предложениями по использованию.** Работа представляет собой важный вклад в развитие современных биоиндикаторных методов оценки состояния экосистем и демонстрирует высокий уровень оригинальности применённых подходов. Разработанные критерии и системы показателей, основанные на эмпирических данных, имеют прикладную ценность для мониторинга экологического состояния территорий, подверженных техногенному воздействию. Следует особо отметить, что предложенные решения обладают адаптационной гибкостью и могут быть внедрены в практику



экологического регулирования не только в пределах Кыргызской Республики, но и в других регионах с аналогичными экологическими рисками.

**6. Подтверждение опубликования основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации.** По теме диссертации опубликованы 30 научных работ, из них 12 научных статей в журналах индексируемых в базе данных Web of Science и SCOPUS, 10 в периодических научных изданиях, утвержденных Национальной аттестационной комиссией при Президенте Кыргызской Республики, 7 статей – в изданиях индексируемых в системе РИНЦ, 1 авторское свидетельство, 2 рационализаторских предложения.

**7. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.** В диссертационной работе имеются следующие недостатки:

1. В автореферате в разделе “Основные положения диссертации, выносимые на защиту” в пункте 5 указано, что автором рассчитаны интегрированные индексы качества и уязвимости экосистемы озера Иссык-Куль.

Обычно базовая и временная метрики определяются аналитиками бюллетеней уязвимостей, производителями продуктов в области информационной безопасности или производителями приложений, потому что именно они имеют более полную информацию о характеристиках уязвимостей, чем пользователи. Тем не менее, контекстная метрика определяется пользователями, потому что именно они имеют возможность увидеть последствия уязвимости в их среде. Возникает вопрос, рассматривались ли различные возможные варианты значений интегрированных индексов уязвимости экосистемы оз. Иссык –Куль? И какие выявлены влияния на целостность системы?

2. Во второй главе “Методология и методы исследования” очень подробно представлены основные этапы проведения экспериментальных исследований. Годы исследований приведены фрагментарно. Например, автор пишет, что образцы почв были отобраны непосредственно в четырех хвостохранилищах, расположенных на территории завода, весной и осенью 2011-2014 гг. А после этого прошло почти 10 лет.? Хотелось бы конкретного уточнения за какой период был проведен мониторинг по всем исследуемым объектам исследований и верременной период проведения экологической оценки и интерпретации полученных результатов.

3. В главе 3, подразделе 3.2. автор пишет, что при изучении влияния транспортного загрязнения на почвенные микроорганизмы наблюдалось снижение численности и видового разнообразия всех изученных групп микроорганизмов. Как проводились исследования на определение микроорганизмов? Или использовались уже полученные материалы из базы данных микроорганизмов? Т.к. этот вопрос является очень большой и сложной областью в направлении микробиологических исследований.

4. В самой диссертации некоторые таблицы и рисунки оформлены без примечаний, т.е. непонятно, что автор хотел представить и какие это показатели (например, табл. 4.2.2, 4.2.3, рис. 4.3.6, 4.3.7. и др.).

5. В работе встречаются орфографические и стилистические ошибки, которые легко исправить.

Отмеченные недостатки не умаляют достоинства выполненной диссертационной работы, не снижают качество научных исследований и не влияют на результаты диссертации. Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на достаточном научном уровне. Полученные диссертантом результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

#### **8. Соответствие автореферата содержанию диссертации.**

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной цели и задачам исследования. Резюме содержит сведения об авторе, названии темы диссертации, шифр специальности, предмет исследования, аннотацию об основных результатах и предложений по использованию. Резюме на кыргызском, русском и английском языках идентичного содержания.

#### **9. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям согласно «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Кыргызской Республике».**

Диссертационная работа соискателя 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, по своей актуальности и решению поставленных целей и задач, по содержанию и оформлению, выводам и заключению соответствует требованиям, предъявляемым НАК ПКР, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Официальный оппонент,  
Директор Каракалпакского  
научно-исследовательского института  
естественных наук,  
доктор биологических наук, профессор



 Мамбетуллаева С.М.

12.05.2025 г.