



“УТВЕРЖДАЮ”
И.о. директора Института геологии
им. М. М. Адышева НАН КР,
к.г.-м.н. Бакиров А.А.

12 декабря 2024 г.

ВЫПИСКА

из протокола № 1 от 12.12.2024 года расширенного заседания лаборатории инженерной и экологической геологии Института геологии им. М.М. Адышева НАН КР по предварительной апробации 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.

12.12.2024 года

г. Бишкек

Председатель: Кожокулов С.С. – к.г.н., заведующий лаборатории инженерной и экологической геологии Института геологии им. М.М. Адышева НАН КР.

Секретарь: Молдогазиева Г.Т., н.с. лаборатории инженерной и экологической геологии Института геологии им. М.М. Адышева НАН КР.

Присутствовали: Дженчураева Р.Дж., академик, д.г.-м.н. (25.00.11); Шалпыков К.Т., член-кор., д.б.н. (03.02.14); Худайбергенова Б.М., член-корр., профессор, д.б.н. (03.00.16); Доолоткельдиева Т.Д., д.б.н., профессор (03.02.03); Прохоренко В.А., д.б.н. (03.02.08); Бакиров А.А., к.г.-м.н. (25.00.01); Аламанов С.К., к.г.н., проф. (25.00.27); Апаяров Ф.Х., к.г.-м.н., с.н.с. (25.00.01); Дженчураева А.В. д.г.-м.н., проф. (25.00.02); Омургазиева Ч.М., к.б.н., доцент (03.00.16); Конурбаева М.М., к.б.н., доцент (03.00.16); Бобушева С.Т., к.б.н., и.о.доцента (03.00.16); Орозбаев Р.Т., к.г.-м.н., с.н.с., зав. лаб. (25.00.01); Пак Н.Т., к.г.-м.н., зав. лаб. (25.00.11); Чодураев Т.М., д.г.н., проф. (25.00.36); Кожокулов С.С., к.г.н, зав. лаб. (25.00.27); Карамолдоев Дж.К., к.г.н., доцент (25.00.27); Бакиров К.Б., к.г.н., доцент (25.00.27); Молдогазиева Г.Т., н.с.; Касиев А.К., н.с.; Гетман О.Ф., с.н.с.; Намазбекова Ж.Д., вед. инженер; Карымбаева Г.У., ст. лаборант; Бережная Л.Л., м.н.с.; Сейитказиев Н.О., н.с.; Абдыкадырова Р.Э., докторант КТМУ; Алиева Э.А., магистрант КТМУ; Кыпчакова А.А., магистрант КТМУ; Тогонбаева А.А., к.г.-м.н., с.н.с. (25.00.01).
Всего: 29 чел.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Представление диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук Тотубаевой Нурзат Эрмековны на тему: “Водные и

почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана” по специальности 03.02.08 - экология. Научный консультант: д.т.н., проф., член-корр. НАН КР Кожобаев К.А., д.б.н., проф., член-корр. НАН КР Шалпыков К.Т.

Для ознакомления с документами диссертации Тотубаевой Нурзат Эрмековны слово предоставляется секретарю Молдогазиевой Г.Т.

Молдогазиева Г.Т.: - Уважаемые коллеги. Все необходимые документы для представления диссертационной работы имеются, официальное заявление на имя зав. лабораторией инженерной и экологической геологии Института геологии им.М.М. Адышева НАН КР, к.г.н. Кожокулову С.С.

1. Личный листок по учету кадров.
2. Копии дипломов.
3. Выписка из протокола Ученого совета об утверждении темы диссертации и назначении научных консультантов д.т.н., проф., член-корр. НАН КР Кожобаева К.А., д.б.н., проф., член-корр. НАН КР Шалпыкова К.Т.
4. Характеристика соискателя.
5. Три отзыва: от научного консультанта - д.б.н., проф., член-корр. НАН КР Шалпыкова К.Т., д.б.н., проф. член-корр. НАН КР Худайбергеновой Б.М. и д.б.н. Прохоренко В.А.
6. Список научных трудов.
7. Акты внедрения (2).
8. Диссертация и автореферат.

Слово для доклада предоставлено Тотубаевой Н.Э.

СЛУШАЛИ: Доклад докторской диссертации Тотубаевой Н.Э. на тему: “Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана”, доложившей основное содержание работы, актуальность темы, цели и задачи исследований, научную новизну, практическую значимость работы.

По теме диссертации были заданы вопросы:

Дженчураева Р.Дж.: Откуда такое превышение тяжелых металлов? Где отбирались образцы почв? С чем сравнивали полученные данные тяжелых металлов? По вашим данным имеется значительное превышение по цинку и свинцу?

Ответ: Пробы были отобраны из почв хвостохранилищ Ак-Тюзского рудника, с четырех хвостохранилищ и фоновый образец. Превышение содержания тяжелых металлов, в частности цинка и свинца, зафиксировано в образцах почв, отобранных из зоны влияния хвостохранилищ. Образцы почвы были отобраны непосредственно в пределах и вблизи хвостохранилищ, в зонах, подверженных потенциальному загрязнению в результате техногенного

воздействия. Для объективной оценки степени загрязнения, полученные данные по содержанию тяжелых металлов сравнивались с региональными фоновыми значениями природных почв. По результатам анализа установлено значительное превышение фоновых уровней по ряду элементов, особенно по цинку и свинцу.

Аламанов С.К.: Каковы ваши прогнозы по состоянию качества воды озера Иссык-Куль?

Ответ: Прогнозы по эвтрофированию озера Иссык-Куль следует рассматривать с учётом его уникальных гидрологических и климатических характеристик, а также возрастающего антропогенного давления. Иссык-Куль — это глубокое, тектонического происхождения озеро с замедленным водообменом, высоким содержанием солей и относительной устойчивостью к внешнему воздействию. Тем не менее, в последние десятилетия наблюдаются определённые тенденции к локальному эвтрофированию, особенно в прибрежных зонах, близ населённых пунктов и туристических объектов. Основные факторы, способствующие эвтрофикации: Сброс неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод, содержащих азот и фосфор; Поверхностный сток с удобрениями с сельскохозяйственных угодий; Рост рекреационной нагрузки, что усиливает биогенное загрязнение; Климатические изменения, способствующие более продолжительному периоду биологической активности. При сохранении текущих тенденций и отсутствии эффективных природоохранных мероприятий возможен дальнейший рост эвтрофикации в прибрежных зонах, что может привести к: локальному цветению воды, снижению прозрачности, деградации экосистемы прибрежных экотонов, угрозе биоразнообразию. Однако, учитывая объем озера, его глубину и водный баланс, массовая эвтрофикация всей акватории в краткосрочной перспективе маловероятна, если будет обеспечен контроль за источниками загрязнения и внедрение устойчивых экологических практик.

Доолоткельдиева Т. Д.: Какие виды микроорганизмов вы использовали для биоремедиации нефтезагрязненных грунтов?

Ответ: В рамках проводимой биоремедиации нефтезагрязнённых грунтов в условиях высокогорной криолитозоны использовался адаптированный микробный консорциум, включающий представители родов *Pseudomonas* и *Rhodococcus* — одни из наиболее изученных и эффективных нефтедеградирующих микроорганизмов. Применение данного консорциума обеспечивает стабильную микробную активность в условиях вечной мерзлоты и слабощелочной реакции почвы.

Доолоткельдиева Т. Д.: Вы использовали различные индексы и коэффициенты для оценки почв загрязненных тяжелыми металлами, их результаты разные, что они означают?

Ответ: Были апробированы различные индексы и коэффициенты, которые позволяют сделать оценку экологического состояния почв загрязненных тяжелыми металлами. Расчеты значения коэффициента обогащения (EF) показали, что почвы изучаемого района позволяют классифицировать их как умеренно обогащенные свинцом. В остальных зонах почвы демонстрировали их минимальное обогащение. Рассчитанные значения индекса геоаккумуляции (Igeo) показали, что почвы всех исследованных зон относятся к категории "очень загрязненные" в отношении Zn, Pb и Cu. Отрицательные значения, наблюдаемые для Cd, свидетельствуют о минимальном уровне загрязнения этим металлом. Рассчитанный Кз и степень загрязнения (Сз) показал, что почвы «умеренно загрязнены» и почвы изучаемых районов относят к категории "слабо загрязненные" тяжелыми металлами. Значения индекса загрязнения почв (PLI) варьировали в диапазоне до 1, что указывает на отсутствие значительной загрязняющей нагрузки. Потенциальный экологический риск (PERI) для отдельных тяжелых металлов соответствовал категории "низкий уровень риска". Однако, интегральный индекс отнес почвы изучаемого района к зоне с высоким уровнем нагрузки. В графике значений ТРИАД экологический индекс (EcoRI) оказался наиболее чувствительным по сравнению с химическим и экотоксикологическим индексами. Таким образом разные индексы и коэффициенты позволяют получить комплексную оценку экологического состояния почв.

Чодураев Т. М.: Сколько проб было проанализировано и по скольким параметрам?

Ответ: Пробы были отобраны совместно с Кыргызгидромет, на исследовательском судне "Молтүр". Были отобраны и исследованы 195 проб воды по минимум 24 показателям, по всей акватории озера от поверхности до дна на 16 створах, в основном расположенных в северной, наиболее антропогенно-нагруженной части.

Пан Н.Т.: Использовались ли в рамках проведенного исследования спутниковые данные дистанционного зондирования Земли для оценки концентрации хлорофилла-а как индикатора степени эвтрофикации водоёма?

Ответ: Да, в ходе исследования использовались спутниковые данные дистанционного зондирования, в частности спектральные характеристики водной поверхности, полученные со спутников Sentinel-2. Анализ данных проводился с учётом сезонной и пространственной вариабельности. Полученные результаты позволили выявить участки с повышенным содержанием хлорофилла-а, что в свою очередь подтвердило наличие процессов локальной эвтрофикации в прибрежных зонах водоёма, включая районы, подверженные хозяйственному воздействию.

Кожокулов С.С.: Изучали ли Вы состояние очистных сооружений вокруг акватории оз. Иссык-Куль?

Ответ: Да, мы работали с официальными данными Иссык-Кульского территориального управления охраны окружающей среды, согласно которым из 200 функционирующих очистных сооружений, 50% находятся в неудовлетворительном состоянии, к сожалению, и нуждаются в модернизации.

Слово научному консультанту, д.б.н., проф., член-корр. НАН КР Шалпыкову К.Т.: Тотубаевой Нурзат Эрмековной проделана актуальная и масштабная работа, которая привносит коррективы устаревшей системе экологического мониторинга водных и почвенных экосистем нашей страны. Результаты более 15-летних исследований автора легли в основу диссертационной работы, целью исследования которой являлась разработка критериев и интегрированной методологии для оценки экологического состояния почвенных и водных экосистем в промышленных и урбанизированных районах севера Кыргызстана, а также экологически устойчивых технологий ремедиации и переработки отходов. В процессе выполнения диссертации Тотубаевой Н.Э. проведено большое количество экспериментальных полевых и лабораторных исследований по оценке экологического состояния водных и почвенных экосистем севера Кыргызстана, проанализирован большой статистический материал экологического состояния водных и почвенных экосистем страны, изучены современные литературные источники по исследованиям устойчивого развития почвенных и водных экосистем в условиях интенсивной эксплуатации экологических ресурсов в мире и способах и методах оценки их экологического состояния. В своей работе Тотубаева Н.Э. решает важную научную задачу - разрабатывает интегрированные экологические критерии для оценки состояния водных и почвенных экосистем, что позволяет более точно выявлять уязвимые участки, разрабатывать меры по их восстановлению и формировать концептуальные подходы к устойчивому управлению природными ресурсами. Работа направлена на дополнение существующих методов оценки, основанных на парадигме предельно допустимых концентраций (ПДК), и предлагает новые информативные индикаторы, способные адекватно отражать экологическое состояние экосистем.

Работа Тотубаевой Н.Э. имеет достаточно высокий уровень внедрения, впервые разработаны современные модели экологического мониторинга природных экосистем позволяющие своевременно выявлять угрозы, оценивать степень загрязнения и разрабатывать стратегии по предотвращению и минимизации негативного воздействия на окружающую среду (акты внедрения от 13.08.2024; 20.08.2024); впервые определена степень экологической напряженности и оценена уязвимость прибрежных экосистем оз. Иссык-Куль с

использованием интегрированного индекса уязвимости прибрежных зон и созданы оценочно-прогнозные картографические модели экосистемы оз. Иссык-Куль; разработаны экологически устойчивые технологии ремедиации почв на промышленных объектах (на примере рудника Кумтор), позволяющие эффективно восстанавливать загрязненные почвы, минимизируя негативное воздействие на окружающую среду, обеспечивая безопасное использование земельных ресурсов (акт выполненных работ от 24.12.2019, С-6123 от 13.11.2018). Полученные данные аналитических и экспериментальных исследований, а также разработанные научные материалы и руководства включены в лекционные курсы и методические указания к лабораторным и практическим работам для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экологическая инженерия".

Диссертационная работа Тотубаевой Нурзат Эрмековны является логически завершённым научным исследованием, в котором последовательно решены задачи, поставленные автором. Все изложенные в работе положения и выводы научно обоснованы и убедительны, вытекают из поставленных задач, опираются на значительный объём исследований. Работа имеет чёткую структуру, глубоко раскрывает актуальную научную проблему, а также отличается практической значимостью, заключающейся в возможностях применения разработанных методов для оценки и мониторинга состояния природных ресурсов.

Научные результаты и выводы, полученные в ходе исследования, соответствуют современным требованиям и обладают научной новизной, имеют большое практическое значение при организации управления природными ресурсами и могут быть использованы в дальнейшем развитии экологических исследований страны.

Во время выполнения исследования Тотубаева Н.Э. проявила себя грамотным специалистом экологом, сложившимся научным работником, активно повышающим свой профессиональный уровень.

Представленная характеристика выполненного исследования позволяет считать диссертацию Тотубаевой Нурзат Эрмековны квалификационным научным исследованием, которое вносит существенный и новый вклад в изучение проблемы устойчивого развития водных и почвенных экосистем севера Кыргызстана.

Диссертационная работа Тотубаевой Нурзат Эрмековны на тему: «Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана», является самостоятельным, законченным исследованием, соответствует требованиям, предъявляемым НАК ПКР к квалификационным работам, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Озывы рецензентов: на диссертационную работу Тотубаевой Нурзат Эрмековны, на тему: “Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана”, представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 - экология.

1. Главный ученый секретарь НАН КР, член-корр. НАН КР, д.б.н., профессор Худайбергенова Бермет Мерлисовна.

В диссертационной работе Тотубаевой Нурзат Эрмековны “Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана” изучены и разработаны современные методы оценки экологического состояния водных и почвенных экосистем и разработаны методы их устойчивого управления. Предложенная тема диссертационного исследования соответствует актуальным запросам современной науки и практике управления природными ресурсами. Разработка интегрированных экологических критериев и методик оценки состояния водных и почвенных экосистем позволит устранить существующие пробелы в методологии и повысить точность диагностики экологических изменений. Полученные соискателем докторской диссертации Тотубаевой Нурзат Эрмековной результаты исследования будут иметь высокую прикладную значимость, способствуя выявлению экологически уязвимых территорий, разработке стратегий их восстановления и внедрению подходов к устойчивому управлению природными ресурсами. Исследование полностью отвечает задачам устойчивого развития, вносит значительный вклад в обеспечение экологической безопасности и может быть рекомендовано для заслушивания на предварительной защите.

2. Д.б.н., г.н.с. Института химии и фитотехнологий НАН КР, Прохоренко Виктор Александрович

На основании проведенного анализа представленной на рецензирование диссертации Тотубаевой Нурзат Эрмековны, посвященные анализу и поискам современных критериев и методов оценки и подходов устойчивого развития водных и почвенных экосистем севера Кыргызстана, подверженные высокой антропогенной нагрузке, учитывая уязвимость уникальных экосистем, а также необходимость разработки современных подходов к интегрированной оценке их состояния, тема диссертационного исследования является актуальной и своевременной, а диссертант Тотубаева Нурзат Эрмековна провела детальный анализ и получила практически значимые экспериментальные результаты исследования разработки новых экологических критериев, индикаторов и методик, дополняющих существующую парадигму оценки, позволяющие не только более точно диагностировать состояние водных и почвенных экосистем, но и выявлять уязвимые участки, формировать стратегии их восстановления и способствовать рациональному управлению природными ресурсами. Основные положения диссертации опубликованы в более 30 научных трудах и научных

докладах, 12 из которых в журналах индексируемых в базе данных Web of Science и SCOPUS. Диссертация изложена на 221 странице компьютерного текста, включают 38 таблиц, 79 рисунков, 5 приложений. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, перечня сокращений и обозначений, принятых в работе, списка использованной литературы и приложений. Количество использованных библиографических источников составляет 468 наименований.

Исследование соответствует ключевым принципам устойчивого развития, существенно способствует укреплению экологической безопасности и заслуживает рекомендации для рассмотрения на предварительной защите.

Выступили в обсуждении:

Дженчураева Р.Дж., академик НАН КР.

Проведено исследование, представляющее собой актуальную и высоко значимую научную работу, направленную на выявление и оценку факторов, воздействующих на состояние природных экосистем. Полученные эмпирические данные обладают высокой информативностью и достоверностью, что позволяет не только расширить научное понимание текущих экологических процессов, но и заложить прочную основу для разработки стратегий устойчивого природопользования. Объём и глубина собранного материала представляют собой ценный вклад в национальную экологическую науку и будут способствовать сохранению и восстановлению уникальных природных экосистем страны. Результаты исследования обладают высоким прикладным потенциалом и могут быть использованы при формировании природоохранной политики, экологического мониторинга, а также в образовательных и просветительских целях. Убеждена, что данная работа внесёт весомый вклад в решение актуальных задач по обеспечению экологической безопасности и устойчивого развития природной среды в условиях нарастающего антропогенного давления и климатических вызовов.

Доклад очень объемный, его необходимо сократить, постарайтесь уложиться в 20 мин. Желаю удачи. Рекомендую представить работу на диссертационный совет.

Доолоткельдиева Т.Д., профессор.

Хочу отметить, что представленная работа является исключительно своевременным и важным вкладом в область охраны окружающей среды и восстановления нарушенных экосистем. В условиях нарастающего техногенного давления, особенно в уязвимых и экстремальных природных зонах, таких как высокогорья с криолитозоной, исследование, объединяющее экологический анализ, микробиологические подходы и почвенную диагностику, приобретает не только научную, но и высокую практическую значимость. Диссертантом проделана актуальная и комплексная работа,

представленные данные позволяют не просто локально устранять загрязнение, а формировать устойчивые решения для восстановления почв и водных ресурсов страны. Работа демонстрирует высокую степень научной проработанности, обладает прикладной направленностью и, несомненно, может быть использована как методологическая основа для реализации экотехнологий в других чувствительных природных территориях. Прodelана огромная работа и труд, желаю дальнейших успешных исследований в столь значимом направлении. Рекомендую представить работу на диссертационный совет.

Дженчураева А.В., профессор.

Представленная работа является безусловно актуальной и отличается масштабностью проведённых исследований. В условиях усиливающегося воздействия антропогенных факторов на окружающую среду, подобные исследования приобретают не только научную, но и прикладную значимость. Диссертантом проведён всесторонний анализ состояния природных экосистем с акцентом на техногенное загрязнение почв тяжёлыми металлами, а также на экологические риски, связанные с процессами эвтрофикации водных объектов. Особенно важно, что исследования проводились на конкретных, экологически чувствительных территориях — вблизи хвостохранилищ и в районе озера Иссык-Куль. Работа отличается не только научной глубиной, но и чёткой практической направленностью. Полученные данные могут и должны быть использованы при разработке стратегий охраны окружающей среды и устойчивого природопользования. В выступлении необходимо защищаемые положения вывести на передний план и немного их расширить. Рекомендую работу представить на диссертационный совет.

Аламанов С.К., г.н.с.

Представленное исследование отличается высокой степенью актуальности и представляет собой чрезвычайно необходимый вклад в решение современных экологических задач. Выполненная работа отвечает стратегическим интересам нашей страны, поскольку полученные результаты могут стать основой для совершенствования деятельности государственных органов в сфере охраны окружающей среды. Особую значимость представляет то, что выявленные экологические риски, в частности, тенденции к эвтрофированию озера Иссык-Куль и загрязнение почв тяжёлыми металлами, напрямую указывают на необходимость модернизации действующих программ экологического мониторинга. Эти данные позволяют не только объективно оценить текущее состояние окружающей среды, но и своевременно определить приоритетные направления природоохранных мероприятий. Важно отметить: если не будут предприняты системные и своевременные меры, существует реальная угроза утраты уникального природного объекта — озера Иссык-Куль, который представляет не только

национальное, но и международное экологическое и культурное значение. Данная работа — это научно обоснованный призыв к действиям и одновременно серьёзный инструмент для поддержки экологической политики на всех уровнях управления. Рекомендую работу представить на диссертационный совет.

Пак Н.Т., зав.лаб.

Представленная работа является не только актуальной, но и практически значимой с точки зрения современного состояния природной среды и вызовов, стоящих перед системой экологического мониторинга. Особую ценность представляет прикладной потенциал работы. Полученные данные могут использоваться: при модернизации существующих программ экологического мониторинга; в разработке региональных природоохранных стратегий; а также в информационном обеспечении решений на уровне государственных и местных органов управления. Поэтому результаты данного исследования — это не просто научный вклад, а своевременное предупреждение и основа для конкретных действий. Рекомендую к публичной защите.

По окончании обсуждения Тотубаева Нурзат Эрмековна поблагодарила всех за их конструктивные комментарии и пожелания и отметила, что будут учтены все рекомендации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

- 1. Конкретное личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации.** Диссертация представляет собой оригинальную научную работу, которая обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований, в которых автор принимал непосредственное участие, в качестве исполнителя. Автор играл ключевую роль в выборе направления исследования, формулировании задачи, моделировании изучаемых процессов и осуществлял научное обоснование и интерпретацию полученных результатов. Вклад автора является решающим и включает активное участие на всех этапах исследования, обсуждения результатов, подготовке научных статей и докладов.
- 2. Степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость.** Работа содержит новые результаты в изучаемой области наук. Достоверность и новизна научных результатов подтверждается теоретическими и экспериментальными исследованиями. Впервые проведена оценка экологического состояния урбанизированных и техногенных зон (на примере почв Прииссыкулья, Ак-Тюзского рудника), с использованием индексов коэффициента насыщения, геоаккумуляции, коэффициента загрязнения, степени загрязнения, загрязняющей нагрузки, потенциального экологического риска и комплексного риска с использованием подхода ТРИАД и составлены карты пространственного распределения тяжелых металлов в почвах Прииссыкулья; разработаны и

рекомендованы методы фитотестирования для оценки состояния почв, загрязнённых нефтепродуктами, также подобраны как устойчивые, так и чувствительные фитотесты, а также фитотолерантные растения, подходящие для фиторекультивации загрязнённых нефтепродуктами супесчаных почв в г. Балыкчи; впервые изучены фитоиндикационные параметры облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) в контексте оценки рекреационной нагрузки на прибрежные экосистемы озера Иссык-Куль; впервые разработаны современные модели экологического мониторинга природных экосистем, позволяющие своевременно выявлять угрозы, оценивать степень загрязнения и разрабатывать стратегии по предотвращению и минимизации негативного воздействия на окружающую среду; изучены и оценены уровни трофического состояния озера Иссык-Куль, степень трансформации прибрежных буферных зон и связанные с ними экологические риски; впервые определена степень экологической напряженности и оценена уязвимость прибрежных экосистем оз. Иссык-Куль с использованием интегрированного индекса уязвимости прибрежных зон и созданы оценочно-прогнозные картографические модели экосистемы оз. Иссык-Куль; разработаны экологически устойчивые технологии ремедиации почв на промышленных объектах (на примере рудника Кумтор), позволяющие эффективно восстанавливать загрязненные почвы, минимизируя негативное воздействие на окружающую среду, обеспечивая безопасное использование земельных ресурсов; изучены возможности применения местных видов высокогорных растений способные адаптироваться к локальным условиям и применимые для фиторемедиации нефтезагрязненных почв в качестве завершающего этапа ремедиации и рекультивации территорий.

3. **Практическая ценность научных работ соискателя.** Разработана система интегрированных показателей качества водных и почвенных экосистем, позволяющая государственным и муниципальным служащим, принимающим решения, анализировать результаты деятельности в области охраны окружающей среды. Эти результаты достигаются путем определения ключевых индикаторов устойчивого развития. Разработана и внедрена методика оценки трофического уровня водных экосистем. Рекомендовано внести изменения в национальную систему экологического мониторинга, добавив определение параметра "хлорофилл-а" и TLI индекса, необходимых для комплексной оценки качества водных объектов. С учетом требуемых изменений в государственной экологической программе была разработана и внедрена научная разработка — Информационная система экологического мониторинга (ИСЭМ) озера Иссык-Куль, а также рекомендация по оптимизации системы экологического мониторинга озера Иссык-Куль (акты внедрения от 13.08.2024; 20.08.2024г.) и Информационная система учета и использования особо охраняемых природных территорий (акт от 19.08.2024). Эти системы помогут осуществлять централизованный сбор, анализ и учет использования особо охраняемых природных территорий. Разработаны

рекомендации и руководство по рекультивации нефтезагрязненного грунта полигона опасных отходов ЗАО "Кумтор" Голд Компани. Рекомендуются использовать очищенный грунт при послойной засыпке в качестве изолирующего и рекультивационного слоя полигона рудника (акт выполненных работ от 24.12.2019, С-6123 от 13.11.2018). Полученные данные аналитических и экспериментальных исследований, а также разработанные научные материалы и руководства включены в лекционные курсы и методические указания к лабораторным и практическим работам для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экологическая инженерия".

4. **Специальность, которой соответствует диссертация.** Представленная диссертация Тотубаевой Н.Э. на тему "Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана" соответствует профилю диссертационного совета при Институте биологии НАН КР. По содержанию и структуре работа в полной мере отвечает паспорту специальности 03.02.08 - экология.
5. **Полнота изложения материалов диссертации в работах опубликованных соискателем.** Основные положения диссертации опубликованы в более 30 научных трудах и научных докладах, 12 из которых в журналах индексируемых в базе данных Web of Science и SCOPUS. Диссертация изложена на 221 странице компьютерного текста, включают 38 таблиц, 79 рисунков, 5 приложений. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, перечня сокращений и обозначений, принятых в работе, списка использованной литературы и приложений. Количество использованных библиографических источников составляет 468 наименований.

Проведено открытое голосование:

“За” – единогласно;

“Против” – нет;

“Воздержавшиеся”- нет.

И.о. директора Института геологии им. М.М. Адышева НАН КР к.г.-м.н., Бакиров А.А. предложил считать диссертационную работу Тотубаевой Нурзат Эрмековны на тему "Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана", представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук, по специальности 03.02.08 - экология, завершённой и рекомендовать ее к публичной защите.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Диссертационная работа Тотубаевой Нурзат Эрмековны на тему: Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана”,

является законченным самостоятельным научным исследованием выполненным на актуальную тему, на современном методическом уровне, содержащим новизну и имеющим практическое значение, что соответствует требованиям положения "О порядке присуждения ученой степени" НАК ПКР, предъявляемым к докторским диссертациям.

2. Принять положительное заключение по диссертационной работе Тотубаевой Нурзат Эрмековны на тему: "Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана" и рекомендовать диссертационную работу к дальнейшему рассмотрению в диссертационном совете Д 03.21.638 при Институте биологии НАН КР и Иссык-Кульском государственном университете им.К.Тыныстанова на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности: 03.02.08-экология.

Председатель,
к.г.н., зав. лаб. ИЭГ
Института геологии
им. М.М. Адышева НАН КР

С.С. Кожокулов

Секретарь,
н.с. лаб. ИЭГ
Института геологии
им. М.М. Адышева НАН КР

Г.Т. Молдогазиева

*Подписи сотрудников
заверены от имени
Тотубаева Н.*

02010199210075