

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора биологических наук, профессора кафедры биоразнообразия и биоресурсов факультета биологии и биотехнологии Казахского национального университета им. Аль-Фараби Канаева Ашимхан Токтасыновича на диссертационную работу Жакыпбековой Атыргул Талиповны на тему: «Оценка экологического состояния отходов Сумсар-Шекафтарского горнорудного промышленного комплекса», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и национальными программами (запросы практики и развития науки и техники).

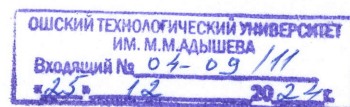
Изменение климата повышает риск стихийных бедствий, таких как оползни и наводнения в горных районах и местах хвостохранилищ и горных отвалов, что приводит к экологическим катастрофам. Уровень техногенного загрязнения окружающей среды возрастает, вызывая проблемы биологической защиты из-за накопления радиоактивных элементов и тяжелых металлов, угрожающих окружающей среде и здоровью человека. Под воздействием этих факторов разрушение почвенного слоя ухудшает экологическую ситуацию, угрожает биологическому разнообразию, истощает запасы органического вещества. В ходе работы проведен анализ состояния хвостохранилищ и токсичных веществ в Чаткальском районе Джалал-Абадской области, в котором находятся 8 хвостохранилищ урановых отходов.

В связи с тем, что жилые дома расположены вблизи хвостохранилищ, которые представляют угрозу здоровью местных жителей, вопрос радиационной безопасности остается актуальным. Исследования по управлению рисками загрязнения и восстановлению загрязненных территорий важны для решения этих экологических проблем.

Данная диссертация является результатом работы, проделанной в 1998-2022 гг. Она написана в рамках научно-исследовательских программ Южного отделения Национальной академии наук КР, Института природных ресурсов имени А.С. Жаманбаева и Ошского государственного университета, для решения государственных проблем экологии и охраны окружающей среды.

2. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключений соискателя, сформированных в диссертации.

В диссертации Жакыпбековой Атыргул Талиповны были четко определены цель и задачи научного исследования, проверены теоретические и методологические основы, использованы современные методы исследования. Все цели были достигнуты, достоверность результатов подтверждена статистическим анализом и правильной интерпретацией данных.



Результаты, полученные в ходе исследования, представленного в диссертации, имеют высокий уровень:

Вывод 1. В Сумсар-Шекафтарской урановой провинции уровень радиационного фона колеблется в пределах 250-350 микрорентген/час, а на поврежденных участках достигает 1600 микрорентген/час, что значительно превышает норматив радиационной безопасности в 60 микрорентген/час.

Вывод 2. В результате лабораторного анализа качества почвенного слоя села Сумсар создана карта-схема. Темно-светло-коричневая почва горы оценивалась в 40-55 баллов и относилась к категории среднего качества, а темно-бурая почва горы оценивалась в 30-35 баллов и относилась к почвам ниже среднего.

Вывод 3. Уровни концентрации микроэлементов (U, Ra, Ca, Ti, V, Cr, Zr и S) в хранилищах отходов и токсичных шахтах существенно превышают фоновые уровни.

Вывод 4. Природные радионуклиды, как ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K , значительно превышают содержание Кларка в почвах хвостохранилищ и сточных водах региона. Также были обнаружены различия в миграции и удерживании этих радионуклидов в почвенных профилях на разных глубинах.

Вывод 5. Эколого-биогеохимическое состояние почв Сумсар-Шекафтарской урановой провинции нестабильно, за исключением участков, подверженных антропогенному и природному воздействию.

Вывод 6. В горнодобывающем урбанизированном районе Сумсар Шекафтар в корнях кустарников и культурных растениях обнаружена высокая концентрация тяжелых металлов и природных радионуклидов.

Вывод 7. Сумсар-Шекафтарская техногенная зона отличается высоким уровнем радиации, экспозиционная доза γ -излучения на поверхности хвостохранилищ и токсичных отходов колеблется от 1200 до 1600 мкР/ч.

Жакыпбекова Атыргуль Талиповна провела квалифицированный анализ своих научных работ и сравнила их с литературными данными. Его выводы очень ясны и обоснованы, основаны на достаточном количестве материала и подтверждены современными методами анализа, что придает им новаторство, достоверность и практическую ценность.

Диссертация автора является законченным научным исследованием, в котором предлагаются решения текущих проблем. Все выводы и рекомендации автора соответствуют поставленным целям, а на возникшие вопросы даны ответы, что подтверждает достижение цели и решение проблемы.

3. Степень новизны исследования и полученных автором результатов.

Результат 1. Новый, поскольку исследование является первым комплексным исследованием радиоактивных отходов Сумсар-Шекафтарской горно-промышленно-урановой провинции и их воздействия на почву, содержание воды, корни растений и уровень радиоактивного загрязнения в регионе.

Результат 2. Впервые проведен физико-химический анализ состава почвы, оценено качественное состояние растений и воды, комплексно изучена экспозиционная доза фонового излучения, составлена картограмма распределения микроэлементов и были созданы радионуклиды.

Результат 3. Впервые оценен экологический риск загрязнения почв в районе Сумсар-Шекафтарского уранового комплекса с использованием модели «Доза-Эффект» для анализа распределения концентраций воздействия.

Результат 4. Впервые в урановой природно-техногенной провинции Сумсар-Шекафтар была проведена комплексная оценка влияния деятельности горно-обогатительного комбината на накопление и распределение тяжелых металлов в почве. Были проанализированы типы растений, идентифицированы основные загрязняющие металлы и изучены некоторые особенности их накопления в растениях.

В результате комплексных исследований получены данные об особенностях накопления и распределения тяжелых металлов в системе “вода-почва-растение” в условиях техногенного загрязнения вод и ирригации. Это исследование послужит научно-методологической основой для восстановления урановой природно-техногенной провинции горнодобывающей промышленности Сумсар-Шекафтар. Разработанные рекомендации подтверждаются результатами теоретических и экспериментальных исследований, доказавших их высокую эффективность, что позволяет надежно применять их в производственных условиях с учетом особенностей региона.

4. Оценка внутреннего единства диссертационной работы и полученных результатов, направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.

Исследование, представленное в диссертации, показывает внутреннее единство и четкую слаженность, направленную на достижение поставленных целей. Результаты подтверждены экспериментальными данными, а выводы и рекомендации следуют логически, отражая суть вопросов.

1. Установлена цель исследования и поставлены задачи. Научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения по защите соответствуют материалам диссертации.

2. В авторском исследовании дана оценка экологической ситуации в Кыргызской Республике с акцентом на основные компоненты окружающей среды, загрязнение которых оказывает негативное воздействие на наземные экосистемы. Представлен обширный фактический материал о высоких уровнях радиации в почве, воде и растительности вблизи хвостохранилищ и горных отвалов, как ключевых факторах, влияющих на экологические проблемы. В работе также представлена история объекта исследования, существующие экологические проблемы, природно-климатические особенности региона.

3. Исследования образцов почвы, воды и корней растений из 11 проб охватили как природные, так и техногенные территории. Для анализа использовали методы, указанные в ГОСТ 17.4.4.02-84, а физико-химический анализ проводили по общепринятым методам почвоведения. Гамма-визуализация проводилась в нескольких лабораториях, в том числе в Институте природных ресурсов им. А.С. Жаманбаева и Ошском государственном университете с использованием дозиметра-радиометра СРП-68-01. Определение микроэлементов в пробах проводили с помощью РФА-спектрометра DELTA Classic.

4. Выводы и рекомендации, основанные на материалах дела, логически связаны и последовательны. Результаты исследования рекомендованы к внедрению в промышленность в целях реализации природоохранных мероприятий. Рекомендации подкреплены теоретическими и экспериментальными данными, что обеспечивает их надежное использование в промышленных условиях с учетом региональных особенностей.

Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенность

В диссертации изложены основные принципы и результаты исследования, опубликованные в 24 научных статьях, 14 из которых – в публикациях НАК КР и 2 – в зарубежных изданиях, индексируемых РИНЦ. Участие в конференциях подтверждает успешную апробацию материалов. Диссертация состоит из 150 страниц, введения, обзора литературы, методов исследования, самостоятельного изучения и обсуждения, заключения, практических рекомендаций, библиографии и 2 приложений. Содержит 22 таблицы, 45 рисунков, 2 диаграммы и 2 карты, библиография насчитывает 204 наименования, 12 из которых — зарубежные источники.

В разделе «**Введение**» устанавливается значимость исследования и его связь с основными направлениями исследований и проектами. Указаны цели, задачи, научная новизна и практическая ценность результатов. Рассмотрены основные положения диссертации, личный вклад автора, проверка результатов и публикаций, представлены структура и объем работы.

В первой главе представлен обзор литературы с анализом источников и текущих исследований, связанных с экологической ситуацией в Кыргызской Республике. Рассмотрены основные компоненты окружающей среды и их загрязнения, оказывающие существенное влияние на наземные экосистемы. Основным фактором экологических проблем является высокий уровень радиации в почве, воде и растительности, особенно вблизи хвостохранилищ и горнодобывающих предприятий. Также кратко описаны история изучаемого объекта, современные экологические проблемы и природно-климатические особенности региона.

В главе 2 «Материалы и методы исследования» описано методика отбора и пробоподготовки для химического, экологического анализа микроэлементов и радионуклидов в почве. Физико-химический анализ проводился стандартными методами почвоведения. Гамма-визуализация проводилась в лабораториях, в том числе Института природных ресурсов им.

А.С. Жаманбаева и Ошского государственного университета, с использованием дозиметра-радиометра СРП-68-01 по инструкциям МАГАТЭ. Определение микроэлементов в почве и воде проводили с помощью РФА-спектрометра DELTA Classic, который также использовался для анализа радиоактивного состава. Результаты исследования получены методом рентгенофлуоресцентного анализа урана, цезия, радона и кадмия в лаборатории Института ядерной физики.

В главе 3 отмечено, что Сумсар-Шекафтарский горнодобывающий район Кыргызстана подвергся значительному техногенному воздействию в связи с разработкой урановых месторождений во второй половине XX века. Добыча и переработка урановой руды приводит к образованию радиоактивных и токсичных отходов, что приводит к повышению уровня радиации вблизи жилых районов. Уровень γ -излучения в открытых отходах составляет 260-280 мкР/ч, а в местах вблизи хвостохранилищ достигает 800-1500 мкР/ч. В населенных пунктах радиационный фон колеблется от 120 до 135 мкР/ч, а в техногенных зонах достигает 255-285 мкР/ч. Самый высокий уровень радиации зарегистрирован в хвостохранилище №1, где он достигал 1600 мкР/ч. Работа горнодобывающих комплексов оказывает негативное влияние на экосистему региона.

Гамма-спектрометрические измерения показали, что удельная активность урана (U^{238}), радона (Rn^{226}) и кадмия (Cd^{112}) превышала допустимые нормы и колебалась в значительных пределах. Уровень радона в воздухе и кадмия в почве превышает норму в 9-10 раз. Половина хвостохранилищ отходов обрушилась, что привело к загрязнению воды в реке Сумсар. В селе Шекафтар были проведены исследования, которые показали, что удельная активность этих элементов варьируется в определенных пределах, в том числе цезия (Cs^{132}).

В верхнем слое почвы (на глубине 0-25 см) микроэлементы распределяются на две группы. Первая группа включает почвы среднего качества (30-35 баллов), находящиеся на участках складирования отходов. Вторая группа также состоит из почв среднего качества (30-35 баллов), расположенных на тех же участках. Кроме того, в эту классификацию входит почва средне-низкого качества (20-25 баллов), находящаяся в районе Шекафтара, рядом со школой.

Сумсар-Шекафтарская уранодобывающая провинция имеет высокий уровень радиационного фона, обусловленного природными и техногенными факторами. Основными источниками радиации являются естественные радионуклиды, образующиеся при распаде урана, радона и кадмия. Исследования показали, что содержание радионуклидов U^{238} , Rn^{226} и Cd^{112} в почвах техногенной зоны значительно превышает среднее значение земной коры. Рентгенофлуоресцентный анализ выявил содержание радиоактивных элементов в почве и воде Сумсар-Шекафтарского района, которые показали высокую радиоактивность, связанную с 18 химическими элементами. Качество и количество этих сред определяли соответствующими аналитическими методами.

На исследуемой территории наблюдается высокий уровень радиации, особенно в жилых районах, где концентрация радона превышает допустимые нормы. В Сумсар-Шекафтарском районе уровень радона в 25 домах превысил безопасный уровень с учетом температуры и влажности. Хотя естественная радиация не опасна, употребление воды или продуктов питания, содержащих высокий уровень радона, может иметь серьезные последствия. Радон хорошо растворим в воде, что увеличивает его концентрацию в грунтовых водах. По нормативам активность радона в питьевой воде не должна превышать 0,1 Бк/кг.

Сумсар - это рукотворная территория с высоким уровнем радиации из-за отходов. В окружающей среде обнаружены такие радиоактивные элементы, как уран, кадмий, свинец, цезий и радон, а содержание радионуклидов в верхнем слое почвы значительно превышает среднее значение для природных горных пород.

В заключительной части работы приводятся основные результаты исследования на основе обширного фактического материала, содержащегося в главе 3. Содержание заключения соответствует целям работы и основным положениям, которые должны быть изложены в защите.

В практическом предложении указывается на необходимость рекультивации отходов и обновления верхнего слоя почвы в промышленной провинции Сумсар-Шекафтар в соответствии со стандартами. Рекультивацию следует начинать с привлечения специалистов для подготовки предложений в Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора КР и Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики, которые должны выделить гранты и провести дополнительные научные исследования.

5. Подтверждение опубликования основных положений, результатов, выводы и заключения диссертации. Основные результаты работы изложены и обсуждены на международных и республиканских научно-практических конференциях, семинарах: «Проблемы изменения климата и разрушения озонового слоя» (Адышевские чтения, ОшГУ, Ош, 2007), Воздействие радиации при добыче и разработке радиоактивных месторождений; Научная конференция «Актуальные проблемы защиты Биоразнообразия Кыргызстана»; Воздействие на окружающую среду радиоактивных элементов (Ra226)- радия и (rn86) радона на хвостохранилищах города Сумсар (ОшГУ, 2009г.); “Materials of the 1st international Conference: Conservation of Eurasian biodiversity: Contemporary problems, Solutions and Perspectives” (andijan State University 2023), Кыргызстан: Экологические проблемы в районах размещения горнопромышленных отходов; “Новые возможности устойчивого развития горных районов: инновации и кооперация”, дым, мусор и токсичные отходы: опасные ситуации в экологии Кыргызстана, (Ош, 2023); Международная научно-практическая конференция “Рациональное использование природных ресурсов и современные технологии переработки угля”, посвященная 90-летию доктора технических наук, профессора А.С. Джаманбаева; История и

проблемы хвостохранилищ, воздействие на окружающую среду, экологические технологии.

Основные результаты диссертационной работы отражены в 24 научных статьях, из них 2-я научная статья имеет импакт-фактор не менее 0,1 в индексируемых журналах (РИНЦ) и журналах Кыргызстана, что соответствует требованиям публикации научных результатов для кандидатских диссертаций.

6. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.

Несмотря на все вышеперечисленные преимущества предлагаемой диссертационной работы, имеется ряд замечаний и недостатков:

1. Требуется подробное описание методологии, включая выборку образцов и анализ данных;

2. Необходимо увеличить объем данных для обоснования выводов, включая долгосрочное наблюдение;

3. Важно провести сравнительный анализ с другими регионами для оценки специфики ситуации;

4. Рекомендуется улучшить визуализацию данных с помощью графиков и таблиц;

5. Кроме того, термины должны быть уточнены, а язык должен быть доступен читателю. Наконец, риски для здоровья населения и экосистемы, связанные с радиацией, необходимо рассматривать более широко;

6. В диссертации имеются грамматические ошибки и неуклюжие предложения, которые следует исправить.

Принципиальных возражений против содержания и оформления диссертации у меня нет. Однако отмеченные выше критические замечания и вопросы не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертации и не снижают высокий уровень диссертационной работы.

Общее заключение по диссертации

Диссертационная работа представляет собой комплексное исследование экологического состояния отходов, образующихся в результате деятельности Сумсар-Шекафтарского горнодобывающего комплекса. В ходе работ были проведены детальные анализы радиационного фона, геохимических показателей и состояния окружающей среды, что позволило выявить серьезные экологические проблемы, связанные с техногенными воздействиями на регион.

7. Соответствие автореферата содержанию диссертации.

Диссертация А. Т. Жакыпбековой была написана на кыргызском языке, а резюме автореферата был представлен на кыргызском, русском и английском языках. В заключении содержатся основные выводы и рекомендации по их применению. В автореферате отражены основные положения диссертации и основные этапы научной деятельности исследователя. Собранные автором экспериментальные данные достоверны и основаны на значительном объеме оригинального материала. Материалы диссертации соответствуют специальности 03.02.08-экология.

8. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям согласно “Положения о порядке присуждения ученых степеней в Кыргызской Республике”. Диссертационная работа выполненное Жакыпбековой Атыргуль Талиповной на тему «Оценка экологического состояния отходов Сумсар-Шекафтарского горно-промышленного комплекса», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология по своей актуальности и решению поставленных целей и задач, научной новизне и практической значимости, по содержанию и оформлению, сделанным выводом и заключениям соответствует требованиям “Положения о порядке присуждения ученых степеней НАК ПКР”, а ее автор Жакыпбекова Атыргуль Талиповна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 - экология.

Официальный оппонент:

**Доктор биологических наук (03.02.08),
профессор факультета биологии и биотехнологии
кафедры биоразнообразия и биоресурсов
Казахского национального университета
им. Аль-Фараби**



А. Т. Канаев

Подпись А. Т. Канаева заверяю



Почтовый адрес: 050040, Республика Казахстан, город Алматы, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, проспект Аль-Фараби, 71, кафедра биоразнообразия и биоресурсов