

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Муминова Сафарали Валиевича на тему: «Состояние радиационной безопасности и радионовый мониторинг территории Таджикистана» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08 – Экология (технические науки)

Радиоактивное загрязнение биосферы является на сегодня одним из важнейших видов негативного воздействия человека на окружающей среду. Он может быть вызвано испытаниями ядерного оружия, ядерными взрывами и утечками радиоактивных компонентов в результате аварий на предприятиях по производству и обогащению ядерного топлива, захоронению ядерных и радиоактивных отходов, при транспортировке ядерных материалов, добыче радиоактивных руд и т.д.

Атмосферные испытания ядерного оружия начала 60-х гг. прошлого века, аварии на ЧАЭС и Фукусиме, бурное развитие атомной энергетики, а также широкое применение радионуклидов в промышленности, медицине и научных исследованиях определяют актуальность проблемы изучения распространения техногенных радионуклидов в природных средах и их воздействия на окружающую среду и биосферу.

В Таджикистане начало деятельности по интенсивной переработке урансодержащих руд началось во второй половине XX в. В это время были начаты работы на переработке урановых руд с получением урана на таких таджикских урановых месторождениях, как Адрасман, Табошар и др. Формирование первых хвостохранилищ и горных отвалов также относится к этим годам.

Прежде всего, необходимо отметить высокую степень актуальности диссертационной работы С.В. Муминова, пионерский характер предпринятых автором и увенчавшихся успехом усилий в разработке концепции изучения и мониторинга, как в общей концептуальной постановке, так и в составляющих её частных формулировках. Результаты диссертации вносят значительный вклад в понимание того факта, что наряду с более широкой доступностью новых технологий и нехватки квалифицированных кадров в области радиационной безопасности и радиоэкология. В настоящее время в области радиоэкология эта роль возрастает и требует адекватной реакции со стороны правительства и научного сообщества. Восхищает смелость выбранной темы и ее успешная реализация.

Актуальность темы исследования. Защита населения и объектов от ионизирующего излучения является актуальной задачей. Необходимость в защите от радиации возникла сразу после открытия радиоактивности.

Облучение человека радионуклидами происходит за счёт внешних и внутренних воздействий. Естественное фоновое излучение – это основной

источник облучающего воздействия на человека. Его основными компонентами можно назвать излучение от радионуклидов, расположенных в земной коре и космические лучи. Эти два компонента распределены неравномерно в биосфере Земли. Что касается космического излучения, то на поверхности земли оно незначительно, и вносит в среднегодовые дозы всего в среднем 10%. Соответственно, внешнее воздействие от природных радионуклидов зависит от состава почв и имеет важное значение в районах с высоким содержанием ^{222}Rn и монацитового песка. Наибольшее воздействие на внутреннее облучение человека оказывает газ радон (его вклад в среднюю годовую дозу населения равен $> 50\%$), а также природное естественное облучение (вклад которого в среднем 10%).

Объект и предмет исследования определены правильно.

Цель диссертационной работы является изучение радиационной обстановки территорий с повышенными содержаниями радионуклидов и радионовый мониторинг районов Таджикистан с выдачей соответствующих рекомендаций.

В качестве основной задачи диссертационного исследования выбрано:

- изучение содержания радионуклидов в почвах юго-западных и восточных районов Республики Таджикистан;
- изучение радиоэкологическая ситуация некоторых территорий Таджикистана;
- оценка удельной суммарной активности природных радионуклидов в питьевых водах отдельных районов Таджикистана;
- составление радиоэкологической карты Таджикистана;
- радионовый мониторинг отдельных районов Таджикистана;
- изучение уровней содержания радона в зданиях дошкольных и школьных учреждений г. Душанбе Республики Таджикистан.

Научная новизна работы заключается в измерение и оценке удельной активности изотопа цезия-137 в почвах отдельных регионов Республики Таджикистан, оценка в питьевых водах отдельных местностей Хатлонской области α - и β -активности, определение и оценка ЭРОА радона в воздухе жилых помещений некоторых районов Таджикистана на основании метода пассивных измерений, а также и оценка доз облучения, полученных населением от воздействия газа радона и дочерних продуктов его распада.

Также, согласно результатам проведённой мониторинговой деятельности, определено отрицательное влияние на природную среду радиоопасных объектов, проявляющееся в основном на хвостохранилищах и местах складирования радиоактивных отходов, а также на близлежащих от них территориях. Также выявлено, что дозы облучения, получаемые населением, которые проживают на этих загрязнённых территориях, находятся в прямой зависимости от продолжительности их пребывания в этих районах.

Теоретическая ценность исследования. Теоретические концепции и экспериментальные результаты о взаимосвязи между скоростью поступления

радона и разностью температур (ΔT) позволили выбрать оптимальный метод для определения вклада конвекционных и диффузионных потоков радона внутри помещений, который основан на исследовании изменения содержания радона от разницы температур между внутренними объёмами помещений и атмосферой внешней среды.

Полученные данные можно использовать при расчётах и составлении моделей для оценки доз облучения работников, работающих с ИИИ, и населения, подвергшегося радоновому облучению.

Практическая значимость работы. Большое практическое значение результаты диссертационного исследования имеют для деятельности органов исполнительной власти, которые будут планировать проводить обоснования реализации защитных мер, направленных на снижение рисков облучения населения, которое проживает в районах с повышенным радиационным фоном из-за образования радиоактивных хвостохранилищ при переработке урановых руд.

Внедрение экспериментальных способов измерения и использование полученных в диссертационной работе результатов в учебных процессах в вузах Таджикистана, в частности, по специальностям физик-ядерщик и радиоэколог.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Результаты изучения содержания радионуклидов в почвах юго-западных и восточных районов Республики Таджикистан.
2. Результаты изучения радиационной ситуации в зонах с повышенными уровнями радиации.
3. Результаты составления радиоэкологических карт Таджикистана.
4. Результаты радонового мониторинга некоторых территорий страны.
5. Оценка удельной суммарной активности природных радионуклидов в водах питьевого назначения в Хатлонской области Республики Таджикистан.
6. Результаты исследований содержания радона на территории зданий и помещений детских садов и общеобразовательных школ г. Душанбе Республики Таджикистан.
7. Результаты исследования ЭРОА радона на территории зданий и помещений детских садов и общеобразовательных школ в южных районах Республики Таджикистан.

Личный вклад соискателя заключается в сборе литературных сведений по теме диссертации, пробоотбор и пробоподготовка, радионуклидные измерения и анализ проб разного типа, установка и сбор детекторов радона, измерение радиационного фона исследуемых объектов и составление карты, расчет индивидуальных доз облучения населения, которое проживает в радоноопасных районах, анализ и апробации научных и экспериментальных результатов и их публикаций.

Достоверность результатов исследований обеспечивается применением современных приборов, их достаточной воспроизводимостью и сравнением

результатов с данными других авторов, а также измерениями параллельных проб почвы, воды и воздуха.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 24 научных работ в отечественных и зарубежных изданиях, в том числе 7 статей в изданиях, включённых в перечень рецензируемых научных журналов ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 3 из научных работ опубликовано в журналах, входящих в список SCOPUS, также имеется одна статья без соавторов и прошли апробацию в качестве материалов конференций республиканского и международного уровня. По результатам исследований получен 1 малый патент на изобретение.

Следует отметить, что представленная работа свидетельствует о том, что в Республике Таджикистан давно сформировалась научная школа по теме диссертационных исследований.

Диссертация изложена на 156 страницах, содержит 25 таблиц, 33 рисунка и приложение. Состоит из введения, трех глав основной части, заключения, выводов и списка использованных источников (177 наименований).

Во **введении** диссидентом обосновывается актуальность исследования, поставлены цели и задачи, отражены научная новизна и практическая значимость работы, перечислены основные положения, выносимые на защиту.

В **главе 1** представлен обзор литературных данных, посвященных состоянию радиационной безопасности и процессам образования радиоактивных урановых отходов. Указаны возможности вторичной переработки отходов урановой промышленности. Рассмотрены и оценены дозы облучения населения. Первая глава диссертации завершается постановкой задач исследования.

В **главе 2** приведены данные по радионуклидному мониторинга биосфера Таджикистана: изучение содержания природных радионуклидов в почвах некоторых районов, содержание изотопа цезия-137 в почвенном покрове центрального и южного Таджикистана, радиоэкологическая ситуация северного Таджикистана, удельная суммарная активность природных радионуклидов в воде источников питьевого водоснабжения Хатлонской области, радиационный мониторинг некоторых территорий Таджикистана.

В **главе 3** обсуждаются результаты радонового мониторинга регионов Таджикистана: исследования содержания радона в атмосферном воздухе и в жилых помещениях города Душанбе, изучение уровней содержания радона в зданиях дошкольных и школьных учреждений г. Душанбе и Хатлонской области, радоновый мониторинг районов Таджикистана, расположенных вблизи территорий хвостохранилищ. Следует отметить замечательные материалы, изложенные в главе 2 и 3.

Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Можно констатировать, что цель диссертационной работы достигнута. При этом получен целый ряд важных и интересных результатов. Большую ценность представляет и собранный автором фактический материал, формирующий базу данных по базовым районам исследований.

Необходимо отметить, что в Республике Таджикистан при участии автора данной работы были реализованы следующие проекты:

- Физико-химические основы радиационной экологии, разработка региональных радиоэкологических карт и радиационный мониторинг биосферы Таджикистана (ГРН 01115ТJ00471 - 2015-2019 гг.);

- Региональный проект технического сотрудничества МАГАТЭ RER9153 «Усиление регионального потенциала по контролю над долгосрочными рисками для населения за счет радона в жилищах и на рабочих местах» (2018-2020 гг.).

Замечания по результатам исследования. В целом диссертационная работа заслуживает высокой оценки. Однако она не лишена недостатков и вопросов, к которым можно отнести следующее:

1. В диссертации имеется литературный обзор по проблеме, можно было сократить объем обзора без ущерба к работе.

2. При выполнении диссертации собран огромный фактический материал (15 таблиц и 43 рисунков), которые позволили автору получить не только значимые результаты по природе и влиянию, но и несколько нетривиальных выводов. Не все полученные результаты обсуждены подробно.

3. Качество рисунков и представления таблиц:

- рис.1.14; 2.1 в диссертации; рис. 1.1 и рис.1.2 можно было улучшить.

- на рис.2.2. в диссертации и рис.1. в автореферате английские названия проб неуместны

- на рис.2.13 и 2.14 в диссертации и рис.4. и 5. цветные линии необходимо обозначить

-в таблицах 2.5; 2.8 и 2.10 в диссертации значения чисел после точки нужно было сократить до 2 значащих цифр.

4. В диссертации имеются некоторые стилистические и технические ошибки в изложении материала.

Высказанные замечания, нисколько не умаляют научную и практическую ценность диссертации и имеют рекомендательный характер.

В целом, впечатление от диссертационного исследования Муминова Сафарали Валиевича положительное. Выполнен большой объем экспериментальных исследований. Содержание диссертационного исследования и автореферата однозначно свидетельствует о достигнутом уровне настоящего ученого, за что выражаю особую благодарность научному руководителю. Диссертационное исследование Муминова Сафарали Валиевича на тему «Состояние радиационной безопасности и радоновый мониторинг территории Таджикистана», является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для развития науки, в том числе по специальности 03.02.08 – Экология (технические науки).

Заключение. По объёму, теоретической и практической значимости, новизне научных результатов представленное к защите диссертационное

исследование Муминова Сафарали Валиевича на тему «Состояние радиационной безопасности и радоновый мониторинг территории Таджикистана», является новым решением актуальной научной задачи с новыми практическими предложениями, соответствует всем предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267, его автор – Сафарали Валиевич Муминов достоин присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08 – Экология (технические науки).

Абдуллаев Сабур Фузайлович
Зав. лабораторией физики атмосферы
ФТИ им. С.У.Умарова НАНТ,
д.ф. - м.н.,профессор
Адрес: 734063, г.Душанбе, ул. Айни, 299/1.
Телефон: Mob.: (+992)934896014
(+992)918177390
E-mail: sabur.f.abdullaev@gmail.com



С.Ф.Абдуллаев

Подпись официального оппонента д.ф.- м.н.,
профессора Абдуллаева С.Ф., удостоверяю:

Начальник отдела кадров
ФТИ им.С. У. Умарова НАНТ

М.Д. Ёрова



ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Муминова Сафарали Валиевича на тему: «Состояние радиационной безопасности и радоновый мониторинг территории Таджикистана» представлению на сноскование ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08 – Экология (технические науки)

Деятельность человека внесла свой вклад в глобальный радиационный фон. Последствия мировых испытаний ядерного оружия, проводившихся в 1945-1980 годах XX века, регистрируются и в настоящее время по содержанию в биосфере долгоживущих изотопов цезия-137 и стронция-90. Промышленные предприятия, добывающие или перерабатывающие ископаемое сырьё, служат источником местного заражения за счёт сброса отходов с повышенной концентрацией природных изотопов. Другим источником ограниченного поступления радиоактивных веществ в окружающую среду является тепловая и атомная энергетика.

Вклад радона в суммарную дозу облучения населения составляет более 50%. В настоящее время убедительно продемонстрирована связь между раком лёгкого и облучением радоном в жилищах, при этом отмечено, что радон является вторым по значимости (после курения) фактором риска возникновения рака лёгких. Учитывая данные обстоятельства, ограничение облучения населения радоном и его дочерними продуктами распада является важной научно-практической задачей, решение которой в настоящее время выходит за рамки исключительно радиологических аспектов и приобретает широкое звучание в контексте общественного здравоохранения.

Работа Муминова С.В. посвящена исследованию одной из актуальных проблем экологии, распределение радионуклидов в почвенном покрове и измерении концентрации радона в жилом помещении на территории Таджикистана. Источниками внешнего облучения человека являются

радиоактивные вещества, содержащиеся в почве, горных породах, воздухе, воде, строительных материалах, а также космические лучи. При этом на долю эндогенных радионуклидов (без учёта радона) приходится свыше 25% облучения населения Земли природными источниками, что составляет около 20% годовой дозы облучения от всех источников, включая антропогенные. Вклад естественных радионуклидов, наиболее распространенных в почвах – ^{232}Th , ^{226}Ra и ^{40}K – в 2 раза значительнее, чем облучение от космических лучей, и уступает только радоновым эманациям и медицинскому облучению. Как известно, радиоизотопы ^{232}Th , ^{226}Ra и ^{40}K принадлежат к различным радиоактивным семействам и характеризуются определёнными различиями в ландшафтно-геохимических особенностях.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 156 страницах, содержит 25 таблиц, 33 рисунка и приложение. Состоит из введения, трех глав основной части, заключения, выводов и списка использованных источников (177 наименований).

В *введении* диссидентом обосновывается актуальность исследования, поставлены цели и задачи, отражены научная новизна и практическая значимость работы, перечислены основные положения, выносимые на защиту.

В *главе 1* представлен обзор литературных данных, посвященных состоянию радиационной безопасности и процессам образования радиоактивных урановых отходов. Указаны возможности вторичной переработки отходов урановой промышленности. Рассмотрены и оценены дозы облучения населения. Первая глава диссертации завершается постановкой задач исследования.

В *главе 2* приведены данные радионуклидного мониторинга биосфера Таджикистана.

Показано что, в песчаных почвах содержание ЕРН сравнительно мало. Например, в образце «Шаартуз 2» отобранного на территории Айвач из земель песчаного типа, содержание радионуклидов низкое . Из этого следует, что из состава почвы все изотопы смывались, то есть выщелачивались во время дождя и других природных воздействиях. В глинистых почвах наблюдаются почти все радиоизотопы семейства урана-238 и тория-232 (образцы почв «Н.Хусрав 2», «Кабодиён 3», «Фархор 4», «Темурмалик 2», «Хамадони 1»).

Диссертантом установлено, что содержание ^{137}Cs в почвах районов центрального и южного Таджикистана зависит от рельефа и состава грунта местности, распределение ^{137}Cs в районах Таджикистана разная. Максимальная удельная активность ^{137}Cs наблюдается в почвах гористой местности районов Раштской зоны и на территории Сарихосора, а также в необрабатываемых землях Хатлонской области. В некоторых исследуемых пробах почв (песчаных) ^{137}Cs не был обнаружен.

В Хатлонской области наибольшие значения удельной суммарной альфа-активности радионуклидов в воде отмечались в районе Темурмалик – 0,17 Бк/кг, бета-активности радионуклидов воды – в Кабодиёнском районе – 0,075 Бк/кг. Превышения в этих случаях отмечались только по удельной альфа-активности воды. Предполагается, что повышение альфа-активности воды происходит за счёт природных радионуклидов, то есть семейства урана-238 и тория-232. Превышений по удельной бета-активности вод не обнаружено.

Естественный радиационный фон в регионе составляет от 0,08 до 0,4 мкЗв/час. Поток космических нейтронов колеблется от 0,5 до 3 нейтронов в секунду. Результаты измерений показали, что радиационный фон в этом районе стабилен и близок к среднему радиационному фону Таджикистана.

В *главе 3* обсуждены результаты радионового мониторинга регионов Таджикистана. Описаны методы исследования и аппаратурного обеспечения измерения ОА радона.

Результаты измерений показывают, что в обследованных помещениях не обнаружено превышения существующего нормативного значения ЭОАР, составляющего $200 \text{ Бк}/\text{м}^3$ для эксплуатированных зданий, и концентрация радона варьируются от 36 до $270 \text{ Бк}/\text{м}^3$, кроме RN02 и RN03, которые были установлены в подвальных помещениях без вентиляции. То есть причиной повышения концентрации радона является режим вентиляции помещений. Среднее содержание радона в атмосферном воздухе г. Душанбе составляет $40-50 \text{ Бк}/\text{м}^3$.

Анализ полученных данных показал, что вклад радона и дочерних продуктов его распада в среднюю годовую эффективную дозу облучения детей при нахождении в помещениях школ и детских садов города Душанбе составляет $0,64-1,64 \text{ мЗв}$. Выявлено, что содержание радона в помещениях, расположенных на втором этаже, гораздо ниже, чем на первом. Проведение дополнительных обследований зданий школ, включая подвальные помещения, поможет найти источники повышенного содержания радона и разработать рекомендации по осуществлению радионозащитных мероприятий отдельно для каждого здания.

Степень обоснованности и достоверности основных результатов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность результатов исследований обеспечен применением современных приборов, их достаточной воспроизводимостью и сравнением результатов с данными других авторов, а также измерениями параллельных проб почвы, воды и воздуха.

Экспериментальные исследования выполнены с помощью современных научных оборудований: гамма-спектрометр с детектором из

особо чистого германия (CANBERA, программное обеспечение Genie-2000), счётчик альфа- и бета-активности УМФ-2000; дозиметры ДКС-1123АТ; ДКС-96; ДКС-1123, ДКС-96, МКС-АТ6130 и комплекс PackEye FHT-1377.

Интегральный метод измерения радона-222 проведен с использованием детекторов типа Radtrak производства Швеции. Данные пластиковые детекторы использовались для измерений в течение периода от 2-х до 6-и месяцев, позволяли проводить измерения содержания радона в широком диапазоне от 15 до 25000 Бк/м3. Измерения интегральным методом проводились в течение 3-х месяцев, в разные периоды года – в тёплый и в отопительный. Затем детекторы были направлены в Швецию, г. Уппсала в компанию “Radonova Laboratories AB” для дальнейшей обработки и считывания данных на основании стандарта “ISO 11665-4”.

Научная новизна работы заключается в измерение и оценке удельной активности изотопа цезия-137 в почвах отдельных регионов Республики Таджикистан, оценка в питьевых водах отдельных местностей Хатлонской области α - и β -активности, определение и оценка ЭРОА радона в воздухе жилых помещений некоторых районов Таджикистана на основании метода пассивных измерений, а также оценка доз облучения, полученных населением от воздействия газа радона и дочерних продуктов его распада.

Согласно результатам проведённой мониторинговой деятельности, определено отрицательное влияние на природную среду радиоопасных объектов, проявляющееся в основном на хвостохранилищах и местах складирования радиоактивных отходов, а также на близлежащих от них территориях. Также выявлено, что дозы облучения, получаемые населением, проживающие на загрязнённых территориях, находятся в прямой зависимости от продолжительности их пребывания в этих районах.

Практическая значимость: Результаты диссертационного исследования можно использовать органами исполнительной власти для

планирования и обоснования защитных мер, направленных на снижение рисков облучения населения, проживающих в районах с повышенным радиационным фоном из-за образования радиоактивных хвостохранилищ при переработке урановых руд.

Внедрение экспериментальных способов измерения и использование полученных в диссертационной работе результатов в учебных процессах в вузах Таджикистана, в частности, по специальностям физик-ядерщик и радиоэколог.

Диссидентом получено малый патент Республики Таджикистан (№ТJ 1277, № 2201627, от 21.01.2022 г.).

Внедрен радиоэкологический мониторинг окружающей среды, измерение радона-222 в атмосферном воздухе, определение содержание цезия-137 в почвах, методы измерение радиационного фона и оценка суммарной альфа- и бета-активности в воде. Заказчик-бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Таджикский национальный Университет», кафедра ядерной физики.

Полнота изложения материалов диссертации отражена в 24 печатных работ, в том числе: 7 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 3 из научных работ опубликовано в журналах, входящих в список SCOPUS и 17 тезисов докладов на научно-практических конференциях.

Диссертация Муминова Сафарали Валиевича соответствует паспорту специальности 03.02.08. – Экология (по отраслям: в строительстве и ЖКХ, энергетика) по пунктам: 2.3. Прикладная экология – разработка принципов и практических мер, направленных на охрану живой природы, как на видовом, так и экосистемном уровне; разработка принципов создания искусственных экосистем (строительные системы, урбосистемы, агроэкосистемы, объекты аквакультуры, ЖКХ и т.п.) и управления их функционированием.

Исследование влияния антропогенных факторов на экосистемы различных уровней с целью разработки экологически обоснованных норм воздействия строительной, хозяйственной деятельности человека и эксплуатации ЖКХ на живую природу. 2.4. Экология человека – изучение общих законов взаимодействия человека и биосфера, исследование влияния условий среды обитания (в том числе созданной в результате строительной, хозяйственной деятельности и эксплуатации ЖКХ) на человека; 5.3. Комплексная оценка влияния объектов энергетики на природные и искусственные экосистемы, разработка методов и средств экологического мониторинга объектов энергетического комплекса, исследование и оценка воздействия энергетической отрасли на окружающую среду, в том числе на стадиях проектирования и строительства.

Замечания по диссертационной работе

В целом диссертационная работа безусловно актуальна, обладает значительной научной новизной и практической значимостью. Вместе с тем, в качестве замечания необходимо отметить:

1. В стр. 10 диссертационной работы отмечено: «...а также измерениями параллельных проб почвы, воздуха», но в предоставленной работе не приведены результаты сличительных анализов.
2. Данные по радиоактивным отходам Дигмайского хвостохранилища в работе приведены по разному (в стр. 58 указано, что их количество равно – 20,8 млн. т, а в стр. 16, *таблица 1.1.* приведены другие данные – 33,87 млн.т).
3. Изучено распределение радионуклидов в почвах разных регионов, изучался ли переход радионуклидов в растения или животных, по тексту не понятно.
4. Концентрацию радона измеряли пассивным методом или с помощью трековых детекторов, в работе нет пояснения, чем этот метод отличается от активного метода измерения?
5. Рассчитана доза внутреннего облучения за счет радона для детей, в работе нет объяснения, почему нет таких расчётов для взрослых?

Следует отметить, что вышеприведенные замечания не снижают положительную оценку диссертационной работы, которая достойна безусловной поддержки.

Заключение

Диссертационная работа Муминова Сафарали Валиевича на тему: «Состояние радиационной безопасности и радоновый мониторинг территории Таджикистана», является законченной научно-исследовательской работой.

Публикации автора в целом правильно отражают содержание диссертационной работы, которые опубликованы в ведущих научных рецензируемых журналах. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК при Президенте Республики Таджикистан к кандидатским диссертациям. Согласно всем пунктам «Порядка присвоения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267, Муминов Сафарали Валиевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08 – Экология (технические науки).

Доктор технических наук, профессор кафедры Экологии
Горно-металлургического института Таджикистана
Адрес: 735730, Таджикистан, г. Бустон, ул. А. Баротова 6.
Телефон: +992 927774433, Email: zafarrazzykov@mail.ru

Разыков З.А.

Подпись официального оппонента д.т.н., Разыкова З.А.
Заверяю, к.т.н., начальник управления кадров и
специальных дел Горно-металлургического
института Таджикистана



Сулайманова Н.А.