

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**члена экспертной комиссии межведомственного диссертационного совета Д.03.18.569 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора(кандидата) наук при Институте биологии НАН КР (соучредитель: Ошский государственный университет МОиН КР) по диссертации Ибраевой Кымбат Бектурсуновны на тему «Эколо-биогеохимическая оценка бассейна реки Каракол», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08-Экология**

Член экспертной комиссии диссертационного совета **Маймеков Зарлык Капарович**, академик ИА КР, доктор технических наук, профессор, рассмотрев представленную соискателем Ибраевой Кымбат Бектурсуновной кандидатскую диссертацию на тему «Эколо-биогеохимическая оценка бассейна реки Каракол» по специальности 03.02.08-Экология, пришел к следующему заключению:

### **1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите**

Представленная Ибраевой Кымбат Бектурсуновной кандидатская диссертация на тему «Эколо-биогеохимическая оценка бассейна реки Каракол» соответствует профилю диссертационного совета.

В работе проводится исследование, посвященная на изучение эколого-биогеохимических и радиоэкологических оценок природно-техногенных экосистем бассейна реки Каракол, что в полной мере отвечает паспорту специальности 03.02.08-Экология.

**Целью** исследования является эколого-биогеохимическая оценка уровней накопления и рассеивания микроэлементов, радионуклидов в компонентах окружающей среды города Каракол и сопредельных территорий.

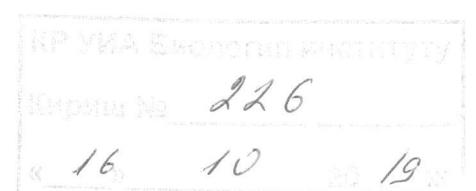
Поставленная цель достигнута решением в диссертации следующих задач:

-определение микроэлементного состава воды и донных отложений реки Каракол, и микроэлементов в почвах и полигоне твердых бытовых отходов г. Каракол;

-расчет коэффициента биологического поглощения микроэлементов растениями, выявления биологической реакции и абсолютного и относительного накопления микроэлементов в почвах;

-определение радионуклидного состава, мощности экспозиционной дозы, удельную активность радионуклидов в почвах г. Каракол, и установления дозы облучения и фактора радиационного риска для живых организмов;

-определение содержание азота аммонийного, нитратного, нитритного и микроэлементов в сточных водах очистных сооружений города Каракол.



**Объект исследования диссертации:** воды реки Каракол (элементный и радионуклидный состав- отбор проб в верхнем, среднем и нижнем её течении; отбор проб донных отложений); сточные воды очистительных сооружений г. Каракол ( отбор проб на разных стадиях очистки: решетки, песколовки; первичные, вторичные отстойники; биопруды; на выходе очистных сооружений; отбор проб илистых осадков сточных вод); почва на территориях г. Каракол ( микроэлементный и радионуклидный состав (горнодолинная светло-каштановая почва); Каракольский государственный природный парк (с горными темно-каштановыми почвами-контрольный участок).

**Методы исследования:** химический анализ проб воды реки Каракол, и сточных вод очистных сооружений г. Каракол (минерализация, жесткость, содержания кальция, магния, натрия, калия, хлоридов, сульфатов, pH, гидрокарбонатов, карбонатов, нитратов, нитритов, аммония, БПК<sub>5</sub> – ЦНЛ, Госкомгеология); радиоэкологический анализ (суммарная альфа и бета-активность радионуклидов в пробах воды- Лаборатория биогеохимии и радиоэкологии института Биологии НАН КР); анализ почв ( содержание гумуса почвы по Тюрину, механический состав почвы по Качинскому, pH по методическим указаниям ЦИНАО, валовый азот, фосфор и калий по Мещерякову, емкость поглощения почв методом Бобко-Аскинази, обменный фосфор и калий по Мачигину, анализ водной вытяжки по ГОСТу 26424-25-26-27-28-85-Республиканской почвенно-агрохимическая станция); микроэлементный анализ проб почв (спектральный анализ в ЦНЛ, Госкомгеология); гамма - съемка местности (дозиметр – радиометр ДКС-96; изотопный состав радионуклидов в пробах почв и донных отложений реки Каракол (гамма спектрометр "Canberra", модель GX4019 с программным обеспечением Genie-2000 S 502, S501 RUS- Лаборатория биогеохимии и радиоэкологии института Биологии НАН КР); оценка фактора радиационного риска (компьютерная программа Erica tool 1.2.); карта-схема распределения микроэлементов в почвах, определения уровня экспозиционной дозы гамма-излучения на территории г. Каракол (геоинформационная система Golden Software Surfer 11); статистическая обработка результатов исследований (на основе пакета прикладных программ Statistica 6).

Диссертационная работа соответствует требованиям к исследованию по специальности 03.02.08-Экология.

**2.Актуальность темы диссертации.** Эколого-биогеохимические и радиоэкологические исследования техногенных нагрузок, оценка степени их накопления и рассеивания в компонентах природных и техногенных экосистем: почвах, речных и сточных водах, контрольных парковых зонах г. Каракол определяет **актуальность** научной задачи.

На основании вышеизложенного можно заключить, что комплексные научные исследования, проведенные соискателем, представляется весьма актуальными.

### **3. Научные результаты.**

В работе получены научно-обоснованные результаты, совокупность которых имеют важные значения для развития теории и практики экологии урбанизированных территорий г. Каракол:

**Результат 1.** Установлено содержание микроэлементов: в воде, донных отложениях реки Каракол (глава 3, раздел 3.1, 3.2); в почвенно-растительном покрове г. Каракол и сопредельных территорий (глава 3, раздел 3.3, 3.4, 3.5); и в почвах полигона твердых бытовых отходов;

**Результат 2.** Установлено содержание азота аммонийного, нитратного и нитритного в сточных водах очистных сооружений г. Каракол (глава 3, раздел 3.7, 3.8).

**Результат 3.** Определена удельная активность радионуклидов в воде, донных отложениях реки Каракол (глава 3, раздел 3.1, 3.2); установлена мощность экспозиционной дозы радиационного фона, определена удельная активность радионуклидов в почвах г. Каракол, выявлены дозы облучения и коэффициенты радиационного риска для живых организмов (глава 3, раздел 3.9, 3.10).

**Результат 4.** Выявлены биологические реакции растений в условиях техногенной нагрузки г. Каракол, что и является качественным индикатором при разработке рекомендаций по улучшению состояний озеленения г. Каракол (глава 3, раздел 3.6).

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

**Результат 1.** По химическому составу вода реки Каракол слабо минерализована, гидрокарбонатно-сульфатного типа, с преобладанием кальция. В илисто-глинистых фракциях донных осадков реки Каракол установлено накопление по Cu в 2,5 раз, Pb в 2 раз, U в 2 раз относительно кларковых значений. В почвах полигона твердых бытовых отходов города Каракол установлено превышение ПДК по Zn в 2,2-4,4 раз, Pb в 1,5-2,2 раз, As в 3-5 раз. В почвах центральной части г. Каракол с интенсивным движением автотранспорта установлены превышение ПДК по Zn в 1,1-6,5 раз, Pb 1,2-2,5 раз. Превышение ПДК в речной воде для микроэлементов по хозяйственному питьевому и культурно-бытовому пользованию не установлено. Карты-схемы распределения микроэлементов в почвенном покрове г. Каракол составлены с использованием геоинформационной системы Golden Software Surfer II. Определение микроэлементов проведено спектральным методом. Исследование проведено на большом количестве проб воды и донных отложений, полученные результаты обоснованы и достоверны, и они ранжированы по годам.

**Результат 2.** В сточных водах установлено превышение ПДК по азоту аммонийному в 2,2 раз, в донных осадках иловых площадок установлено накопление Mo в 2,5 раз, Cu в 2-4,5 раз, P 2,5-3,7 раз относительно кларковых значений. Количественное содержание данных элементов в почвах сравнены с кларковыми содержаниями, ПДК их в почве и воде, что и подтверждает

обоснованность полученных результатов.

**Результат 3.** Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения радиационного фона на территории г. Каракол не превышает допустимый уровень (30 мкР/ч), удельная активность радионуклидов ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ) в почвах, фактор радиационного риска и дозы облучения для живых организмов варьируют в пределах нормы. Данный результат обоснован и достоверен, измерения радиационного фона проводились с использованием дозиметра ДКС-96 в соответствии с утвержденными инструкциями МАГАТЭ по наземному обследованию радиационной обстановки. Определение удельной активности радионуклидов в почве проведено методом гамма-спектрометрии.

**Результат 4.** Хвойных и лиственных деревьев, произрастающих в местных условиях, выявлено накопление в хвое и листьях Zn (КБП 4,5-11) и Pb (КБП 0,16-1,5). Установлена достоверная корреляционная зависимость между содержанием свинца в хвоинках сосны обыкновенной и количеством хвоинок с признаками усыхания ( $r=0,95$ ,  $t=4,3$ ;  $p<0,05$ ). Достоверность результатов показана на основе биоиндикаторных качеств сосны обыкновенной, для установления корреляционной зависимости результатов исследований был использован современный пакет прикладных программ Statistica 6.0.

#### **5. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.**

**Результат 1.** Новый, так как установлено, что минерализация воды реки Каракол в период межени выше, чем в период максимального поверхностного стока. В илисто-глинистых фракциях донных осадков реки установлено накопление по Cu в 2,5 раз, Pb в 2 раз, U в 2 раз относительно кларковых значений. С использованием геоинформационной системы Golden Software Surfer 11 составлены карты-схемы распределения микроэлементов и показано, что в почвах центральной части города Каракол с интенсивным движением автотранспорта наблюдается превышение ПДК по Zn в 1,1-6,6, Pb в 1,2-2,5 раз, а в почвах полигона твердых бытовых отходов города Каракол установлено превышение ПДК по Zn в 2,2-4,4 раз, Pb в 1,5-2,2 раз, As в 3-5 раз. Рассчитаны показатели абсолютного и относительного накопления микроэлементов в верхнем 30- сантиметровом слое почвы.

**Результат 2.** В сточных водах установлено превышение ПДК по азоту аммонийному в 2,2 раз, в донных осадках иловых площадок установлено накопление Mo в 2,5 раз, Cu в 2-4,5 раз, P 2,5-3,7 раз относительно кларковых значений. Результаты исследований полезны при рекультивации полигона ТБО и реабилитации очистных сооружений города Каракол.

**Результат 3.** Результаты радиоэкологических исследований могут быть использованы при составлении программы устойчивого развития Иссык-Кульского региона.

**Результат 4.** Установлено накопление в хвое сосны цинка и свинца. Отмечено зависимость между содержанием свинца в хвоинках сосны обыкновенной и количеством хвоинок с признаками усыхания ( $r=0,95$ ,  $t=4,3$ ;

$p<0,05$ ), что является новым результатом. Разработаны практические рекомендации для улучшения состояния озеленения города Каракол.

## **6. Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.**

Диссертационная работа Ибраевой К.Б. на тему «Экологобиогеохимическая оценка бассейна реки Каракол» представляет собой научное исследование, направленное на комплексное исследование содержания микроэлементов и радионуклидов в компонентах окружающей среды природно-техногенных экосистем бассейна реки Каракол. На основании выше изложенного, можно заключить, что проведенное научное исследование является актуальным. Полученные результаты взаимосвязаны и вытекают из собственных полевых и экспериментальных исследований, что и подтверждает личный вклад соискателя. Диссертация содержит новые научные результаты в области теории и практики экологии, биогеохимии и радиоэкологии.

## **7. Практическая значимость полученных результатов.**

В диссертационной работе дана комплексная экологобиогеохимическая и радиоэкологическая оценка современного состояния природно-техногенных экосистем бассейна реки Каракол. Результаты использованы Каракольским государственным природным парком в экологическом мониторинге окружающей природной среды (акт внедрения от 17.01.2019), и при чтении курсов лекций, проведении семинарских и практических занятий по дисциплине: «Основы экологии» для студентов межфакультетских специальностей Иссык-Кульского государственного университета им. К. Тыныстанова (акт внедрения от 28.01.2019).

Основные результаты исследования докладывались на расширенном заседании кафедры Естественных наук и кафедры Туризма и охраны окружающей среды ИГУ им. К. Тыныстанова, Ученом совете института Биологии НАН КР, а также на республиканских и международных конференциях и симпозиумах: «Эколого-экономическая эффективность природопользования» (г. Омск, 2014); II Международной конференции «Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах» (г. Тюмень, 2016); Международной научно-практической конференции Общества почвоведов Кыргызстана. «Почвенные ресурсы и продовольственная безопасность в условиях глобального изменения климата» (г. Бишкек, 2016); Международной конференции: «Проблемы ихтиологии и гидробиологии в странах Центральной Азии» (г. Бишкек, 2017); Международной научно-практической конференции «Экспертное мнение» (г. Пенза, 2017); II Международной (XV Региональной) научной конференции «Техногенные системы и экологический риск» (г. Обнинск, 2018); 13-м Международном симпозиуме по прикладной изотопной геохимии (г. Томск, 2019).

## **8. Подтверждение опубликования основных положений, результатов и выводов диссертации.**

По результатам диссертации опубликовано 16 научных работ, из них 1

включенная в систему индексирования Scopus, 2 в научно-периодических журналах включенных в РИНЦ за пределами КР, 2 РИНЦ КР, 2 рекомендованные ВАК КР, 9 в сборниках международных и республиканских конференций. Общее количество баллов научных трудов (196 бал.) превышает минимальное требование ВАК КР (100 бал).

1. Ибраева К.Б. Эколого-радиобиогеохимическая оценка почвенного покрова Прииссыккулья [Текст] / К.Б. Ибраева, Б.К. Калдыбаев // Вестник ИГУ. - 2013. - №36. - С.60-63.

2. Ибраева К.Б. Эколого-гидрохимические исследования воды реки Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, Б.К. Калдыбаев // Исследования живой природы Кыргызстана. – 2015. - №1. - С. 44-48.

3. Ибраева К.Б. Микроэлементы в почвенно-растительном покрове г. Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, Б.К. Калдыбаев // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. – 2014. – Спец. выпуск. – С. 241-247.

4. Ибраева К.Б. Тяжелые металлы в урбоэкосистемах Прииссыккулья [Текст] / К.Б. Ибраева, Б.К. Калдыбаев // Мат. Межд. Конф.: «Эколого-экономическая эффективность природопользования». Омский гос. Пед. Унив.– ч.1. 2014. - С. 86-88.

5. Ибраева К.Б. Эколого-биогеохимическая оценка почвенно-растительного покрова урбанизированных территорий Иссык-кульской области // Вестник ИГУ. - 2015. - №40, - С.80-84.

6. Ибраева К.Б. Тяжелые металлы почвенно-растительного покрова городов Иссык-Кульской области // Вестник КНАУ им. К.И. Скрябина. - 2016. - №5(41). - С. 142-147.

7. Ибраева К.Б. Эколого-биогеохимическая оценка почвенно-растительного покрова г. Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, Б.К. Калдыбаев // Сб. трудов конф. Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах. - Тюмень. - 2016. - С.222-229.

8. Ибраева К.Б. Эколого-биохимическая оценка бассейна реки Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, Б.К. Калдыбаев // Вестник ИГУ. - 2016. - №42. - С.32-35.

9. Ибраева К.Б. Экологические проблемы города Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, Б.К. Калдыбаев // Наука вчера, сегодня, завтра. - 2017. - № 3 (37). - С. 6-10.

10. Ибраева К.Б. Радиоэкологическая оценка бассейна реки Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, А.С. Нурбекова, Б.К. Калдыбаев // В сб.: Экспертное мнение Межд. Конф.: в 2 частях. – Пенза. - 2017. - С. 246-249.

11. Ибраева К.Б. Эколого-биогеохимические исследования нижней зоны бассейна реки Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, Г. Жапарова, Б.К. Калдыбаев // Известия ВУЗов Кыргызстана. - 2018. - №5. - С.36-40.

12. Ибраева К.Б. Эколого-гидрохимические исследования нижней зоны бассейна реки Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, Б.К. Калдыбаев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - 2018. - №5. - С.24-30.

13. Ибраева К.Б. Радиоэкологические исследования реки Каракол Иссык-Кульской области [Текст] / К.Б. Ибраева, А.С. Нурбекова, Б.К.

Калдыбаев // Сб. докладов II Межд. (XV Региональной) научной конференции «Техногенные системы и экологический риск». - Обнинск. - 2018. - С. 128-130.

14. Ибраева К.Б. Радиоэкологические исследования бассейна реки Каракол Иссык-Кульской области [Текст] / К.Б. Ибраева, А.С. Нурбекова, Б.К. Калдыбаев // Проблемы региональной экологии. - 2018. - №4. - С.41-45. Импакт-фактор РИНЦ 2017: 0,205.

15. Ибраева К.Б. Тяжелые металлы в почвенно-растительном покрове города Каракол [Текст] / К.Б. Ибраева, Г.Б. Кадырова, Б.К. Калдыбаев // Экология урбанизированных территорий. 2019. - №1. - С.24-30. Импакт-фактор РИНЦ 2017: 0,248.

16. Ibraeva K. Radiobiogeochemical research of the Karakol River basin in the Issyk-Kul region, Kyrgyzstan [Текст] / K. Ibraeva, B. Kaldybaev // 16<sup>th</sup> International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI-16) E3S Web of Conferences Volume 98 (2019). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199801023>

#### **9. Соответствие автореферата содержанию диссертации.**

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации и имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

#### **10. Обоснованность предложения о назначении ведущей организации и официальных оппонентов.**

Эксперт, ознакомившись с диссертацией и авторефератом соискателя, предлагает по кандидатской диссертации назначить:

-в качестве ведущей организации – факультет Биологии и биотехнологии Казахского национального университета имени Аль-Фараби, где работают доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

-официальным оппонентом – доктора биологических наук, профессора Канаева Ашимхана Токтасыновича (специальность по автореферату 03.02.08 - экология), который имеют труды, близкие к проблеме исследования:

1.Канаев А.Т. Проблемы геохимической экологии уранового месторождения Казахстана // IV меж. конф. «Горнодобывающая промышленность, проблемы; геохимической экологии, сохранения биоразнообразия и ООПТ» НАН КР Биолого-почвенный институт, 17-19 сентября, Бишкек 2015 г.

2.Канаев А.Т., Бекебаева М.О., Айтжанова М., и др. Оценка состояния растительных сообществ в хвостах и отвалов ТЭЦ-2 г. Алматы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №4(часть 4), Москва 2016г. -ИФ. РИНЦ-0,764.

3.Канаев А.Т., Баймырзаев К.М., Канаева З.К. Биогеотехнология урановых руд Казахстана (Монография). -Талдыкорған 2019, И.Жансүгіров ат. Жетісу мем. университетінің баспасы. ISBN 978-601-216-216-546-3.

-официальным оппонентом - кандидата биологических наук, доцента Тотосунова Тимура Асановича (специальность по автореферату 03.02.08 - экология), который имеют труды, близкие к проблеме исследования:

1.Карипова Н.Т., Омуралиев Т.С., Асанова А.Ж., Токтосунов Т.А. Биоразнообразие Государственного заповедника Карагал-Жапырык (Кыргызстан) // Молодой ученый. – 2016. - №18 (122). – С.107-110.

2.Собуров К.А., Казыбекова А.А., Токтосунов Т.А., Тумонбаева Ж.С. Взрастная иммунологическая реактивность населения, проживающего в дискомфортной горной местности // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2017. - №6. – С.3-5.

3.Эркин кызы К., Токтосунов Т.А. Оценка экологического состояния почвенного покрова вблизи Айдаркенского и Кадамжайского хвостохранилища // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2019. - №6. – С.46-51.

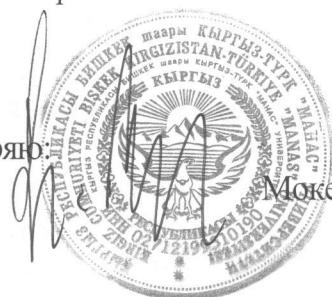
Член экспертной комиссии диссертационного совета Д.03.18.569 при Институте биологии НАН КР (соучредитель: Ошский государственный университет МОиН КР) рассмотрев представленные документы, считает, что диссертационная работа Ибраевой Кымбат Бектурсуновны на тему «Экологобиогеохимическая оценка бассейна реки Каракол» соответствует по специальности 03.02.08-Экология и может быть принята к защите.

**Член экспертной комиссии**  
(03.02.08-экология, по совокупности научных трудов)  
академик ИА КР, д.т.н., профессор

*З.Меков*

Маймеков З.К.

Подпись  
д.т.н., профессора Маймекова З.К. удостоверяю:  
проректор, д.и.н., профессор



*А.М.Мокеев*

15.10.2019г.