

Заключение диссертационного совета 24.1.221.01 (Д900.009.01), созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от 18 октября 2023 г. № 12

О присуждении Параскив Артему Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Процессы формирования самоочищения природных вод в отношении радиоизотопов плутония $^{239+240}\text{Pu}$ в прибрежных морских акваториях» по специальности 1.5.16 «гидробиология» принята к защите 04.07.2023 г. (протокол заседания № 10) диссертационным советом 24.1.221.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» (ФИЦ ИнБЮМ), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. 299011, Российская Федерация, г. Севастополь, проспект Нахимова, д. 2, приказ о создании диссертационного совета № 714/нк от 21 июня 2016 года.

Соискатель Параскив Артем Алексеевич, 30 июня 1993 года рождения, в 2016 году с отличием окончил Севастопольский государственный университет по специальности «Техносферная безопасность»; в 2018–2022 гг. обучался в очной аспирантуре ФИЦ ИнБЮМ; в настоящее время работает младшим научным сотрудником отдела радиационной и химической биологии ФИЦ ИнБЮМ.

Диссертация выполнена в отделе радиационной и химической биологии ФИЦ ИнБЮМ.

Научный руководитель – **Терещенко Наталия Николаевна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник отдела радиационной и химической биологии ФИЦ ИнБЮМ.

Официальные оппоненты:

Карпенко Евгений Игоревич – доктор биологических наук, директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск;

Кузьменкова Наталья Викторовна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник кафедры радиохимии химического факультета Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Мурманский морской биологический институт РАН» (ММБИ РАН)** (г. Мурманск) в своем положительном заключении, подписанном ведущим научным сотрудником лаборатории океанографии и радиоэкологии, кандидатом географических наук Усягиной Ириной Сергеевной, заведующим лаборатории океанографии и радиоэкологии, кандидатом географических наук Ильиным Геннадием Васильевичем и утвержденным директором института, доктором биологических наук Макаровым Михаилом Владимировичем, отметила, что диссертация выполнена на достаточно хорошем научном уровне и представляет собой законченный этап исследований по актуальной теме. Получены новые результаты, развивающие и углубляющие современные представления об аккумулярующей способности изотопов плутония биотическими и абиотическими компонентами прибрежной морской экосистемы, их биологическом влиянии на массовые виды гидробионтов Севастопольской бухты, а также основных

механизмах, определяющих самоочищение вод от ионизирующего излучения $^{239+240}\text{Pu}$. Полученные результаты будут полезны при создании научно-обоснованной базы данных о текущем радиоэкологическом статусе хозяйственно освоенных участков черноморского побережья, востребованной при принятии решений в случае радиационных инцидентов. Диссертационная работа Параскив Артема Алексеевича «Процессы формирования самоочищения природных вод в отношении радиоизотопов плутония $^{239+240}\text{Pu}$ в прибрежных морских акваториях», соответствует требованиям пунктов 9-10 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.16 – гидробиология.

Соискатель имеет 56 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 21 работа, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ, в международных базах данных WoS/Scopus проиндексировано 4 работы. Научные работы соискателя посвящены изучению процессов миграции и распределения радиоизотопов плутония в биотических и абиотических компонентах водных экосистем, оценке вклада различных природных механизмов в самоочищение природных вод от плутония. В диссертации представлены достоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Автор принял непосредственное участие в подготовке статей соответствующей тематики.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Параскив А.А. Содержание радионуклидов плутония в донных отложениях солёных озёр Крыма в сравнении с прибрежными акваториями Чёрного моря / А.А. Параскив, Н.Н. Терещенко В.Ю. Проскурнин // Морской биологический журнал. 2019. Т. 4. № 2. С. 41–51. SCOPUS

2. Параскив А.А. Изменение седиментационных потоков плутония в донные отложения бухты Севастопольская в период до и после аварии на ЧАЭС / А.А. Параскив, Н.Н. Терещенко, В.Ю. Проскурнин, О.Д. Чужикова-Проскурнина // Морской биологический журнал. 2021. Т. 6. № 2. С. 69–81. SCOPUS

3. Proskurnin V.Yu. Plutonium and americium in the deep Black Sea bottom sediments / V.Yu. Proskurnin, N.N. Tereshchenko, A.A. Paraskiv, O.D. Chuzhikova-Proskurnina // Journal of Environmental Radioactivity. 2021. Vol. 229. Article no. 106540 (9 p.). WoS, SCOPUS

4. Параскив А.А. Аккумулирующая способность гидробионтов и взвешенного вещества в отношении радиоизотопов плутония в прибрежных акваториях (Севастопольская бухта, Черное море) / А.А. Параскив, Н.Н. Терещенко, В.Ю. Проскурнин, О.Д. Чужикова-Проскурнина, А.В. Трапезников, А.П. Платаев // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2022. № 60. С. 78–101. WoS, SCOPUS

5. Терещенко Н.Н. Комплексный подход в оценке экологического состояния акваторий / Н.Н. Терещенко, В.Ю. Проскурнин, А.А. Параскив // Радиационная биология. Радиоэкология. 2019. Т. 59. № 6. С. 627–642.

6. Параскив А.А. Содержание $^{239+240}\text{Pu}$ в компонентах экосистемы реки Чёрной и оценка его выноса в Севастопольскую бухту / А.А. Параскив, В.Ю. Проскурнин, Л.В. Малахова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2021. № 7. С. 27–33.

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов. Все отзывы положительные. В 7 отзывах имеются замечания.

Отзывы без замечаний подписали:

1. Доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории радиохимии и аналитической химии ВНИИ Радиологии и агроэкологии НИЦ «Курчатовский институт» **Лукашенко Сергей Николаевич.**

2. Доктор биологических наук, профессор, заведующий экспериментальным отделом ФГБУН Уральский научно-практический центр радиационной медицины Федерального медико-биологического агентства **Пряхин Евгений Александрович**.

3. Кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории гидрологических процессов Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН **Фрей Дмитрий Ильич**.

4. Кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия и химические технологии» Севастопольского государственного университета **Бежин Николай Алексеевич**.

5. Кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории общей радиоэкологии Института растений и животных УрО РАН **Коржавин Александр Васильевич**.

6. Сотрудники ФИЦ «Южный научный центр»: кандидат географических наук, заведующий лабораторией многокомпонентного мониторинга и периодически пересыхающих акваторий юга России отдела океанологии и географии **Григоренко Клим Сергеевич** и кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории палеогеографии отдела океанологии и географии **Польшин Владимир Владимирович**.

7. Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель отдела биотехнологии и ФИЦ «Институт биологии южных морей РАН» **Боровков Андрей Борисович**.

Отзывы с замечаниями:

8. Заведующий лабораторией радиоэкологии Института биофизики – обособленного подразделения ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» **Болсуновский Александр Яковлевич** отмечает частое упоминание в автореферате не совсем корректных словосочетаний «радиоизотопы плутония» или «техногенных радиоизотопов плутония». Известно, что все изотопы плутония

техногенного происхождения и являются радиоактивными, т.к. отсутствуют стабильные изотопы плутония.

9. Старший научный сотрудник отдела биогеохимии моря ФИЦ «Морской гидрофизический институт РАН», кандидат географических наук **Кременчуцкий Дмитрий Александрович** отмечает отсутствие в автореферате информации об источниках поступления плутония в обсуждаемую акваторию.

10. Доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник ВНИИ Радиологии и агроэкологии НИЦ «Курчатовский институт» **Фесенко Сергей Викторович** отмечает, что данные по аккумулярующей способности биоты и эффект уменьшения концентрации плутония с повышением трофического уровня имеют научную новизну, но в то же время следует отметить, что статистика полученных данных невелика и отмеченные эффекты требуют дальнейших исследований. Помимо этого, в качестве недостатка автореферата Сергей Викторович отмечает некоторую сложность формулировок, например, цель работы было необходимо прочитать несколько раз, чтобы понять ее смысл. Также он говорит о том, что в рамках проекта МАГАТЭ MODARIA долгое время работала рабочая группа, обобщающая мировые данные по коэффициентам распределения радионуклидов в различных средах, и что сравнение с этой информацией данных, полученных автором, было бы полезным. Определенным недостатком, по мнению Сергея Викторовича, является и использование терминологии. Так, для накопления радионуклидов твердой фазой в воде, согласно рекомендациям комиссии по радиационным единицам, используется термин «коэффициент распределения», тогда как термин «коэффициент накопления» используется для аккумуляции радионуклидов биологическими объектами.

11. Научный сотрудник лаборатории функциональных и электрохимически активных материалов Института химии ДВО РАН, кандидат химических наук **Токарь Эдуард Анатольевич** в своем отзыве приводит ряд вопросов: 1) В тексте на странице 9, указан коэффициент корреляции Пирсона

равный 0,72 и коэффициент детерминации 0.51. Являются ли эти значения допустимыми, для утверждения каких-либо корреляций в данном конкретно случае? Также, непонятно к какой части бухты относятся данные, приведённые на рисунке 2б и особенности (сезонность, глубинность, размер частиц) измеренных проб. 2) В подразделе 3.2, автор установил, что многолетние водоросли имеют большую активность плутония, чем однолетние и затем отобразил обобщённые сравнительные данные по удельной активности гидробионтов на рисунке 4. Устанавливался ли примерный возраст других изучаемых живых организмов, с целью объяснения значений удельной активности? 3) В подразделе 3.2 на странице 12 автор утверждает, что для рыб *T. mediterraneus* и *A. immaculata* характерна самая низкая аккумулирующая способность в отношении радиоизотопов плутония, не смотря на продолжительность жизни, достигающая 10–14 лет. Может ли это быть связано, с повышенной миграционной способностью данных особей, что предполагает их переход в более экологически чистые морские регионы, где за время пребывания большая часть плутония просто выводится из их организма? 4) Проводился ли анализ литературных данных или исследование форм нахождения плутония в зависимости от местонахождения, с последующим соотношением с значениями K_n и анализом пути миграции радионуклида начиная с терригенного стока? 5) Как особенность химического состава морской воды, в частности серосодержащий горизонт влияет на миграцию и накопление радионуклидов плутония? Имеет ли это отклик в частном случае, в бухте Севастопольская?

12. Сотрудники Института экологии растений и животных УрО РАН: доктор биологических наук, заведующая лабораторией популяционной радиобиологии **Позолотина Вера Николаевна** и старший научный сотрудник лаборатории общей радиоэкологии, кандидат биологических наук **Михайловская Людмила Николаевна** отметили, что полезно дать более глубокий анализ современных радиационных нагрузок на биоту от всей совокупности

радионуклидов, чтобы оценить риск радиобиологических эффектов у живых организмов в изученных экосистемах.

13. Доктор биологических наук, профессор кафедры радиационной биологии Челябинского государственного университета **Тряпицына Галина Александровна** отмечает, что известна важная роль фитопланктонного сообщества в радиационно-загрязненных водных экосистемах и задает вопрос: известны ли автору сведения о составе фитопланктонов в акватории Севастопольской бухты и какую роль они могут представлять в распределении $^{239+240}\text{Pu}$ в компонентах экосистемы?

14. Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель лаборатории фиторесурсов ФИЦ «Институт биологии южных морей РАН» **Мильчакова Наталия Афанасьевна** в своем отзыве отмечает, что по содержанию автореферата имеются лишь некоторые стилистические замечания – «бентосные рыбы» (с. 12), «повышение уровня организации гидробионтов» (с. 14), «антропогенное влияние постройки гидротехнических сооружений» (с. 16) и другие.

В целом, в отзывах отмечается, что диссертационная работа Параскив А.А. хорошо спланирована, цель и задачи исследования достигнуты, выводы и положения, выносимые на защиту, подтверждены и обоснованы результатами проведенной работы. В работе использованы адекватные поставленным задачам методы. Также отмечается, что данная работа служит хорошим примером комплексного подхода к изучению поведения радионуклидов в морских экосистемах. Исследование является вполне состоятельным, что подтверждают публикации автора в индексируемых журналах. Результаты работы и сделанные на их основе выводы расширяют имеющиеся к настоящему времени представления о формировании процессов самоочищения природных вод в отношении радиоизотопов плутония в прибрежных морских акваториях.

По степени новизны, теоретической и практической значимости представленная кандидатская диссертация отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 № 842, поскольку представляет собой самостоятельное и актуальное научное исследование, содержит новые, научно обоснованные данные о процессах формирования самоочищения природных вод в отношении плутония в прибрежных морских акваториях, вносит значительный вклад в решение научных задач, имеющих теоретическое и практическое значение для развития гидробиологических исследований. Диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне и соответствует паспорту специальности 1.5.16 – гидробиология и профилю диссовета, а ее автор, Параскив Артем Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в вопросах, которым посвящена настоящая диссертационная работа.

Область интересов доктора биологических наук **Карпенко Евгения Игоревича** – проблемы радиоэкологического мониторинга, поведения радионуклидов в водных и наземных экосистемах, оценка и прогнозирование воздействия радионуклидов на организмы биоты.

Область научных интересов кандидата географических наук **Кузьменковой Натальи Викторовны** – процессы миграции и распределения радионуклидов в природных экосистемах, аккумуляция радионуклидов гидробионтами, радиотраассерные методы.

Ведущая организация – **ФГБУН Мурманский морской биологический институт (ММБИ РАН)**, является крупным научным центром по исследованию и прикладным разработкам в области морской биологии, океанографии, геологии моря и экологии. Сотрудники лаборатории океанографии и радиоэкологии ММБИ

РАН, которыми был подготовлен отзыв, активно занимаются изучением процессов миграции и распределения радионуклидов в биотических и абиотических компонентах в морях Арктики.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

установлено, что в прибрежных морских акваториях процессы взаимодействия радиоизотопов плутония с взвешенным веществом в воде и с осадочным веществом донных отложений играют ведущую роль в формировании самоочистительной способности вод в отношении плутония;

определены современные уровни удельной активности $^{239+240}\text{Pu}$ в воде, донных отложениях, взвеси и референтных группах макробиоты в Севастопольской бухте, при этом максимальные значения *установлены* для донных отложений и взвеси;

обнаружено, что аккумулирующая способность биотических компонентов в прибрежных морских акваториях в отношении плутония уменьшается с повышением трофического уровня;

показано, что мощности доз от ионизирующего излучения $^{239+240}\text{Pu}$ в гидробионтах Севастопольской бухты не превышают критерий экологически безопасного радиационного воздействия;

рассчитаны региональные контрольные уровни $^{239+240}\text{Pu}$, не превышение которых является необходимым условием обеспечения радиационной безопасности морской биоты: 6,1 Бк/л для воды и $0,7 \cdot 10^3$ Бк/кг для донных отложений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что полученные результаты расширяют понимание фундаментальных закономерностей, лежащих в основе процессов перераспределения $^{239+240}\text{Pu}$ в прибрежных морских экосистемах и определяющих интенсивность биогеохимического самоочищения водных масс от плутония.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

рекомендованы гидробионты-индикаторы для проведения мониторинга в отношении плутония в прибрежных акваториях Черного моря: макроводоросли (красные *Phyllophora* sp., бурые *Cystoseira* sp.), двустворчатый моллюск *Mytilus galloprovincialis*, и бентосная рыба *Scorpaena porcus*;

показано, что определение количественных характеристик процессов осадконакопления радиотрассерным методом с использованием плутония позволяет оценить влияние гидротехнических сооружений в бухте или ее водосборном бассейне на процессы самоочищения водных масс;

рассчитаны региональные контрольные уровни $^{239+240}\text{Pu}$, которые могут быть использованы для формирования научно-обоснованной базы экологического нормирования поступления радионуклидов в морскую среду прибрежных акваторий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

применены современные методы исследования и статистической обработки, объем натурных данных достаточен;

использовано аттестованное измерительное оборудование и эталонные источники ионизирующего излучения;

теоретическая часть работы *согласуется* с опубликованными результатами по теме диссертации;

идея базируется на обобщении передового опыта теории и практики ведущих российских и зарубежных исследований в области изучения процессов миграции и распределения техногенных радионуклидов в водных экосистемах.

Личный вклад соискателя состоит в том, что автором проведен анализ литературных источников по проблеме диссертации, на основании чего были сформулированы цель и задачи исследования, разработана стратегия отбора проб и определения количественных параметров отдельных процессов. В период 2015 –

2021 гг. автор принял участие в 20 прибрежных морских экспедициях, в которых совместно с коллегами непосредственно осуществлял отбор проб гидробионтов, воды, донных отложений и взвешенного вещества. Радиохимическая обработка проб, измерения, расчеты и статистическая обработка данных осуществлялись автором лично. Соискатель проводил подготовку и написание статей, материалов конференций и докладов как лично, так и в соавторстве. Текст диссертационной работы написан автором самостоятельно.

В ходе защиты диссертации соискателю были высказаны критические замечания относительно применения некоторых терминов, интерпретации графического материала, указания на стилистические неточности. Также были заданы вопросы, касающиеся применения методик, выбора гидробионтов в рамках исследования, особенностей миграции плутония по трофическим цепям, возможных причин изменения скорости осадконакопления в исследуемых районах и влияния этих процессов на скорость самоочищения вод от плутония.

Соискатель Параскив А. А. аргументировано ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и высказанные замечания, согласился с рядом замечаний, дал разъяснения по используемой терминологии, предоставил интересующие сведения по используемым методикам, привел обоснованную аргументацию выбора референтных видов гидробионтов, изученных в рамках диссертационной работы.

На заседании 18.10.2023 года диссертационный совет 24.1.221.01 (Д900.009.01) принял решение: за исследование процессов формирования самоочищения природных вод в отношении радиоизотопов плутония $^{239+240}\text{Pu}$ в прибрежных морских акваториях и решение научных задач, имеющих теоретическое и практическое значение для развития гидробиологических исследований присудить Параскив Артему Алексеевичу ученую степень кандидата биологических наук по специальности 1.5.16 – Гидробиология (биологические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за - 12, против - 0, воздержались - 0.

Председательствующий на заседании
диссертационного совета



Рябушко Виталий Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Поспелова Наталья Валериевна

18.10.2023

Докторы В.И. Рябушко и
Н.В. Гусеница
удостоверено

уч. секрет. Киселева

