

**Отзыв официального оппонента
на диссертацию Казачёнок Нины Николаевны
«Закономерности формирования техногенных биогеохимических
провинций радиоактивных изотопов», представленную на соискание
ученой степени доктора географических наук по специальности
25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле)**

Актуальность диссертационного исследования. Изучение закономерностей формирования техногенных биогеохимических провинций радиоактивных изотопов является актуальным по ряду причин:

1. Совершенствование методологии географических и геоэкологических исследований, методов интерпретации полученных данных, принципов моделирования природных процессов - всегда актуально.

2. Актуально использование радиоактивных изотопов в качестве маркеров химических элементов и соединений при изучении динамики различных процессов в почвенно-растительном комплексе, поверхностных водах и других природных системах.

3. Радиоактивные изотопы различаются характеристиками распада и могут быть успешно применены для датирования динамики содержания таких изотопов в разных природных средах, что важно для понимания эволюционных процессов и скоростей трансформации техногенных провинций радиоактивных изотопов.

4. Проблема радиоактивного загрязнения территорий по-прежнему актуальна в глобальном и локальном масштабе. Новая авария на АЭС «Фукусима-1» продемонстрировала это. Изучение закономерностей формирования техногенных аномалий радиоактивных изотопов, соответствующих масштабам биогеохимических провинций, необходимы в целях совершенствования методологии прогнозирования развития радиационной ситуации и планирования мероприятий по оптимизации ведения хозяйственной деятельности в условиях радиоактивного загрязнения.

Научная новизна исследования. В СССР и в России проведены серьезные исследования поведения и содержаний радионуклидов, главным образом, ^{90}Sr - на объектах Южно-Уральского следа и ^{137}Cs – на территориях, загрязненных вследствие Чернобыльской аварии. Изучались природные и сельскохозяйственные экосистемы, миграция и аккумуляция радионуклидов по почвенному профилю и в растениях, закономерности перехода ^{90}Sr из почвы в товарную часть сельскохозяйственных растений, а также из кормов в молоко и мясо. Разработаны рекомендации по ведению хозяйства на территориях с разным уровнем загрязнения ^{90}Sr . Авария на Чернобыльской АЭС создала новые проблемы обеспечения безопасности населения, в результате решения которых был получен огромный опыт

организации производства сельскохозяйственной продукции на землях загрязненных ^{137}Cs .

На основании детального анализа результатов предшествующих исследований Н.Н. Казачёнок выявила и рассмотрела следующие нерешенные вопросы: 1) об использовании применяемых моделей для сверхсрочного прогнозирования – на 50-60 и более лет; 2) о возможности применения моделей и методов, разработанных для определенных условий, - в других природных и хозяйственных условиях; 3) о целесообразности применения методов оценки риска и рекомендаций по ведению сельского хозяйства, разработанных для крупных государственных агрокомплексов, - в мелкотоварном и личном приусадебном овощеводстве и животноводстве (проблема нивелирования загрязнения, с которой связано формирование индивидуальных доз внутреннего облучения и др.)

Анализ имеющегося опыта позволил соискателю сформулировать оригинальные задачи исследований и получить результаты, имеющие все признаки научной новизны;

- впервые проведено комплексное исследование изменения радиоактивного загрязнения за 60 лет в пределах крупной Южно-Уральской техногенной биогеохимической провинции (^{90}Sr , ^{137}Cs и $^{238,239,240}\text{Pu}$ в компонентах педосферы и гидросферы, ^{90}Sr и ^{137}Cs в биоте)

- впервые проведен комплексный сравнительный анализ развития радиационных ситуаций в различных биогеохимических провинциях радиоактивных изотопов лесной и лесостепной зон: Южно-Уральской, Полесской и Восточно-Белорусской.

- впервые исследован перенос ^3H с осадками от технологических водоемов в озера, для получения пространственно-временных характеристик локального круговорота воды;

- в число критериев техногенных биогеохимических провинций радиоактивных изотопов предложено ввести изменения функционирования природно-хозяйственного комплекса региона;

- доказано, что стандартные статистические методы не являются корректными при значительной неоднородности загрязнения. В связи с этим обосновано применение комплекса методов Байеса и нечеткой логики для оценки рисков при неоднородном загрязнении; разработаны принципы имитационного моделирования миграции ксенобиотиков в неоднородной среде в методом виртуальной машины.

Положения, выносимые на защиту

Соискатель включил в их число вопросы, которым он придал особое значение. К ним относится утверждение, что в настоящее время хозяйственная деятельность на территории Южно-Уральской т.б. провинции практически не связана с риском, за исключением случаев грубых случаев нарушения режима радиационного заповедника.

Утверждается, что различия в природно-климатических условиях и в режиме загрязнений, в основном, не препятствуют применению единых методов моделирования и прогнозирования радиационной ситуации. В трех защищаемых положениях обращено внимание на статистические закономерности радиоактивного загрязнения. Огромное варьирование значений определяемых величин в пространстве, по глубинам и во времени требуют их дальнейшего изучения, учета при ведении хозяйственной деятельности и применения новых методов интерпретации данных, моделирования (в частности метода Байеса, моделирования по принципу виртуальных машин). Проведя анализ этих вопросов, соискатель высказал весьма сдержанный оптимизм. Считаем, что положения, вынесенные на защиту, соискателем вполне доказаны.

Практическая значимость исследования

1. При участии соискателя подготовлены материалы «Закономерности развития радиационной обстановки в случае радиационной аварии с включением сухопутной территории и водоемов» для Российской научной комиссии по радиологической защите (РНКРЗ).

2. Соискателем подготовлена серия справок для Администрации Челябинской области: «О результатах анализа почвы и сельскохозяйственной продукции ООО «Совхоз Береговой» в 2007 году», «О результатах определения содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs в кормах, молоке и мясе в ООО «Совхоз Береговой» в 2007 году», «Об уровнях загрязнения долгоживущими радионуклидами территории населенных пунктов и их ареалов в северном, северо-западном и западном направлениях в пределах 30-км зоны ПО «Маяк», «Об уровнях загрязнения долгоживущими радионуклидами водоемов расположенных в северном, северо-западном и западном направлениях в пределах 30-км зоны ПО «Маяк», «Об уровнях загрязнения долгоживущими радионуклидами территории населенных пунктов и их ареалов в южном, юго-восточном и восточном направлениях в пределах 30-км зоны ПО «Маяк» (пять документов прикладного характера).

3. Соискателем разработаны «Методика оценки возможности использования земель в сельскохозяйственном производстве по текущей плотности загрязнения их радионуклидами», «Методика оценки источников радиоактивного загрязнения речной системы», которые переданы в Федеральное медико-биологическое агентство России.

4. Соискателем написаны и зарегистрированы в ФИПС России компьютерные программы: «Расчет плотности радиоактивного загрязнения почвы», «Расчет удельной активности Cs-137 в пробах природных объектов по данным радиохимического анализа», «Расчет удельной активности Sr-90 в пробах природных объектов по данным радиохимического анализа», «Определение вероятностей векторов

миграции ксенобиотиков в однородной среде», «Моделирование и визуализация миграции ксенобиотиков в неоднородной среде».

Достоверность результатов.

Выводы в работе основаны на огромном фактическом материале сотен примеров, содержащемся в 117 рисунках, 33 таблицах. Достоверность исследований подтверждена положительными заключениями Ученого совета Уральского научно-практического центра радиационной медицины и кафедры геологии и геоэкологии географического факультета Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена.

В тексте диссертации учтены данные из более 300 научных работ, опубликованных за период с 1958 г. по 2018 г. Приняты во внимание действующие нормативные документы. Применяемые методики измерения имели Государственные свидетельства о метрологической аттестации, средства измерений проходили государственную поверку в Центре стандартизации и метрологии.

Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации. Представленные в диссертации результаты полевых и камеральных исследований, анализа данных измерений, а также теоретические обобщения и выводы отражены в научных работах, опубликованных соискателем в качестве автора и соавтора. Среди них - 1 монография, 7 глав в коллективных монографиях, 16 статей в журналах из Перечня ВАК. 7 работ включены в Scopus. Непосредственно при подготовке текста диссертации использовано 33 работы соискателя, которые включены в список литературы. Они содержат материалы, которые невозможно было полностью отразить в тексте диссертации из-за ограничений объема.

Соответствие автореферата содержанию диссертации. Автореферат диссертации отражает ее основное содержание. Цель исследования, задачи, обоснование научной новизны и защищаемые положения в тексте автореферата полностью соответствуют тексту диссертации. Структура диссертации, содержание ее глав представлены в разделе «Содержание работы» автореферата. Иллюстрации в тексте автореферата соответствуют одноименным иллюстрациям диссертации. В автореферате приведена одна таблица «Таблица 1 – Природные условия техногенных провинций радиоактивных изотопов», которая отсутствует в тексте диссертации. В ней в краткой табличной форме структурирована и представлена информация, содержащаяся в разделе диссертации 1.4 «Современные техногенные биогеохимические провинции радиоактивных изотопов» в текстовой форме.

Замечания и рекомендации.

1. Большой фактический материал, характеризующий провинции и динамические процессы в них происходящие, недостаточно сведен в интегративные показатели.

2. При анализе полученных данных о техногенных биогеохимических провинциях радиоактивных изотопов не полностью использованы возможности картографического метода.

3. В таблице 1 автореферата рассмотрены природные условия провинций, но отсутствуют геохимические характеристики их радиоактивного загрязнения.

4. Характеристика загрязнения почв недостаточно дифференцирована по почвенным горизонтам.

5. Исследования радиоактивного загрязнения, как и многих других техногенных изменений в почвах и ландшафтах, позволяют выявлять новые процессы, неизвестные или недостаточно изученные в природе. Этот вопрос автором, к сожалению, освещен слабо.

6. Предлагаемый автором метод Байеса имеет особенность – при ограниченном числе измерений его результат может зависеть от порядка предъявления проб. Автору рекомендуется предусмотреть дополнительные меры для защиты от возможных ошибок по этой причине.

5. При оформлении иллюстраций (графиков и диаграмм) необходимо придерживаться единого стиля.

Сделанные замечания имеют характер пожеланий и не снижают ценности диссертационного исследования.

Заключение

Диссертация Казачёнок Нины Николаевны «Закономерности формирования техногенных биогеохимических провинций радиоактивных изотопов», представленная на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле), представляет собой законченную самостоятельную научную работу, направленную на решение актуальных проблем, обладающую научной новизной, имеющую теоретическое и практическое значение. Результаты исследования достоверны, теоретические посылки обоснованы. Диссертационное исследование Н.Н. Казачёнок соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени географических доктор наук, соответствует паспорту специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле).

Диссертация «Закономерности формирования техногенных биогеохимических провинций радиоактивных изотопов», представленная на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле) полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (в редакции от 01.10.2018 г.) «О порядке присуждения

ученых степеней», а ее автор, Казачёнок Нина Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле).

Официальный оппонент

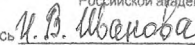

Иванов Игорь Васильевич,

доктор географических наук (11.00.05 – Биогеография и география почв), профессор, Заслуженный деятель науки РФ, гл. научный сотрудник, руководитель группы генезиса и эволюции почв Института физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований» Российской академии наук

Я, Иванов Игорь Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

 И.В. Иванов

Подпись профессора И.В. Иванова заверяю

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований» Российской академии наук»	
Подпись 	УДОСТОВЕРЯЮ
Заведующая канцелярией 	В.В.Стерелихина



**Сведения об официальном оппоненте
диссертационной работы
Казачёнок Нины Николаевны
«Закономерности формирования техногенных биогеохимических
провинций радиоактивных изотопов»,
представленной на соискание ученой степени доктора географических
наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле)**

Фамилия, имя, отчество	Иванов Игорь Васильевич
Гражданство	Российская Федерация
Диссертация	Природная эволюция почв степной зоны в голоцене
Ученая степень, шифр и наименование специальности,	Доктор географических наук, 11.00.05 – Биogeография и география почв
Место работы	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований» Российской академии наук
Структурное подразделение	Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения» Российской академии наук – обособленное подразделение ФИЦ «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской Академии наук».
Должность	Главный научный сотрудник, руководитель группы генезиса и эволюции почв
Телефон	8 985 440 4600
Адрес	142290, Россия, Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, 2, корпус 2
E-mail	ivanov-v-28@mail.ru