

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 темы

Актуальность темы диссертационной работы Казачёнок Н.Н. определяется возрастанием роли мониторинга компонентов окружающей среды в процессе развития техники и технологий, приводящих, в частности, к возникновению, изменениям в длительной перспективе зон техногенных геохимических аномалий, в том числе, радионуклидов. Существующие на данный момент многочисленные исследования поведения радионуклидов в компонентах окружающей среды, достаточно хорошо описывают их поведение, однако, отсутствуют обобщения поведения радионуклидов на уровне математических моделей, пригодных для долгосрочного прогнозирования загрязнения, необходимых для планирования управления развитием территорий.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений диссертационной работы подтверждается привлечением большого массива научной литературы, как отечественных, так и зарубежных авторов (список литературы включает 342 источник), использованием фондовых данных наблюдений за 60 летний период, собственными обширными многолетними исследованиями, послужившими основой для построения статистических моделей процессов. Для достижения цели и решения поставленных в работе задач автор собрал значительное количество полевых, экспериментальных, фондовых данных и осуществил их обработку с использованием общенаучных (анализ, сравнение, классификация, эксперимент) и специальных методов геоэкологических исследований – картографический, геохимический, статистический.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов и выводов, полученных соискателем, обеспечена комплексным подходом к изучению состояния компонентов окружающей среды — почв, донных отложений, природных водных источников, растительности, а так же

продукции сельского хозяйства, применением современных технических и информационных средств. В работе использовано математическое моделирование процессов миграции радионуклидов в компонентах окружающей среды, развитие процессов миграции во времени. Применялись физико-химические методы анализа отобранных образцов с применением современных измерительных приборов и методик обработки результатов исследований.

Основные положения и результаты диссертационной работы были опубликованы в 101 работе, в том числе 1 монографии, 7 главах в коллективных монографиях (из них 4 входят в Scopus), 3 статьях в журналах, входящих в Scopus, 15 статьях в журналах из Перечня ВАК, 75 статьях в рецензируемых научных журналах и материалах конференций. Получены свидетельства о регистрации 5 программ для ЭВМ в ФИПС России. Основные результаты, выносимые диссертантом на защиту, прошли успешную апробацию в рамках научных конференций всероссийского и международного уровней.

Научная новизна, практическое и теоретическое значение результатов исследования

Научная новизна диссертационного исследования Казачёнок Н.Н. не вызывает сомнения и заключается, прежде всего, в использовании комплексного подхода и современных методов в решении поставленных задач. В диссертации представлены результаты, обладающие научной новизной, имеющие как практическое, так и теоретическое значение:

- Впервые проведено комплексное исследование закономерностей развития техногенной биогеохимической провинции радиоактивных изотопов за срок до 60 лет,
- Впервые проведен комплексный сравнительный анализ развития радиационных ситуаций в различных биогеохимических провинциях радиоактивных изотопов;
- Обоснована методология оценки и прогнозирования развития радиационной ситуации с использованием методов решения задач оптимизации, нечёткой логики, метода Байеса, имитационного моделирования поведения радионуклидов в неоднородных природных средах по принципу виртуальных машин и других методов;
- Разработана методика оценки целесообразности ведения сельского хозяйства на загрязнённых территориях;
- Разработана методика выявления источников загрязнения речной системы.

Полученные данные по динамике загрязнения радионуклидами компонентов ландшафтов существенно дополняют имеющиеся литературные сведения, разработана концепция техногенных биогеохимических провинций радиоактивных изотопов, что обуславливает теоретическую значимость диссертации.

Практическая значимость работы заключается в формировании базы данных по динамике радионуклидов в компонентах природной среды, продукции сельского хозяйства, разработке методик оценки возможности ведения сельского хозяйства, состояния водных источников, написаны и зарегистрированы пять программ расчёта динамики радионуклидов в компонентах природной среды.

Оценка содержания диссертации, её завершенности

Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения, библиографического списка из 342 источников. Содержит 117 рисунков, 33 таблицы. Общий объем работы – 313 страниц. Структура и содержание диссертации Казачёнок Н.Н. в полной мере отвечают теме исследования и характеризуются логической последовательностью развития авторской идеи, единством теоретических, методических и прикладных аспектов. Цель исследования - выявить общие закономерности и характерные отличия в формировании и развитии техногенных биогеохимических провинций радиоактивных изотопов, образовавшихся при разных режимах и условиях радиоактивного загрязнения территории для совершенствования методологии моделирования и прогнозирования развития геоэкологических систем при радиоактивном загрязнении и действии прочих антропогенных факторов. Для достижения поставленной цели в работе последовательно решались пять задач - Исследовать динамику содержания долгоживущих радионуклидов в компонентах окружающей среды Южно-Уральской техногенной биогеохимической провинции радиоактивных изотопов, исследовать закономерности их миграции в биотические компоненты экосистем, сопоставить результаты исследований с современными данными о закономерностях поведения техногенных радионуклидов в абиотических и биотических компонентах экосистем, оценить возможность применения стандартных статистических методов для анализа и обосновать методологию прогнозирования и моделирования развития радиационной ситуации.

В первой главе диссертации на примере территории Южно-Уральской техногенной биогеохимической провинции радиоактивных изотопов (ЮУПРИ) и Полесской провинции радиоактивных изотопов (ППРИ), рассмотрены процессы формирования биогеохимических провинций радиоактивных изотопов на основе

анализа данных за 60 летний период и собственных многолетних исследований, сформулированы отличия от провинций стабильных изотопов. Предложены критерии для отнесения исследуемой территории к категории техногенных биогеохимических провинций техногенных радиоактивных изотопов.

Во второй главе исследованы общие закономерности поведения радионуклидов в экосистемах биогеохимических провинций, выявлены различия в поведении, характерные для разных типов ландшафтов. Выделены группы факторов, оказывающие наибольшее влияние на миграцию радионуклидов в компонентах ландшафтов, в частности типов почв. Выявлено, что миграционная способность радионуклидов в трех провинциях не имеет принципиальных различий и определяется характером выпадений и комплексом локальных условий.

Третья глава посвящена исследованию закономерностей распределения радионуклидов по почвенному профилю автоморфной почвы элювиальных ландшафтов на примере загрязнения ^{90}Sr и ^{137}Cs 3 типов почв на территории ЮУПРИ: серой лесной, дерново-подзолистой и чернозема, а так же гидроморфных почв. Установлено, что картина распределения имеет общий характер: как в первые годы после радиоактивных выпадений, так и через десятки лет, наибольшая удельная активность отмечается в нижней части подстилки и верхнем слое почвенного профиля. Гидроморфные почвы создают благоприятные условия для перехода радионуклидов в подвижные формы, в гидроморфных почвах скорость миграции радионуклидов в 3-4 раза выше, чем в автоморфных и распределение по почвенному профилю более равномерное, без выраженной аккумуляции в верхнем слое.

В четвертой главе проводится оценка закономерностей поведения радионуклидов в компонентах гидросферы, включая поверхностные воды, донные отложения, грунтовые воды. Отмечены сезонные и годовые колебания активности радионуклидов в поверхностных водах. Отмечается сложный характер распределения радионуклидов в воде и донных отложениях, факторами влияющими на распределение являются выпадения с осадками, геологические особенности грунтов, изменение содержания подвижных форм в почвах зон загрязнения.

В пятой главе исследуются закономерности накопления радионуклидов в компонентах биосферы, высших растениях, грибах наземных экосистем, гидрофитах. Выявлено, что в водных растениях уровень загрязнения в большей степени, зависит от активности радионуклидов в воде, чем в донных отложениях.

Глава шесть посвящена исследованию закономерностей временной и пространственной динамики радиационной ситуации в социосфере, установлено,

формировани дозы внутреннего облучения у населения определялось плотностью загрязнения территории. На территории ВУРС и КРС неоднородность формирования дозы внутреннего облучения связана как с пространственной неоднородностью загрязнения территории, так и с нарушением ограничений.

В седьмой главе разработана методология геоэкодиагностики, моделирования и прогнозирования радиационной ситуации на территории биогеохимических провинций радиоактивных изотопов. Показано, что даже в пределах одного населенного пункта значения удельной активности радионуклидов в объектах не всегда можно относить к единой генеральной совокупности, распределение значений не всегда может быть сведено к нормальному гауссову или логнормальному распределению. Распространено распределение в виде «трамплина». Особенности ландшафта, определяющие неоднородность осаждения радионуклидов, приводят к формированию локальных эпицентров с высоким уровнем загрязнения и их ореолов, занимающих большую площадь. Предложена модель процессов переноса загрязнителей в неоднородной среде на основе виртуальных машин, имитирующих поведение частицы загрязнителя.

В заключении работы приводятся выводы, что от начала формирования техногенных биогеохимических провинций радиоактивных изотопов (ЮУПРИ, ППРИ, ВБПРИ) до настоящего времени различия природно-климатических условий и режима загрязнения этих провинций не привели к существенным различиям в поведении радионуклидов в компонентах экосистем, обоснованы принципы совершенствования методологии оценки вероятностей различных сценариев развития событий при неоднородном радиоактивном загрязнении на основе методов Байеса, нечёткой логики, решения задач оптимизации, виртуальных машин.

Содержание и оформление диссертации соответствует предъявляемым требованиям к докторским диссертациям.

Заключение

Диссертационное исследование Казачёнок Нины Николаевны «Закономерности формирования техногенных биогеохимических провинций радиоактивных изотопов», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствующую Паспорту специальности 25.00.36 – геоэкология (пп. 1.6, 1.8, 1.14, 1.17). По критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности выводов соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Диссертант, Казачёнок Нина Николаевна, заслуживает присуждения ей учёной степени доктора географических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология (науки о Земле).

Официальный оппонент,

Заведующий кафедрой строительства
ФГБОУ ВО «Государственный
университет по землеустройству»,
доктор географических наук, доцент



Груздев Владимир Станиславович

105064, Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Государственный
университет по землеустройству» г. Москва,
ул. Казакова, д.15
тел. 8(499) 261-87-74, info@guz.ru;
<https://guz.ru> guzdev-vladimir@yandex.ru

Подпись *В.С. Груздева* заверяю:
Ученый секретарь
ГУЗа *Владимир Станиславович Груздев*
05.11.19

05.11.19

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.