

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ФГБУ
«Научно-производственное объединение «Тайфун»,
доктор технических наук



В.М. Шершаков

«10» октября 2016 года

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию Коробовой Елены Михайловны «Генезис и закономерности пространственной организации современных биогеохимических провинций», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Актуальность темы диссертации

Одной из ключевых проблем современности является сохранение благоприятной для человека окружающей среды, видового разнообразия и устойчивости биосферы в условиях возрастающего антропогенного воздействия, зачастую приводящего к ситуациям экологического кризиса. Ухудшение экологической обстановки в значительной мере связано с техногенными изменениями геохимии биосферы, ростом токсичности окружающей среды. Несомненная актуальность темы диссертационного исследования Коробовой Е.М. обусловлена необходимостью развития фундаментальных методов геохимической экологии, изучения генезиса и пространственной структуры биогеохимических провинций, эколого-геохимического районирования территории, мониторинга и комплексной оценки эколого-геохимической обстановки.

В своей диссертации Коробова Е.М. поставила и успешно решила важную народно-хозяйственную проблему создания концептуальных основ выявления структурных закономерностей биогеохимической организации биосферы, эколого-геохимического районирования территории для целей

совершенствования мониторинга и оценок пространственного распределения риска геохимической природы. Поставленная в диссертации цель реализована путем последовательного решения четко сформулированных, логически обоснованных задач: анализа существующих подходов к выявлению закономерностей природно-техногенных биогеохимических провинций; изучения миграции химических элементов и радионуклидов (Cu, Co, I, B, ^{137}Cs , ^{90}Sr) в системе «породы – почвы – растения – воды – животные – человек» в естественных и антропогенно-трансформированных условиях; обобщения результатов биогеохимических исследования для ряда регионов России и в зоне Чернобыльской аварии; изучения специфики распределения радионуклидов на разных уровнях пространственной организации биогеохимических провинций; изучения связи исследуемых параметров со структурными характеристиками геохимических аномалий; разработки методики и построение карты риска возникновения онкологии щитовидной железы при сочетанном воздействии природного дефицита стабильного йода и загрязнении территории радиоактивным йодом-131; разработки предложений по внедрению новых методов биогеохимического районирования и совершенствования мониторинга.

Положения, выносимые на защиту, отражают в обобщенном виде основные результаты диссертационного исследования, подтверждены детальными материалами диссертации. Выводы диссертации сформулированы в соответствии с поставленными задачами, обоснованно следуют из результатов работы и отражают основные ее положения. Разработанные диссертантом практические рекомендации доступны для внедрения в практику.

Достоверность и новизна диссертационного исследования

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации Е.М. Коробовой подтверждается результатами детального анализа обширного массива экспериментальных данных, полученных автором в результате многолетних исследований распределения стабильных микроэлементов и радионуклидов в объектах окружающей среды в разных природных зонах (борная биогеохимическая провинция, нечерноземная зона,

зона аварии на Чернобыльской АЭС, бассейны рек Енисея и Печоры). Выбор ключевых участков осуществлялся диссертантом, исходя из специфики ландшафтно-геохимических условий, с учетом региональных и локальных особенностей исследуемой территории. Отбор проб и пробоподготовка производились в соответствии со стандартными и модифицированными методиками, принятыми в геохимии и биогеохимии. Для получения экспериментальных данных проводились маршрутные исследования с использованием ландшафтно-геохимического профилирования, регулярная полевая гамма-съемка с различным шагом пространственного разрешения, детальные исследования структуры поля цезия-137 в пределах ландшафтно-геохимических систем. Определение металлов в образцах проб выполнялось методами атомно-эмиссионной и атомно-адсорбционной спектроскопии, определение содержания радионуклидов в пробах производилось на гамма-спектрометрах. Полученные экспериментальные данные обрабатывались методами современной математической статистики.

Результаты диссертации имеют несомненную научную новизну, заключающуюся в разработке Е.М. Коробовой нового подхода к изучению пространственной организации и районирования биосферы как эволюционирующей системы биогеохимических провинций, нового способа индикации и картирования потенциально опасных территорий, картографического подхода к определению статуса населенных пунктов для организации мониторинга и адресной профилактики микроэлементозов, выявлении геохимической гетерогенности заболеваний щитовидной железы обусловленной сочетанным воздействием техногенного загрязнения и природного йододефицита, доказательстве возможности использования почвенных карт для оценки йодного статуса территорий, создании серии биогеохимических карт и региональной базы данных, ориентированной для построения карт риска.

Результаты диссертационной работы прошли апробацию более чем на 40 российских и международных конференциях и семинарах, опубликованы в 30 статьях в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах.

Значимость для науки и практики полученных диссертантом результатов

Фундаментальным научным итогом диссертационного исследования Е.М. Коробовой является разработка методологии выявления структурных закономерностей биогеохимической организации биосферы, эколого-геохимического районирования территории в целях совершенствования систем мониторинга и комплексной оценки эколого-геохимической обстановки.

К наиболее значимым для науки и практики результатам диссертации относятся: установление закономерности естественного пространственного распределения биологически важных элементов (бор, медь, кобальт, йод), разработка и реализация принципов их картографирования и районирования на региональном и локальном уровне с учетом литогеохимических и ландшафтно-геохимических особенностей; выявление основных факторов формирования пространственной конфигурации биогеохимических провинций техногенного генезиса; подтверждение существенной роли геохимических факторов в возникновении эндемических заболеваний в условиях трансформации биогеохимических циклов и загрязнения окружающей среды; разработка метода взаимоналожения картографических поверхностей для районирования территории по степени риска возникновения эндемических заболеваний геохимической природы.

Эти важные результаты были получены диссертантом в рамках научно-исследовательской работы в ГЕОХИ РАН, исследований по грантам РФФИ и международных проектов.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационного исследования Коробовой Е.М. могут быть рекомендованы к практическому применению при планировании программ

полевых биогеохимических исследований, моделировании структурных параметров геохимических аномалий, изучении структуры и оценки параметров пространственной геохимической неоднородности, совершенствовании научно-методических подходов по изучению пространственной неоднородности структур биосферы, изучении миграции техногенных загрязнителей в объектах окружающей среды, совершенствовании экологического мониторинга и методов эколого-геохимического районирования с целью повышения детальности картирования современных биогеохимических провинций.

Результаты исследований, разработанные в диссертации основные положения и выводы целесообразно использовать при подготовке и повышении квалификации специалистов в области геохимии, экологии и охраны окружающей среды.

Результаты диссертационного исследования могут представить интерес для многих научных центров и организаций: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, ФГБУ «НПО «Тайфун» Росгидромета, ФГБУ «Институт глобального климата и экологии» Росгидромета и РАН, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» РАН, ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» РАН, ФГБУН «Институт экологии растений и животных» Уральского отделения РАН, ФГБУН «Институт биофизики» Сибирского отделения РАН, Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А. Герцена» Минздрава России, ФГУБ «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева.

Оценка содержания диссертации и ее завершенности

Диссертация содержит 329 страниц текста и состоит из введения, пяти глав, выводов, заключения и списка литературы из 1027 источников, содержит 129 рисунков и 55 таблиц. Главы диссертационной работы логически

выстроены, функционально взаимосвязаны и дают детальное представление о предмете диссертационного исследования и его результатах.

Во Введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель работы и предмет исследования, рассмотрена история вопроса и используемая методология, апробация работы и публикации, личный вклад автора, практическая значимость работы и структура диссертации.

В первой главе «Концепция устойчивости биосферы как саморегулирующей системы» рассмотрены основы учения о биосфере, разработанного В.И. Вернадским и рядом других исследователей, понятие первичной биосферы, пространственная биогеохимическая дифференциация первичной биосферы, принципы эволюции биосферы, эволюция природной среды в условиях первичной биосферы, структура почвенного покрова как результат эволюции биосферы, эколого-геохимическое состояние природной среды в условиях первичной биосферы, биогеохимические провинции и проблема появления эндемических заболеваний.

Во второй главе «Теория и методология эколого-геохимического районирования ноосферы» обсуждается понятие ноосферы и ее эволюции применительно к проблемам геохимической экологии, геохимическая специфика структурной организации ноосферы и пространственное распределение эндемических зон разного генезиса. Сформулировано защищаемое диссертантом положение о структуре современной ноосферы в виде двухслойного объекта. Предложен методический подход к решению проблемы выявления и картирования эндемических зон, представляющих опасность с точки зрения появления специфических заболеваний геохимической природы.

В третьей главе «Пространственная структура биогеохимических провинций природного генезиса» изложены результаты исследований автора по биогеохимическому районированию Прикаспийско-Аральского борного субрегиона, геохимической структуры и районирования Нечерноземного региона Русской равнины (по меди, кобальту и йоду). Сформулировано

защищаемое диссертантом положение о закономерностях естественного пространственного распределения изученных химических элементах, принципах их картографирования и районирования на региональном и локальном уровнях. Впервые выявлены территории наиболее вероятного появления эндемических заболеваний геохимической природы.

В четвертой главе «Пространственная структура биогеохимических провинций техногенного генезиса» рассмотрена пространственная структура радиобиогеохимических провинций, результаты исследований пространственной специфики техногенного загрязнения низовьев рек (Енисей и Печора), специфики пространственного распределения радионуклидов в зоне аварии на Чернобыльской АЭС, специфики вторичного перераспределения цезия-137 в почвенно-растительном покрове ненарушенных ландшафтно-геохимических систем, математического моделирования пространственной структуры моно и полицентрических аномалий. Сформулировано защищаемое диссертантом положение о пространственной конфигурации биогеохимических провинций техногенного генезиса как упорядоченных аномалиях моно или полициклической структуры, формируемой воздействием факторов глобального, регионального и локального порядка.

В пятой главе «Построение карт риска заболеваемости щитовидной железы, спровоцированного сочетанным воздействием «йодного удара» и йододефицита» представлены методика оценки йодного статуса территорий пострадавших при аварии на Чернобыльской АЭС, построения карт йодного статуса и «йодного удара», карты сочетанного риска и ее верификация. Сформулировано защищаемое диссертантом положение о разработанном методе взаимоналожения картографических поверхностей, отражающих специфику природной и техногенной геохимической неоднородности, позволяющим производить картирование современных биогеохимических провинций и районирование территории по степени риска возникновения эндемических заболеваний геохимической природы.

В выводах и заключении обобщены основные результаты, научная новизна, теоретическое и практическое значение диссертационной работы.

Автореферат соответствует основным положениям диссертации и в полном объеме отражает основное содержание диссертационной работы, выводы и рекомендации.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, мнение о научной работе соискателя в целом

Принципиальных замечаний по диссертации нет. В качестве предложений и рекомендаций редакционного характера отметим следующее:

При изложении материалов об эволюции биосферы (параграфы 1.3 и 1.4) практически не затронут вопрос об источниках энергии, обеспечивающих рост организованности живого вещества. «Биосфера, - отмечал В.И. Вернадский, - является той единственной земной оболочкой, в которую непрерывно проникает космическая энергия, космические излучения и прежде всего лучеиспускание Солнца, поддерживающее динамическое равновесие, организованность: биосфера – живое вещество...» (Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1991, с.16). Принципиально важно, что в биосфере используются внешние по отношению к ней источники энергии (солнечный свет, космические лучи и энергия земных недр). В результате происходит ее эволюция, эффективно используется свободная энергия без загрязнения окружающей среды.

Представляется дискуссионным широкое использование в диссертационной работе понятия ноосферы для описания современного состояния системы человек-биосфера. Биосфера и человек обеспечивают себя энергией и веществом существенно различающимися способами. Человек использует в основном внутренние по отношению к биосфере источники энергии (органическое топливо). В соответствии со вторым законом термодинамики это приводит к росту энтропии (разрушению организованности) биосферы, нарушениям экологического баланса двуокиси углерода и других элементов. Происходят многочисленные нарушения

биогеохимических циклов, рост токсичности окружающей среды. Возможно более релевантным является на современном этапе термин «биотехносфера».

Представляется упрощенным представление об организации ноосферы в виде двухслойного объекта, в пределах которого в первичную естественно-природную структуру биосферы с поверхности встраивается новообразованная техногенная структура (стр.84). Реально природно-антропогенные объекты могут иметь более сложную многослойную (многокомпонентную) структуру. Кроме того, природно-антропогенный объект может состоять из одного слоя. Например, в случае облучения природного объекта мощным источником ионизирующего излучения, приводящего к образованию в нем радиотоксинов.

Было бы желательно актуализировать оценки аварийного выброса радионуклидов в таблицах 4.4 и 4.10. Так соотношение выброса цезия-137 к выбросу стронция-90 для аварийного выброса на ПО «Маяк» в 1957 г. в таблице 4.4 составляет 0,015, тогда как по актуализированной оценке это соотношение составляет 0,13 (Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. М.:ИздАТ, 2001, стр.138, таблица 2.1). Актуализированные оценки аварийного выброса на Чернобыльской АЭС приведены в публикациях НКДАР ООН и МАГАТЭ.

Следовало бы откорректировать название параграфа 4.2, в котором излагаются материалы исследований по реке Енисей (вероятно вследствие опечатки в названии этого параграфа фигурирует также река Печора, материалы исследований по которой излагаются в параграфе 4.3).

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа Коробовой Елены Михайловны «Генезис и закономерности пространственной организации современных биогеохимических провинций», представленная на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная проблема,

имеющая важное социально-экономическое и хозяйственное значение для охраны окружающей среды и экологической безопасности населения Российской Федерации. Диссертантом разработаны концептуальные, методологические и методические положения, совокупность которых можно квалифицировать как крупное научное достижение в области геохимии биосферы.

Диссертация Коробовой Е.М. по актуальности темы, научной новизне, теоретической и практической значимости, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Отзыв подготовлен главным научным сотрудником ФГБУ «НПО «Тайфун», доктором физико-математических наук, профессором И.И. Крышевым.

Отзыв ведущей организации обсужден и одобрен специалистами Института проблем мониторинга окружающей среды ФГБУ «НПО «Тайфун» на заседании секции №2 «Мониторинг загрязнения окружающей среды» Ученого совета ФГБУ «НПО «Тайфун» (протокол №4 от 07 октября 2016 года).

Главный научный сотрудник ФГБУ
«НПО «Тайфун», д.ф.-м. н., проф.



И.И. Крышев

Подпись Крышева Ивана Ивановича
подтверждаю
Начальник ОК ФГБУ «НПО «Тайфун»



Е.М. Вишенкова

Контактная информация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун», адрес: 249038, г. Обнинск Калужской области, ул. Победы, 4, телефон: 8 (484) 397-16-89, e-mail: post@rpatyphoon.ru