

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Березиной Елены Викторовны «Приземные концентрации и потоки радона-222 на территории России, и оценки биогенных эмиссий углекислого газа, метана и сухого осаждения озона», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы

Диссертация Е.В. Березиной посвящена анализу и систематизации данных измерений приземной концентрации радиоактивного газа ^{222}Rn , полученных в экспериментах TROICA на передвижной лаборатории, расчетам его потоков из почвы в атмосферу, оценкам биогенных эмиссий углекислого газа, метана и сухого осаждения озона для различных обширных регионов России.

Решаемые в диссертации задачи связаны с важными экологическими проблемами: контроль природных радиационных факторов, негативно влияющие на здоровье людей, среди которых наибольшую опасность представляют ^{222}Rn и продукты его распада; оценки биогенных эмиссий парниковых газов (CO_2 и CH_4); оценки стоков озона на подстилающую поверхность в связи с его негативным воздействием на живые организмы, растительность, техногенные объекты. Необходимость получения данных о концентрациях и потоках ^{222}Rn из почвы в атмосферу для различных регионов России связана также с их важностью для решения различных задач в области физики и химии атмосферы, экологии, геологии, а также природопользования и хозяйственной деятельности. Тема диссертационной работы Е.В. Березиной несомненно актуальна, тем более, учитывая недостаточность и разрозненность данных о концентрациях и потоках ^{222}Rn , парниковых газов и озона на территории России.

Актуальность, цели и задачи диссертационной работы, а также ее новизна, научная и практическая значимость сформулированы во введении.

Первая глава содержит литературный обзор, в котором рассмотрены основные свойства ^{222}Rn , методы измерений, источники, а также, пространственные и временные вариации ^{222}Rn в атмосфере.

Вторая глава посвящена анализу и систематизации данных измерений приземной концентрации ^{222}Rn , полученных в ходе 6 экспедиций TROICA на передвижной лаборатории. Это базовая часть работы. Выявлены региональные, сезонные и суточные особенности вариаций приземной концентрации ^{222}Rn вдоль Транссибирской магистрали.

В третьей главе проведены оценки потоков ^{222}Rn из почвы в атмосферу. Для оценки потоков ^{222}Rn автором разработан метод, в основе которого лежит определение количества ^{222}Rn , накопившегося в пограничном слое атмосферы при температурной инверсии.

В главе 4 с помощью радонового метода проведены оценки биогенных эмиссий CO_2 , CH_4 и сухого осаждения O_3 . Отметим, что применение радонового метода для определения потоков парниковых газов распространено за рубежом, в то время как возможность использовать его для оценки стоков и скорости сухого осаждения озона впервые показана в рецензируемой работе.

Таким образом, непрерывные одновременные измерения приземных концентраций исследуемых газов в экспедициях на передвижной лаборатории позволили впервые выполнить количественные оценки эмиссии ^{222}Rn , CH_4 и CO_2 из наземных экосистем, а также сухого осаждения O_3 для континентальных регионов России вдоль Транссибирской магистрали с различными ландшафтными и климатическими условиями в различные сезоны. Полученные количественные оценки потоков ^{222}Rn , CO_2 , CH_4 и O_3 в значительной мере

восполняют дефицит информации о пространственных и сезонных вариациях потоков ^{222}Rn и парниковых газов в континентальном масштабе и могут быть полезны для верификации региональных и глобальных климатических моделей, а также для валидации параметров атмосферного переноса в транспортно-химических моделях.

Достоверность полученных результатов и выводов обеспечена большим объемом данных измерений, полученных в нескольких экспедициях. Во всех экспедициях измерения проводились одинаковыми приборами, удовлетворяющими требованиям Глобальной службы атмосферы (GAW WMO). Приборы регулярно калибровались с использованием эталонных смесей Института химии Макса Планка (Германия) и ВНИИМ им. Д.И.Менделеева (Россия).

Используемый диссертантом радоновый метод для определения потоков парниковых газов апробирован ранее и представлен в зарубежных работах, связанных с оценками потоков парниковых газов. Достоверность полученных количественных оценок потоков ^{222}Rn и парниковых газов обосновывается сопоставлением с известными экспериментальными результатами, представленными в литературе для геологических, ландшафтных и климатических условий подобных тем, что наблюдались в экспедициях TROICA.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

- Автор не приводит ссылки на работы, выполненные в НИФХИ им. Л.Я. Карпова по разработке способов измерения ^{222}Rn и его дочерних продуктов распада (ДПР) на основе тонковолокнистых фильтрующих материалов. Апробация создаваемых методик измерения ^{222}Rn и его ДПР проводилась, в том числе, на подвижной лаборатории в экспедиции Тройка в 1999 г. Сравнение данных, полученных на той же самой платформе по разным методикам, представляет интерес.

- Автор не приводит ссылку на работу Беликова И.Б., Шумского Р.А. «Экспериментальные исследования турбулентных потоков озона и тепла в различных ландшафтных и сезонных условиях», выполненную в ИФА РАН им. А.М. Обухова. Анализ особенностей разных методов оценки потоков озона: развиваемого в цитируемой работе и предложенного автором диссертации, важен для обоснования возможностей их использования в тех или иных условиях.
- Представленные рисунки дают вполне полную информацию об излагаемом материале. Учитывая большой набор 10- минутных рядов измерений, дополнительные иллюстрации, например, вариаций концентрации ^{222}Rn в отдельных регионах, могли быть интересны.
- Несомненно, представляет интерес распределение концентрации ^{222}Rn по высоте, алгоритм расчета которого подробно описан в диссертации. Результаты расчета не приводятся, видимо потому что являются промежуточными в процедуре определения потока ^{222}Rn предложенным автором способом. Анализ высотного профиля был бы полезен для описания динамики накопления ^{222}Rn в подинверсионном слое.

Высказанные замечания не повлияли на общую положительную оценку диссертационного исследования.

Работа прошла апробацию на международных и всероссийских конференциях, 5 статей опубликовано в журналах, рекомендованных ВАК. Публикации достаточно полно отражают основное содержание диссертации. Общие выводы по результатам работы обоснованы, полностью соответствуют ее целям и положениям, выносимым на защиту. Диссертационная работа написана грамотно, хорошо оформлена. Автореферат работы полностью отражает ее основное содержание, научную новизну, практическую значимость, выводы.

Диссертационная работа Березиной Елены Викторовны является законченным научно– квалификационным исследованием и по

актуальности, научной новизне, достоверности и практическому значению полученных результатов соответствует требованиям 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842). Автор работы – Березина Елена Викторовна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических химических наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы.

Официальный оппонент
кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник
лаборатории химической кинетики
Научно-исследовательского
физико-химического института
им. Л.Я.Карпова

Обвинцева
Людмила Алексеевна

2 октября 2014 г.

105064, Москва, пер. Обуха, д. 3-1/12, стр. 6
Тел. (495) 9161719, доб.1-22.
Obvint@yandex.ru

Подпись Л.А. Обвинцевой удостоверяю
Ученый секретарь НИФХИ им. Л.Я. Карпова
кандидат физико-математических наук



С.Г. Лакеев