

Отзыв

Юркова Анатолия Константиновича, временно исполняющего обязанности заведующего лабораторией геодинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геофизики им. Ю.П.Булашевича Уральского отделения Российской академии наук
г.Екатеринбург, ул. Краснолесья дом 20 кв.64
Тел. +79617753602, E-mail: akyurkov@mail.ru

на автореферат диссертации Микляева Петра Сергеевича «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук

Актуальность заявленной темы диссертационной работы Микляева Петра Сергеевича не вызывает сомнений и является чрезвычайно своевременной. В настоящее время оценка потенциальной радоноопасности территорий в подавляющем большинстве случаев производится одноразовой серией измерений по плотности потока радона, определяемой с помощью угольных адсорберов. Накопленный многими исследователями, и автором рассматриваемой работы в том числе, обширный фактический материал свидетельствует о существенных расхождениях получаемых оценок в зависимости от времени измерений.

В связи с вышесказанным, второе защищаемое положение, обоснованное большим фактическим материалом, имеет важное практическое значение, особенно в плане оценки радоноопасности территорий.

В четвертом защищаемом положении доказано, что в конечном счете для платформенных территорий определяющим условием формирования поля объемной активности радона является содержание радия в верхней части геологического разреза.

Что касается первого защищаемого положения, то здесь автор совершенно прав, и доказывает это обширным фактическим материалом, что эманирование дисперсных грунтов определяется микроструктурными особенностями и не зависит от температуры и влажности в диапазоне значений, характерных для рассматриваемого структурного яруса.

В третьем защищаемом положении автор связывает зоны аномальной плотности потока радона с геодинамически активными зонами (в нашем понимании - это проницаемые зоны, имеющие тектоническую или литологическую природу). Наличие таких зон не исключает вклада в формирование поля объемной активности радона его конвективного поступления, что может объяснить появление высоких значений ППР.

Таким образом все защищаемые положения убедительно доказаны приведенным фактическим материалом и теоретическими выкладками и не вызывают сомнений в их физической достоверности.

Отдельно следует отметить такие важные результаты, как использование изотопной пары Радон-222 и Свинец-210. Использование соотношения данных изотопов позволило получить существенные результаты при анализе условий формирования радонового поля.

Разработанные автором принципы оценки потенциальной радоноопасности территорий дают возможность реализовать единый методический подход в этом вопросе. Эффективность данного подхода автор убедительно продемонстрировал, составив карту геогенного радонового потенциала города Москва.

В качестве замечаний, имеющих, впрочем, дискуссионный характер, следует отметить следующее:

1. Используемый автором принцип определения коэффициента эманирования, основанный на отношении радона, выделившегося в поровое пространство в результате механизма отдачи, ко всему образующемуся радону, пригоден для мелко-дисперсных грунтов, в которых практически отсутствуют закрытые поры. Во всех других случаях достаточно сложно измерить находящийся в них радон. Поэтому все-таки, с моей точки зрения, лучше использовать классическое определение коэффициента эманирования.
2. Несмотря на оригинальность выдвинутого объяснения появления аномальных величин ППР за счет изменения скорости вращения Земли, следует отметить, что приливные эффекты должны сказываться значительно сильнее, учитывая их ежесуточное действие. Силы, возникающие при вариациях скорости вращения Земли, действуют сравнительно короткий промежуток времени и имеют преимущественно тангенциальную составляющую, которая наиболее эффективна как треггирующая компонента при инициализации тектонических землетрясений.
3. Применение разработанной автором методики использования изотопной пары Радон-222 и Свинец-210 имеет очень высокую геодинамическую информативность. Однако по автореферату не удалось составить представление о методике определения Свинца-210.

Высказанные замечания, как уже было отмечено, носят дискуссионный характер и не сказываются на высокой оценке предложенной работы. В целом работа с моей точки зрения является актуальной, имеет важное теоретическое и практическое значение и может рассматриваться как существенный этап в развитии радиационной экологии. Разработанные принципы и подходы к оценке потенциальной радоноопасности найдут применение в практической работе и должны быть закреплены в нормативных документах.

Работа отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, а ее автор, Микляев Петр Сергеевич безусловно заслуживает присвоения искомой ученой степени.

Врио заведующего лабораторией геодинамики,
кандидат геолого-минералогических наук


А.К.Юрков
15.05.2015



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Петра Сергеевича Микляева «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

Актуальность исследований соискателя заключается в обеспечении радоноопасности зданий и сооружений в пределах наиболее густонаселенных платформенных территорий страны, поскольку радон является одним из ведущих канцерогенных факторов. Достоверность полученных новых научных результатов исследования обеспечивается большим фактическим материалом, собранным и обобщенным лично автором диссертации за 15 – летний период своих работ. Научная новизна работы заключается П. С. Микляевым впервые:

получены обобщенные значения коэффициентов эманирования рыхлых грунтов, установлены закономерности временных колебаний, региональный фоновый уровень плотности потока радона из грунтов для центральной части Восточно-Европейской платформы.

Весьма важным представляется вывод об отсутствии глубинного переноса радона, т.е., о приповерхностной природе регистрируемых радоновых полей.

В результате проведенных исследований соискателем была решена крупная научно-практическая проблема создания комплексной системы оценки и картирования потенциальной радоноопасности территории РФ, которая позволяет свести к минимуму облучение населения страны радоном в помещениях.

Практическая значимость исследований П. С. Микляева состоит также в том, что полученные результаты стали основой соответствующих разделов:

Инструкция по проведению инженерно-геологических и геоэкологических изысканий на территории г. Москвы (2004г.),

СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11.02-96 (2012г.),

Методические указания «Оценка потенциальной радоноопасности участков строительства» (проект находится в стадии метрологической аттестации).

По автореферату П. С. Микляева имеется ряд замечаний:

1. При изучении эманлирующей способности явно преобладают исследования глинистых грунтов, другим типам грунтов уделено гораздо меньше внимания.

2. Основным материал по пространственному распределению плотности потока радона с поверхности грунтов получен для территории г. Москвы. Невольно возникает вопрос - насколько правомерно распространять эти результаты на всю территорию Восточно-Европейской платформы?

По теме диссертации соискателем опубликовано 70 работ, из них – 20 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Следует отметить четкое

изложение П. С. Микляевым защищаемых положений, для каждого из которых он поставил и успешно решил соответствующие задачи исследований.

Несмотря на высказанные замечания, диссертация Петра Сергеевича Микляева представляет собой законченный труд, выполненный на высоком научном уровне, и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Петр Сергеевич Микляев заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

Главный специалист отдела
инженерно-геологических процессов
АО «ПНИИИС»
доктор геолого-минералогических наук



Н.Л. Шешеня

29 апреля 2015 г.

Адрес: 105187, Москва, Окружной проезд, д. 18; тел.: 8(499)369-76-21, Email: sheshenya@mail.ru

Юлия Н.Л. Шешеня заверено

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
КАДРОВ
ОАО «ПНИИИС»
КУШНАРЕВА Н.С.

Кушнарева



Фирстов Павел Павлович
683023, г. Петропавловск-Камчатский, б-р Пийпа 9, Камчатский филиал ГС РАН,
Тел. 89098394131, firstov@emsd.ru
Камчатский филиал Геофизической службы РАН, заведующий лабораторией

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Микляева Петра Сергеевича «**Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий**» на соискание ученой степени доктора геолога минералогических наук по специальности 25.00.36 — геоэкология

Автореферат П.С. Микляева содержит все требуемые основные положения и оформлен по правилам ВАК. Представляемая к защите работа состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованной литературы. Диссертация содержит 307 страниц текста, 63 рисунка, 25 таблиц и 232 библиографических наименований.

I. Актуальность

Диссертационная работа Микляева П.С. посвящена оценке потенциальной радоноопасности платформенных территорий с геоэкологической позиции. Несмотря на большой круг исследователей в различных странах мира, занимающихся радоноопасностью, теоретические и методические вопросы о механизме формирования радонового поля грунтовых массивов разработаны недостаточно. Поэтому изучение радонового поля на территории мегаполисов, расположенных в платформенных областях, с геоэкологических позиций является актуальной проблемой.

II. Отметим наиболее важные научные результаты работы

1. В работе достаточно убедительно показано, что эманирование дисперсных грунтов не зависит от их температуры и влажности среды (в диапазоне значений, характерных для верхней части земной коры), а определяется формой нахождения радия и микроструктурными особенностями грунта.
 2. На обширном материале продемонстрировано, что величина плотности потока радона с поверхности грунта определяется процессами газообмена между атмосферным и подпочвенным воздухом зоны аэрации мощностью 1,5-3,0 м, и испытывает высокоамплитудные
-

временные колебания. В связи с этим она не может применяться в качестве однозначной характеристики интенсивности поступления R_n из грунтов основания в подземную часть проектируемого здания.

3. Показано, что на фоновых участках вне разломных зон стационарное поле R_n определяется, в основном, содержанием в грунтах радия и их коэффициентом эманирования, при этом транзитный перенос R_n из более глубоких горизонтов отсутствует. На этом базируется рекомендация оценки потенциальной радоноопасности грунтов на основе информации о содержания радия в них.
4. По данным площадных измерений установлено, что потенциальная радоноопасность платформенных территорий определяется: 1) наличием пород с повышенным содержанием радия; 2) наличием разломных зон, в пределах которых могут формироваться аномальные радоновые поля.

III. Практическая значимость работы

Результаты, полученные при выполнении диссертационной работы, привели к решению задачи оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий. В диссертации предложены новые методические подходы к оценке потенциальной радоноопасности участков строительства, а также методы оценки радоноопасности территорий, на основе которой построена Карта геогенного радонового потенциала Москвы.

IV. К замечанию следует отнести:

плохо аргументированный, не подтвержденный статистическими расчетами, вывод о связи аномалий ППР с нутацией вращения Земли. Рецензент надеется, что автор продолжит исследования в этом направлении и в дальнейшем представит научной общественности хорошо аргументированные доказательства этой связи.

V. Апробация работы

Материалы, вошедшие в диссертационную работу, прошли серьезную апробацию: докладывались на Всероссийских и Международных конференциях; практически все они нашли отражение в 70 работах, 20 из которых опубликованы в ведущих научных журналах из перечня,

рекомендованного ВАК Минобрнауки России. Достоверность полученных теоретических результатов гарантирована применением строгих математических методов, которые ранее прошли апробацию на других задачах. Удовлетворительное согласие натуральных данных с результатами математического моделирования подтверждает достоверность прикладного использования проведенных исследований.

VI. Заключение

Основные научные результаты и защищаемые положения диссертационной работы П.С. Микляева «**Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий**» сомнений не вызывают. Представленная работа сделана очень добротнo и может служить основой нового научного направления. Она является законченным научным исследованием, удовлетворяющим всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 — геоэкология.

Зав. лабораторией Камчатского филиала Геофизической службы РАН,
д.ф.-м.н.  П.П. Фирстов

тел. 89098394131

E-mail firstov@emsd.ru

Подпись Фирсова П.П. заверяю.

М.И. Яковлевич / зам. гл. бух-ра

15.08.2015г.



ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Микляева Петра Сергеевича**
«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ РАДОНООПАСНОСТИ
ПЛАТФОРМЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ», представленной на соискание ученой степени доктора
геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология

Разработка комплексных подходов к выявлению и оценке природных источников ионизирующего излучения, обусловленных радоном и продуктами его распада, является насущной задачей современной геоэкологии. Между тем, до сих пор не проводили систематического изучения радоновых полей платформенных территорий, на которых расположено большинство крупных городов. Таким образом, диссертационная работа П.С. Микляева, посвященная созданию научных основ оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий, несомненно, является **актуальной**.

Автором изучены закономерности выделения и межфазового распределения свободного радона в дисперсных грунтах, показано, что эманирование зависит, прежде всего, от структуры грунта и его гранулометрического состава, а не от влажности и температуры. Выявлено, что плотность потока радона платформенных территорий изменяется дискретно, образуя фоновые и аномальные зоны. Аномальные зоны связаны, как правило, с геодинамически активными зонами. Установлено, что на потенциальную радоноопасность платформенных территорий влияют два основных фактора: присутствие в геологическом срезе пород с повышенным содержанием радия и наличие геодинамически активных зон. Полученные результаты отличаются как **научной новизной**, так и **практической значимостью**. Особенно привлекательным с практической точки зрения является использование расчетного значения плотности потока радона, основанного на стабильных во времени значениях удельной активности радия в грунтах, в качестве основного параметра потенциальной радоноопасности земельных участков для строительства жилых и промышленных зданий.

К автореферату диссертации есть замечание.

Алгоритм оценки потенциальной радоноопасности участков, отведенных для строительства, следовало бы представить в виде блок-схем с логическими связями, а не страницы текста, который как алгоритм не воспринимается.

Высказанное замечание имеет частный характер и не снижает достоинств работы, которая по актуальности, новизне и достоверности полученных результатов, обоснованности научных положений и выводов, а также практической ценности удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора геолого-минералогических наук (п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор заслуживает присуждения ему искомой ученой степени по специальности 25.00.36 – геоэкология.

Ведущий научный сотрудник
доктор химических наук



Петр Сергеевич Федотов

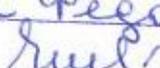
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена
Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского
Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)

Почтовый адрес: 119991, ГСП-1, Москва В-334, ул. Косыгина.19

Телефон: 7(499) 137-86-08; эл. почта: fedotov_ps@mail.ru

14 мая 2015 г.



Подпись руки П.С. Федотова
удостоверяю

Зав. канцелярией ГЕОХИ РАН

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Микляева П.С. "Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий ", представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология

Отзыв подготовил Спивак Александр Александрович,
Заведующий лабораторией «Приповерхностная геофизика»,
доктор физико-математических наук, профессор,
Федеральное государственное учреждение науки
Институт динамики геосфер РАН,
119334, г.Москва, Ленинский проспект, д. 38, корп. 1.
Тел. +7(495)9397591,
E-mail:spivak@idg.chph.ras.ru

Обеспечение жизнедеятельности человека, его безопасности требует изучения негативных факторов природного и техногенного происхождения, связанных с формированием условий среды обитания. Особое место во взаимодействии человека с окружающей средой занимают города – концентраторы населения и разного вида производств. При этом следует отметить, что значительное число крупных городов России расположено на платформенных территориях ее Европейской части.

По степени геоэкологического риска эманации природного радона, как радиоактивного газа занимают одно из первых мест. Практически повсеместное распространение источников радона, повышение его концентрации в приповерхностной атмосфере в связи с изменением естественного ландшафта в результате строительных работ на городских территориях, строительством высотных зданий и сооружений с заглубленным фундаментом и недостаточно проветриваемыми внутренними помещениями требует разработки новых подходов и методов оценки геоэкологических рисков как на освоенных, так и на планируемых к освоению территориях.

В этой связи диссертационная работа Микляева П.С. "Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий ", посвященная научному обоснованию и внедрению в практику инженерно-экологических изысканий системы комплексной оценки потенциальной радоноопасности на платформенных территориях, представляется весьма актуальной и своевременной.

В процессе исследований автором диссертационной работы выполнен большой объем инструментальных наблюдений, результаты которых служат хорошей основой для сделанных выводов и рекомендаций, а также значительно повышают их достоверность. Весьма интересными являются данные, полученные П.С. Микляевым при определении коэффициентов эманирования радона для ряда грунтов Восточно-Европейской

платформы. Пожалуй, впервые представлены обобщенно характерные значения коэффициента эманирования для грунтов разного литологического типа с разной микроструктурой.

Автором впервые установлены временные вариации плотности потока радона для сильно нарушенных в результате техногенной деятельности территорий крупных городов (Москва, Екатеринбург). До настоящего времени временные вариации объемной активности подпочвенного радона регистрировались только на участках земной коры, находящихся в естественном, ненарушенном состоянии.

Весьма важным представляется также вывод диссертанта о том, что аномально высокие значения плотности потока радона на территории г.Москвы связаны с границами структурообразующим элементом. Автор вполне обоснованно отнес обнаруженные аномалии к важнейшим факторам, определяющим радоноопасность платформенных территорий.

Решение одной из основных задач диссертационной работы – разработки методологии оценки территорий по степени радоноопасности выполнено П.С. Микляевым на основе сформулированных им принципов картирования с учетом набора параметров, характеризующих плотность потока радона, удельную активность радия и свойства грунта, структурно-геоморфологическую ситуацию, а также связей между радиоактивностью приповерхностных отложений и их геолого-генетическим типом. В результате П.С. Микляевым построена карта радонового потенциала г. Москвы и, что очень важно, предложена формула для инженерных расчетов среднегодовой плотности потока радона из грунта.

Замечания по автореферату:

1. Временные вариации радоновых эманаций автор связывает в основном с изменением ротационного режима Земли. Действительно, изменение скорости вращения планеты вызывает деформацию вещества Земли. Однако, хорошо известно, что твердый прилив, вызывающий процесс периодического сжатия и растяжения вещества Земли на ее приповерхностных участках, приводит к существенно большим вариациям проницаемости вещества в широком диапазоне периодов. Желательно было бы сделать сопоставительные оценки величины деформации вещества Земли, достигаемой в результате разных процессов.

2. Кратковременные колебания плотности потока радона автор связывает, в частности, с резкими перепадами атмосферного давления. Однако любые, в том числе медленные барические вариации в атмосфере вследствие изменения градиента давления

(граничного условия на земной поверхности) также приводят к изменению интенсивности эманаций подземных газов.

3. Данные таблицы 3 (стр.18) свидетельствуют о том, что с глубиной объемная активность радона на всех площадках кроме Московской увеличивается. Это находится в согласии с формулой (2) на стр.20. Для Московской площадки наблюдается немонотонная зависимость ППР с глубиной с резким падением на глубине около 5 м. Последнее представляется интересным, но одновременно спорным, если учесть, что основным источником радона в Московской области и, скорее всего на территории Москвы являются отложения Бобриковской свиты визейского яруса нижнего карбона, представленные глинами, серыми песками и прослойками бурых углей, которые залегают на глубинах 150 – 200 м. По мере удаления газа от источника (т.е. по мере приближения к свободной поверхности) его активность падает. Причем, вне зависимости от характера источника (концентрированный на глубине или распределенный по объему) объемная активность радона уменьшается по мере приближения к свободной поверхности.

4. Вывод о том, что распределение объемной активности радона определяется диффузной составляющей и в меньшей степени конвективной представляется недостаточно обоснованным. Во всех известных случаях, особенно при миграции через разломные зоны конвективная составляющая превалирует. Не случайно для описания миграции радона привлекается уравнение фильтрации Дарси. Однако следует заметить, что это замечание относится к тексту автореферата. Возможно, в диссертации этот вывод более обоснован.

В целом рассматриваемая диссертационная работа представляет собой цельный, законченный труд, выполненной на высоком научном уровне. Результаты выполненных П.С. Микляевым исследований можно рассматривать как решение важной задачи, связанной с разработкой нового метода оценки радоноопасности платформенных территорий.

Результаты диссертации П.С. Микляева с успехом могут быть использованы для решения широкого круга задач, связанных с оценкой рисков при освоении новых территорий и на освоенных территориях в первую очередь крупных городских агломераций.

Основные положения и результаты диссертационной работы П.С. Микляева опубликованы и хорошо известны.

Содержание диссертации соответствует специальности 25.00.36 - Геоэкология. Работа отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертации на соискание

учёной степени доктора геолого-минералогических, отвечает критериям п. 7 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор, Микляев Петр Сергеевич, заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология.

Микляев

Спивак Александр Александрович

23.04.2015 г.

Подпись Спивака А.А. заверяю:
Ученый секретарь ИДГ РАН



Микляев
Н.В. Болдовский

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Микляева Петра Сергеевича*

«Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий», представленную на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

Диссертационная работа посвящена решению чрезвычайно важной экологической проблемы, связанной с существованием чрезвычайно опасного для человека, при определённых концентрациях, радиоактивного альфа-излучающего газа-радона. Важным аспектом радоновой проблемы в целом является обеспечение радонобезопасности зданий и сооружений с длительным нахождением в них людей. Известно, что содержание радона в помещениях в значительной степени зависит от его поступления из грунта, которое, в свою очередь, определяется радоновым полем грунтового основания зданий.

По этой причине, разработка научного обоснования и внедрения в практику инженерно-экологических изысканий для строительства системы комплексной оценки показателей потенциальной радоноопасности на платформенных территориях является чрезвычайно актуальной проблемой.

Работа базируется на хорошем фактическом материале и полученные на её основе защищаемые положения и выводы сомнений не вызывают.

К безусловным достоинствам результатов, полученных в диссертационной работе, следует отнести следующее:

1. Определены закономерности распределения радона в грунтах между твердой и газовой-жидкой фазой, и впервые установлены характерные значения коэффициентов эманирования для приповерхностных рыхлых отложений.

2. Впервые получен региональный фоновый уровень плотности потока радона с поверхности грунта на территории Восточно-Европейской платформы, установлены закономерности пространственно-временных колебаний этой величины в зависимости от литологического состава приповерхностных отложений и внешних факторов (ротационный режим Земли, колебания влажности грунтов, изменения метеословий). Определены количественные критерии для выявления радоновых аномалий.

3. Разработан и апробирован оригинальный изотопный геохимический метод оценки интенсивности миграции радона в массиве, и глубины выноса радона из грунтов, основанный на определении отношения активности изотопов $^{210}\text{Pb}/^{226}\text{Ra}$ в пробах грунта.

4. Впервые установлено, что в фоновых условиях радоновое поле формируется исключительно за счет выделения радона из грунтов зоны аэрации, дальний перенос радона из более глубоких горизонтов маловероятен.

5. Впервые выявлены контрастные аномалии плотности потока радона и установлена их возможная связь с явлением суперинтенсивных деформаций земной поверхности в геодинамически активных зонах платформ.

6. Разработаны новые принципы оценки и картирования потенциальной радоноопасности территорий в пределах платформенных территорий, в том числе, впервые разработана методика оценки потенциальной радоноопасности на основе расчета плотности потока радона из грунтов для условий фоновых радоновых полей.

По автореферату следует высказать следующие замечания:

1. Вызывает сожаление отсутствие хотя бы схематичной карты потоков радона на территории Европейской части России и его сопоставления с потоками гелия.

2. Не хватает логического геоэкологического окончания работе. К картам по радону в Москве следовало бы приложить карту по индикаторным (радонозависимым) видам заболеваемости населения

Высказанные замечания не носят принципиального характера и не снижают научной и практической ценности работы. В целом диссертационная работа *«Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий»* по научной новизне, значимости и практической ценности отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор **Микляев Петр Сергеевич** заслуживает присвоения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

Профессор кафедры геоэкологии и геохимии
Национального исследовательского
Томского политехнического университета,
доктор геолого-минералогических наук



/Рихванов Л.П./

634034, г. Томск, проспект Ленина, 30.

Сот. Тел.9039146171 E-mail-rikhvanov@tpu.ru

Подпись профессора Рихванова Л.П. подтверждаю
Ученый секретарь Ученого Совета
ФГАОУ ВО НИ ТПУ



/Ананьева О.А./

5.05.2015г.

Мясников Александр Алексеевич
664039, г. Иркутск-39, ул. Гоголя, 53; тел. раб: 8 (3952) 38-73-26;
тел. сот: 8-950-100-25-65; E-mail: sosna3@irk.ru
ФГУГП «Урангеологоразведка» Байкальский филиал «Сосновгеология»
Геоэкологический центр,
главный геохимик Геоэкологического центра

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы П.С.Микляева **«Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий»**, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология.

Диссертация посвящена разработке крупной научной проблемы – оценке потенциальной радоноопасности платформенных территорий, являющейся одной из актуальных задач современной геоэкологии, а радон является ведущим канцерогенным фактором.

К наиболее важному аспекту этой проблемы относится исследование радонового поля в крупных городах, расположенных на платформенных территориях, и поэтому разработка теоретических основ оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий является одной из наиболее актуальных проблем современной геоэкологии.

Диссертационная работа изложена на 307 страницах и состоит из Введения, 6 глав, Заключения. Она проиллюстрирована 63 рисунками и 25 таблицами. По теме диссертации автором опубликовано 70 работ, в которых отражено основное содержание диссертации.

Во введении логически обоснована актуальность выполненной работы, приведены цели и задачи исследований, научная новизна работы, личный вклад автора в решении поставленных задач, а также практическая значимость работы.

В первой главе диссертации на основе литературных источников и фондовых материалов, включающих 232 названия, дан широкий обзор изученности и современное состояние решаемой автором радоновой проблемы.

Во второй главе изложены результаты детального изучения экранирующей способности рыхлых отложений, выполненных как лично автором, так и путем коллективного сотрудничества с коллегами. Впервые было установлено, что эманирование дисперсных почво-грунтов не зависит от их температуры и влажности, а обуславливается конкретно формой нахождения радия и микроструктурными особенностями почво-грунтов.

В третьей главе рассмотрены результаты изучения закономерностей распределения и переноса радона в вертикальном профиле приповерхностных грунтов на 4-х экспериментальных площадках (ЭП), находящихся в различных регионах России и различающихся как географо-ландшафтным их положением и климатическими условиями, а

также и геолого-структурным строением (города Москва, Екатеринбург, Пятигорск, Рязанская область).

Исследованиями установлено, что в пределах 4-х экспериментальных площадок радоновое поле образуется за счет процессов эманирования приповерхностных грунтов и диффузии радона в атмосферу. Поступление радона из глубоких горизонтов геологического разреза отсутствует. Мощность грунтового слоя, из которого радон диффундирует на поверхность, составляет всего 1,5 – 3,0 м, что является областью активного газообмена с атмосферой. Ниже по разрезу на глубине более 1,5 – 3,0 м значения объемной активности (ОА) радона низкие.

В четвертой главе приведены данные научных исследований механизма переноса радона в массиве дисперсных грунтов на основе метода математического моделирования, а также предложена методика выявления конвективных радоновых потоков в массиве дисперсных отложений.

Миграция радона в поровом пространстве коренной основы осуществляется посредством транспортировки – диффузионного и конвективного.

В результате выполненных комплексных исследований по поведению радона на экспериментальных площадках установлено, что радоновое поле формируется за счет процессов эманирования приповерхностных грунтов и явления диффузии радона в атмосферу, а поступление радона из глубоких горизонтов геологического разреза отсутствует. Мощность «активного слоя», из которого радон мигрирует на поверхность, составляет 1,5 – 3,0 м, ниже по геологическому разрезу находится область слабого газообмена с атмосферой, из этой зоны радон практически не поступает к дневной поверхности, и его содержание в поровом воздухе определяется величиной удельной активности радия во вмещающих породах. И на основании этих данных оценку потенциальной радоноопасности рекомендуется проводить на основе радиогеохимической информации о содержании радия в грунтах.

В пятой главе изложены результаты изучения закономерностей пространственного распределения плотности потока радона (ППР) с поверхности почво-грунтов, полученных на основе данных инженерно-экологических изысканий на территории Москвы и натуральных полевых эманационных исследований, проведенных на площади Восточно-Европейской платформы. Созданы карты пространственного распределения плотности потока радона, удельной активности радия, мощности дозы гамма-излучения для территории Москвы. На основе анализа распределения ППР по Москве и Восточно-Европейской платформе автором диссертации установлено, что поле ППР обладает дискретной пространственно-дифференцированной структурой и подразделяется на фоновую и аномальные составляющие, при этом определен региональный фон ППР. Выявлена дифференциация в

значениях ППР по различным литологическим разностям грунтов, так глинистые грунты обладают несколько повышенными содержаниями, а песчаные – пониженными.

Установлено, что радоновое поле фоновых участков обуславливается содержанием в грунтах радия, радоновые же аномалии приурочиваются к геодинамически активным зонам и связаны, по мнению автора диссертации, вероятно с аномальными деформациями земной поверхности. Также диссертант утверждает, что транзитный перенос радона (глубинного радона) из более глубоких горизонтов на платформах отсутствует. Учитывая высокие концентрации потоков радона в пределах аномальных участков и их устойчивость во времени и пространстве, зоны аномальных радоновых полей являются важным радиационным фактором, определяющим радоноопасность территорий.

В главе шестой сформированы и обоснованы новые принципы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий и рекомендованы усовершенствованные нормативно-методические материалы проведения инженерно-радиоэкологических изысканий, также предложены новые методические подходы к оценке потенциальной радоноопасности участков строительства.

Судя по автореферату, существенный личный вклад автора, научная и практическая значимость и новизна работы не вызывают сомнения.

Автореферат написан обстоятельно, хорошо суммирует суть публикаций по защищаемой теме.

Необходимо отметить следующее: Геоэкоцентром Байкальского филиала «Сосновгеология» ФГУГП «Урангеологоразведка» уже применяются новые разработки и рекомендации автора диссертации при проведении инженерно-радиоэкологических изысканий на территории Сибирской платформы.

В качестве мелкого замечания можно отметить следующее - в автореферате отсутствует расшифровка упоминаемых автором геодинамически активных зон, обуславливающих появление зон аномальных радоновых полей.

В целом диссертационная работа содержит существенные результаты и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология.

Главный геохимик Геоэкологического центра Байкальского филиала «Сосновгеология» ФГУГП «Урангеологоразведка», профессор, кандидат геолого-минералогических наук, заслуженный геолог РФ, действительный член (академик) Международной Академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ)

12.05.2015
Иркутск:



А.А. Мясникова
зав. кабинетом
«Сосновгеология» ФГУГП «Урангео»
12.05.2015

А.А.Мясников

Отзыв

на автореферат диссертации Микляева Петра Сергеевича «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология

Тема диссертации П.С. Микляева и выполненные исследования представляются весьма актуальными. Введение в действие в 90-х годах новых нормативов в отношении радиационной опасности территорий породило массу вопросов по оценке радоноопасности при строительстве, а подобная оценка ранее выполнялась преимущественно лишь при поисках месторождений радиоактивных металлов. Как следствие, необходим был новый, комплексный подход к оценке и изучению радоновых полей, который был научно обоснован диссертантом на основании выполненных с 1997 года исследований в центральной части Восточно-Европейской платформы.

Автор провел изучение эманлирующей способности дисперсных грунтов и установил, что их эманлирующая способность определяется микроструктурными особенностями, установил закономерности временных вариаций радонового поля, обосновал механизмы переноса радона в грунтах. Очень важным является выполненное автором выявление закономерностей пространственного распределения плотности потока радона и установление связи UA_{Ra-226} с плотностью потока радона. Можно полагать доказанной связь радоновых аномалий с элементами новейшей геологической структуры региона и совпадение по времени аномальных явлений и сейсмических явлений. Весьма логично и разделение поля ППП на фоновую и аномальную составляющую. Видимо, это отражает и известное явление изменения химического состава подземных вод при землетрясениях (Диплом на открытие №129, заявка № ОГ 7928 от 01.03.1971г.), когда происходит повышение концентраций микроэлементов, в том числе радона.

Следует отметить, что весьма важными представляются и разработанные диссертантом принципы потенциальной радоноопасности платформенных территорий, которые возможно и необходимо применять и в пределах других территорий и которые требуют внедрения в нормативные документы.

В целом работа выполнена на высоком научном уровне, защищаемые научные положения обоснованы, опубликованы в необходимых изданиях и докладывались на конференциях высокого ранга, отвечает требованиям ВАКа, а её автор Микляев Петр

Сергеевич достоин присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология.

Профессор кафедры геологии,
поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых ФГБОУ ВПО
«Уральский государственный горный
университет» доктор геолого-минера-
логических наук

А.Б. Макаров

Макаров Анатолий Борисович
620144 Екатеринбург, ул.Куйбышева, 30
УГГУ, кафедра ГПР МПИ
Тел.257-80-69
E-mail: gpr mpi@ ursmu.ru

Подпись А.Б. Макарова
заверяю

Начальник
отдела кадров УГГУ
Катюев С.В.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации П.С. Микляева на тему
«Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий»,
представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по
специальности 25.00.36 - геоэкология

В настоящее время научные и общественные организации большое внимание уделяют проблеме радона и его роли в формировании экологической обстановки на селитебных территориях. И обусловлено это тем, что более 50% дозы облучения населения от естественных (примордиальных) источников ионизирующего излучения обусловлено радоном и продуктами его распада. Несмотря на это, как в теории, так и в методике, как справедливо отмечает автор диссертации, есть достаточно проблем, которые требуют своего решения. Одной из таких проблем, является проблема оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий, которые характеризуются относительно спокойной геодинамической обстановкой и кларковым содержанием естественных радионуклидов в горных породах. И в этом бесспорная актуальность темы.

Основная цель диссертационной работы П.С. Микляева - *«разработка, научное обоснование и внедрение в практику инженерно-экологических изысканий для строительства системы комплексной оценки показателей потенциальной радоноопасности на платформенных территориях»*. По результатам исследований, изложенным в автореферате, можно судить, что автор представил в целом законченный труд, который основан на большом фактическом материале, полученным в ходе специальных инженерно-экологических исследований в центральной части Восточно-Европейской платформы и при мониторинге показателей радоноопасности на экспериментальных площадках, расположенных как в пределах платформы и за ее пределами. Использованный П.С. Микляевым научно-методический подход к решению сформулированной проблемы, а также полученные в ходе исследований результаты, которые представляют несомненный научный и практический интерес, дают все основания заключить, что автор заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология.

В то же время мы не можем не отметить некоторые неточности, которые несколько вуалируют в целом хорошее впечатление от диссертационной работы.

1. В автореферате диссертант четко не сформулировал научное направление, на которое ориентированы его исследования. Приходится догадываться.

2. Нечетко сформулированы защищаемые положения. Например, тезис о том, что «потенциальная радоноопасность платформенных территорий определяется присутствием в геологической среде пород с повышенным содержанием радия, а также наличием геодинамически активных зон, в пределах которых могут формироваться аномальные радоновые поля» очевиден специалистам и не требует дополнительных доказательств. В то же время все выявленные в процессе исследований закономерности поведения радона в глобальном масштабе остались без внимания.

3. Примененный для изучения механизмов переноса радона в четвертой главе прием расчетов, который основан на предположении, что в неоднородной многослойной среде распределение объемной активности радона в каждом слое определяется соотношением для распределения радона в полупространстве, нельзя считать сколь-либо обоснованным. По существу автор имеет дело с трехслойной средой, корректное решение которой в рамках диффузионно-фильтрационной модели не представляет особых трудностей. А совпадение расчетов с экспериментом можно объяснить тем, что, как пишет автор, «значения параметров переноса радона D и ν подбирались на основе сравнения экспериментальных значений ОА радона и ППП с теоретическими».

Зав. кафедрой экологической геологии,
д. г.-м наук, проф.

Профессор кафедры экологической геологии,
д. ф.-м. наук, проф.

Почтовый адрес: Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. 7/9,
Тел. +7 9219117092, vvk_eco@mail.ru.


В.В. Куриленко


И.М. Хайкович
В.В. Куриленко
И.М. Хайкович
28.04.2015 г.


ОТЗЫВ

на автореферат диссертации П.С.Микляева «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология»

Тема рассматриваемой диссертации П.С.Микляева представляется весьма актуальной в связи с тем, что оценка радоновой опасности имеет большое значение при решении многих экологических проблем. Работа направлена на разработку методологии комплексной оценки показателей потенциальной радоноопасности на платформенных территориях. Основу работы составляет фактический материал, собранный лично П.С.Микляевым в течение последних почти двадцати лет в различных регионах центральной части Восточно-Европейской платформы.

Наиболее значимыми научными результатами работы является то, что П.С.Микляев определил закономерности распределения радона в грунтах с установлением характерных значений коэффициентов эманирования радона. Также автор выявил региональный фоновый уровень радона на территории Восточно-Европейской платформы и закономерности его пространственно-временных колебаний.

Вместе с тем по работе есть ряд замечаний:

1. К сожалению, в автореферате нет картографического материала по региональной оценке радоноопасности хотя бы центральной части Восточно-Европейской платформы (как это заявлено в задачах исследования). Имеются лишь соответствующие карты для территории Московской агломерации.

2. Не ясна взаимосвязь геологического строения Восточно-Европейской платформы с региональными закономерностями радоноопасности этой территории.

3. Четвертое защищаемое положение в представленной формулировке не содержит новизны: о том, что потенциальная радоноопасность определяется наличием в разрезе пород с высоким содержанием радия и геодинамическими активными зонами давно известно.

Однако в целом, судя по автореферату, работа П.С.Микляева является важной и весьма полезной. Диссертация отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – П.С.Микляев заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология (науки о Земле)».

Заслуженный работник высшего образования РФ, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, член-корр. РАЕН



Королёв В.А.

18 апреля 2015 г.

Служ. адрес: 119991. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д.1, МГУ, геологический факультет, каф. инженерной и экологической геологии. E-mail: korolev@geol.msu.ru Тел. служ.: (495) 939-35-87

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Петра Сергеевича Микляева «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

Актуальность исследования.

Радиоактивный газ радон является вторым по значимости после курения фактором риска возникновения легочной онкопатологии. Ограничение облучения населения радоном является важной научно-практической задачей, разработке подходов к решению которой уделяется большое внимание международных организаций (ВОЗ, МАГАТЭ, МКРЗ). Учитывая сложность проблемы, необходимо оценить ее масштабы для страны, на основе анализа которого выработать тактику и стратегию реализации радонозащитных мероприятий. В связи с этим в различных странах мира инициированы национальные исследования по оценке радоноопасности территорий. Исторически так сложилось, что данными вопросами в России начали заниматься еще в 50-х годах прошлого столетия на заре становления атомной промышленности. Однако направленность подобных исследований была ориентирована на районы со специфическим геологическим строением, с высокими концентрациями радионуклидов уранового ряда. При этом территории, характеризующиеся спокойной геодинамической обстановкой, оставались не исследованными. В связи с этим проблема оценки потенциальной радоноопасности густонаселенных платформенных территорий на основе геологических данных до настоящего времени не решена и требует существенной экспериментальной и теоретической проработки. Учитывая вышесказанное, диссертационное исследование П.С. Микляева является без сомнения актуальным.

В первой главе диссертационного исследования автором изучен и критически проанализирован опыт зарубежных и отечественных исследователей по данному вопросу, который показывает, что в настоящее время не существует однозначного мнения о целесообразности методов картирования территории по радоноопасности на основе исследований геологической среды, что в большей степени связано с отсутствием ясной методологии оценки радонового потенциала грунта, закономерностей формирования радоновых полей, стандартизированной системы измерений газопроницаемости грунтов. Это позволило

П.С. Микляеву определить вектор научных исследований, сформулировать цели и задачи работы.

В ходе выполнения работы диссертантом реализован комплексный подход к изучению радоновых полей, основанный на исследованиях параметров радонового поля и радиационно-физических характеристик геологической среды. Важно отметить, что научные выводы и практические выходы рассматриваемой работы базируются на богатом и уникальном экспериментальном материале, собранном при личном участии автора в период с 1997 по 2012 год в процессе инженерно-экологических изысканий, а также в ходе специальных исследований в центральной части Восточно-Европейской платформы. Несмотря на то, что территория центральной части Восточно-Европейской платформы не отражает в полной мере полное разнообразие геологических особенностей всей территории России, это позволило автору сконцентрироваться на разработке методологических подходов к изучению формирования радоновых полей и методов картирования по радоноопасности, которые в силу своей общности могут быть перенесены на другие регионы России. Более того, учитывая высокую плотность населения, проживающего на платформенных территориях, изучение потенциальной радоноопасности приобретает высокую практическую значимость в плане обоснования и реализации радонозащитных мероприятий.

Вторая глава диссертации посвящена изучению особенностей эманирования горных пород, которое определяет количество свободного радона в геологической среде. Тщательно спланированная и реализованная серия экспериментов позволила автору сделать важный научный вывод о том, что эманирующая способность горных пород в природных условиях формируется в процессе длительной эволюции вещества, на которую не влияют локальные изменения современных приповерхностных условий. В практическом аспекте это означает возможность использования в расчетах радоновых полей средние значения коэффициентов эманирования грунтов различного состава, определенные по ограниченному числу выборок. Автором впервые установлены характерные значения коэффициентов эманирования для приповерхностных рыхлых отложений.

Развивая тему исследования, в главах 3 и 5 автором представлены результаты завершенных исследований по изучению пространственно-временных особенностей формирования радонового поля платформенных территорий. Изучение особенностей временных колебаний радонового поля очень важно, как с теоретической точки зрения, так и с практической, поскольку в настоящее время надзорные органы используют результаты мгновенных измерений плотности потока радона с поверхности почвы для оценки степени радоноопасности участков, выбранных под строительство. Исследования на экспериментальных площадках, расположенных в разных регионах страны, различающихся как географи-

ческим положением и климатическими условиями, так и геологическим строением позволили автору учесть весь спектр факторов как глобальной (силы ротационной природы), так и локальной (температура, влажность, атмосферное давление) природы, влияющих на временные особенности колебаний ППР из грунтов, их амплитуду и частоту.

На основе выявленных закономерностей формирования фоновых радоновых полей на платформенных территориях П.С. Микляевым сделан важный научно-практический вывод о том, что значение плотности потока радона с поверхности грунта определяется процессами газообмена между подпочвенным и атмосферным воздухом в зоне активного газообмена с атмосферой и испытывает высокоамплитудные временные колебания в связи с чем не может применяться в качестве однозначной характеристики радоноопасности территории.

Изучение закономерностей пространственного распределения плотности потока радона позволило автору охарактеризовать поле плотности потока радона платформенных территорий, которое обладает дискретной пространственной структурой и подразделяется на фоновую и аномальную составляющие. В пределах фоновых участков радоновое поле определяется содержанием в грунтах радия. В пределах аномальных участков вынос радона осуществляется с большей глубины, чем в фоновых условиях, причем возможен существенный вклад конвективного переноса радона. Однако глубина конвективного выноса радона к поверхности не превышает 5-8 м. С применением разработанного автором изотопного геохимического метода оценки интенсивности миграции радона в массиве пород впервые показано, что транзитный, конвективный перенос радона из глубинных горизонтов геологического разреза на платформенных территориях отсутствует. На основе обобщения большого массива данных автором была определена верхняя граница фоновых колебаний ППР в пределах Восточно-Европейской платформы ($150 \text{ мБк/м}^2\text{с}$), что позволяет использовать данное значение для идентификации радоновых аномалий и проводить картирование платформенных территорий по степени радоноопасности.

В главе 4 П.С. Микляевым представлены результаты изучения механизмов переноса радона в массиве дисперсных отложений, на основе анализа которых автор научно обосновал особенности формирования радоновых полей на платформенных территориях. В частности, соискателем показано, что формирование фонового радонового поля в толще грунты подчиняется разным закономерностям. Приповерхностный слой толщиной 1,5-3,0 м является областью активного газообмена с атмосферой, из которого радон выносится на поверхность на платформенных территориях (активный слой). На глубине более 1,5-3,0 м временные изменения ОА радона незначительны, не связаны с поверхностными факторами и в основном определяются колебаниями уровня грунтовых вод. Отсюда автор делает

важное практическое заключение о том, что поступление радона из грунтов основания в подвальные помещения капитальных зданий и сооружений обусловлено радоновым полем области слабого газообмена с атмосферой, что делает необходимым учет удельной активности радия в грунтах основания сооружений при оценке потенциальной радоноопасности территорий. Автором введено понятие «эффективной толщи пород» для оценки потенциальной радоноопасности территорий, которая определяется глубиной залегания фундамента зданий в зависимости от особенностей строительства в сельской и городской местностях.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями в области геоэкологии и радиоэкологии. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, и их достоверность подтверждается хорошей теоретической проработкой проблемы, использованием методов математической статистики при обработке большого массива данных.

Работа П.С. Микляева имеет большое практическое значение. Результаты завершенных научных исследований по формированию радоновых полей на платформенных территориях трансформированы применены автором для решения важных практических задач, стоящих перед надзорными органами в области обеспечения защиты населения от облучения природными источниками облучения. Предложена новая концепция оценки радоноопасности территорий, на основе которой впервые построена карта геогенного радонового потенциала Москвы, предложены новые методические подходы к оценке потенциальной радоноопасности участков строительства. Важным практическим выходом работы является то, что, соблюдая действующие санитарные нормы и правила, и используя массивы данных, накопленные надзорными органами, автором предложен алгоритм, который позволяет существенно повысить достоверность оценки потенциальной радоноопасности территорий.

Вместе с тем, по автореферату имеется ряд замечаний:

1. При исследовании механизмов переноса радона в массиве грунтов автором не уделено внимания особенностям горизонтальной миграции радона в слоях дисперсных пород, что возможно не является принципиальным при картировании территорий по радоноопасности. Данный вопрос имеет отношение к оценке потенциальной радоноопасности участков строительства на проектном этапе. В этом случае автор отмечает важность изучения параметров радоновых полей на глубине залегания основания здания, подразумеваемая основной механизм поступления радона во внутреннее пространство помещения через основание фундамента. Однако при этом не учитывается радоновая нагрузка на под-

земные боковые участки фундамента здания. Вопрос о том, в какой степени горизонтальный перенос радона из гетерогенных эманулирующих слоев грунтов приповерхностной толщи в подземную часть помещения оказывает влияние на поступление радиоактивного газа в помещение остается открытым.

2. В разделе «научная новизна» (пункт б) автор отмечает, что разработаны новые принципы оценки и картирования потенциальной радоноопасности территорий в пределах платформенных территорий. Это не совсем верно. Основные принципы оценки и картирования потенциальной радоноопасности территорий были разработаны ранее. Предлагается рассмотреть возможность изменения формулировки в данном разделе, которая изложена автором в разделе «Заключение» (пункт б) - «Предложена новая концепция оценки радоноопасности территорий...».

3. Ссылку 72 в разделе «Нормативные документы» следует отредактировать, поскольку документ официально утвержден ФМБА России МУ 2.6.1.038-2015 (14.05.2015) с чем автора и поздравляем.

Представленные замечания не снижают качество исследований и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Основные результаты диссертации опубликованы в 70 печатных работах и двух методических документах, внедренных в практику работы надзорных органов, они неоднократно обсуждались на различных конференциях и симпозиумах. Их можно использовать также в учебном процессе при подготовке специалистов в учебных заведениях по соответствующей тематике.

В целом диссертационная работа П. С. Микляева на тему: «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий» является законченной научно-исследовательской работой.

Работа написана хорошим литературным языком, в объеме, соответствующем требованиям ВАК, основные положения четко и ясно сформулированы. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Выводы адекватно отражают суть и результаты работы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация Петра Сергеевича Микляева, представленная на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36- геозкология полностью соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ 24.09.2013 г., № 842. Автор дис-

сертационной работы, Петр Сергеевич Микляев заслуживает присвоения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология.

Главный научный сотрудник
ФГБУ ГНЦ РФ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна,
кандидат технических наук,
доктор биологических наук, профессор

И.П. Коренков

Служ. адрес: 123182, Москва, Живописная ул. д. 46,
тел.: +79161090145; Email: korenkovip@yandex.ru

Ведущий научный сотрудник
ФГБУ ГНЦ РФ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна,
кандидат биологических наук

С.М. Киселев

Служ. адрес: 123182, Москва, Живописная ул. д. 46,
тел.: +79857611017; Email: sergbio@gmail.com

Подпись заверяю,

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»,
доктор медицинских наук, профессор



А.Ю. Бушманов

ОТЗЫВ

на диссертацию на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология» Микляева Петра Сергеевича «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий» сделанный дг-мн Г.П. Киселевым.

Киселев Георгий Петрович, доктор геолого-минералогических наук по двум специальностям 25-00-11 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» и 25-00-36 «Геоэкология» в настоящее время работает заведующим лабораторией экологической радиологии в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте экологических проблем Севера Уральского отделения Российской академии наук (ИЭПС УрО РАН). Адрес: 163000, г. Архангельск, ул. Набережная Северной Двины 109. Тел: 8 9115756817, эл. почта: kiselevgp@yandex.ru

Квалификационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (ИГЭ РАН). Работа основана на собственных многолетних исследованиях. По теме диссертации начиная с 1999 года, автором опубликовано 72 научных труда по теме диссертации, в том числе 20 статей в журналах по требованию ВАК. Автореферат изложен на 46 страницах хорошо иллюстрирован и наполнен объективным экспериментальным материалом по всем шести главам диссертации.

Во введении автореферата изложены актуальность, цель и задачи, научная новизна полученных результатов, их практическое значение, показана апробация работы, приведены защищаемые положения (классическая схема автореферата).

Актуальность работы определяется радоноопасностью мест проживания населения, при этом представления о потоках радона на платформенных территориях в настоящее время скудны для практики и для науки о земле. Данная работа вносит значительный научный вклад в изучении механизмов образования естественного радона на поверхности нашей планеты.

Результаты работ автора апробированы на многих российских и международных конференциях, семинарах и симпозиумах.

Фактический материал, полученный автором в процессе работы по теме диссертации, а так же его анализ является объективным, объемным и содержательным, позволяющим создание теоретических основ в различных направлениях темы, что ставит представленную диссертацию на соискание ученой степени доктора наук, в разряд исследований, в которых разработаны теоретические и практические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Замечания. Следует отметить, что на первом рисунке автореферата логарифмический масштаб очевиден, тем не менее, автор его подписывает, что является неуважением к специалистам. В работе практически не раскрыта тема аномальных концентраций радона в грунтового воздухе на платформах, отсутствует рассмотрение их механизмов образования, частоты встречаемости и интенсивности, которые могут наиболее сильно влиять на здоровье человека.

При этом, объем, содержание и выводы проведенных исследований указывают на высокий научный уровень автора, представленная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Микляев Петр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология.

Зав. лаб. экологической радиологии ИЭПС УрО РАН,
Дг-мн

Г.П. Киселев

Подпись Г.П. Киселева
Заверяю:



ОТЗЫВ

научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук, кандидата технических наук, Климшина Алексея Валерьевича (адрес 620000, Екатеринбург, ул. Амундсена 100, aklimshin@yandex.ru, тел. +7(343)383-36-34) на автореферат диссертации Микляева Петра Сергеевича «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий» на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 - «Геоэкология»

Диссертация П. С. Микляева посвящена актуальной, практически значимой проблеме совершенствования методов оценки потенциальной радоноопасности территорий, имеющей важное социально-экономическое и хозяйственное значение. Целью работы является разработка, научное обоснование и внедрение в практику инженерно-экологических изысканий для строительства системы комплексной оценки показателей потенциальной радоноопасности на платформенных территориях.

В диссертации решены задачи, касающиеся закономерностей формирования радоновых полей в приповерхностном слое грунтов, оценки характера и масштабов вариаций показателей радоноопасности, разработки методических рекомендаций по оценке потенциальной радоноопасности и радоновому картированию территорий. Особый интерес представляет выявленная автором взаимосвязь между скоростью вращения планеты Земля и плотностью потока радона с ее поверхности.

При чтении автореферата возникли следующие вопросы:

1. Какие из результатов, защищаемых автором, справедливы только для платформенных областей, а какие применимы и для горно-складчатых?
2. Является ли сдвиг радиоактивного равновесия изотопов $^{210}\text{Pb}/^{226}\text{Ra} > 1$ свидетельством наличия конвективного потока радона из нижележащих слоев, или он может быть объяснен наличием диффузионного потока радона в менее насыщенный ^{226}Ra слой из более насыщенного?

По актуальности, научной новизне и практической значимости работа соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор Микляев Петр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

12 мая 2015 г.

Климшин А. В.

Отзыв на автореферат диссертации Микляева П.С. «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология»

Диссертация Микляева П. С. посвящена теоретическому и экспериментальному изучению процесса поступления радона из грунтов в атмосферу и разработке научных основ оценки потенциальной радоноопасности территории.

Прогнозирование радоноопасности территории является одним из ключевых аспектов обеспечения радиационной безопасности человека. До настоящего времени картирование потенциальной радоноопасности осуществлялось на основании данных поиска урансодержащих руд, то есть по косвенным данным. Оценка радоноопасности участков при строительстве в соответствии с действующими требованиями проводится по результатам измерений плотности потока радона с поверхности, которые, по мнению многих специалистов, также не обеспечивают необходимую точность прогноза радоноопасности здания.

В работе Микляева П. С. проведен анализ обширного материала инженерно-экологических изысканий и специальных исследований. Полученные результаты позволили выявить ряд закономерностей переноса радона в системе грунт-атмосфера и сформулировать базовые положения оценки потенциальной радоноопасности территорий. Выводы диссертации и положения, выносимые на защиту, являются обоснованными и имеют важное теоретическое и прикладное значение.

При анализе полученных результатов возникли некоторые вопросы и замечания дискуссионного характера, которые не меняют общей высокой оценки диссертационной работы:

- выводы диссертации получены для платформенных оснований. В какой степени они справедливы для других типов геологического строения?
- имеется ли экспериментальная проверка предложенного метода оценки радоноопасности участков под строительство зданий?

Считаем, что диссертация Микляева Петра Сергеевича «НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ РАДОНООПАСНОСТИ ПЛАТФОРМЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ» на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология», соответствует критериям, предъявляемым к

докторским диссертациям действующим «Положением о присуждении ученых степеней»,
а соискатель заслуживает присуждения искомой степени.

Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Институт
промышленной экологии Уральского
отделения Российской академии наук, д.т.н.
профессор

М.В. Жуковский

Зам.директора по научной работе
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Институт
промышленной экологии Уральского
отделения Российской академии наук, к.ф.-
м.н.

И.В. Ярмошенко

19 мая 2015г.

Адрес: 620990, Екатеринбург,

ул. С. Ковалевской, 20

тел.: 343 3473771,

e-mail: ivy@ecko.uran.ru

Сторисей Е.В. Пуротехос
Ученый секретарь ИИЭ



Лекко заверено
А.Н. Мерверт

Отзыв

на автореферат диссертации Петра Сергеевича Микляева
«Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий»,
представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.36 «Геоэкология»

Отзыв подготовил Габлин Василий Александрович,
доктор геолого-минералогических наук,
ФГУП «РАДОН»
119121, Москва, 7-й Ростовский пер., д. 2/17
sia-radon@radon.ru
8-499-248-19-11

Оцениваемый автореферат является концентрированным изложением сути научной работы, проводившейся за период 1997-2012 гг. Актуальность, а также научная и практическая значимость этой работы в свете экологических проблем, связанных с развитием крупных городов, в т. ч. проблемы обеспечения радиационной безопасности населения, включая обеспечение радонобезопасности зданий и сооружений, не вызывают сомнений.

Замечаниями по этой части являются следующие.

1. Среди факторов канцерогенного риска обычно выделяют физические, химические и биологические, опуская самый главный – социально-психологический.

2. Соискатель справедливо отмечает, что одной из целей комплексных исследований полей радона является разработка системы нормирования, однако текст автореферата подхода к этой цели не содержит.

3. Рецензент остерегся бы упоминать о минимизации рисков. Хотя величины риска и лежат в настоящее время в основе стандартов радиационной защиты, попытки регламентирования радиационного риска в отсутствие четких критериев его приемлемого уровня считаются неоправданными (Маргулис, 2010).

Защищаемые положения раскрыты соискателем с достаточной степенью полноты и могут служить предметом защиты, тем более что они основаны на огромном объеме фактического материала, характеризующего большое число площадей, в т. ч. находящихся за пределами территории платформы.

Первое защищаемое положение, констатирующее зависимость эманирования грунтов от таких его характеристик как: а) характер распределения радия; б) агрегатное состояние среды, заполняющей поровое пространство; в) микроструктура, раскрыто убедительно. Недоумение вызывает отсутствие песка среди дисперсных грунтов (приведено закономерное изменение эманлирующей способности лишь в ряду глинистых пород), хотя упомянуто влияние органического вещества на эманирование.

Второе защищаемое положение, отвергающее возможность использования ППР с поверхности грунта как однозначной характеристики радоновыделения из грунтов на уровне заложения фундамента здания, аргументировано безупречно и вопросов не вызывает.

Самым важным и пионерским в научном отношении представляется третье защищаемое положение, в котором раскрыта неоднородность поля ППР, определяющаяся комбинированным влиянием удельной активности радия в грунтах и наличием геодинамически активных зон. Но и к нему имеются замечания.

1. Рецензент не стал бы в настоящем контексте использовать пару «фоновый/аномальный». Такая пара применима в статистике или геохимии (радиогеохимии), где под фоновым понимается среднее значение (при нормальном распределении оцениваемого параметра), а под аномальным – превышение суммы

среднего значения и удвоенного (утроенного) среднеквадратичного отклонения. Применительно к нормам радиационной безопасности, которые нормируют лишь техногенную составляющую облучения, приемлемой можно считать пару «природный/техногенный». В рецензируемой же работе с учетом ее названия предпочтительной явилась бы пара «безопасный/опасный», что представляется оправданным в свете следующего замечания.

2. Соискатель предлагает считать зоны аномальных радоновых полей важнейшим фактором радоноопасности территорий. Рецензент же полагает, что это единственный фактор радоноопасности, поскольку второй и последний – содержание радия в грунтах – является природным, безопасным, во всяком случае, для глубин заложения фундамента здания.

3. Соискатель полагает, что аномальные потоки радона не связаны ни с очагами радиоактивного загрязнения грунтов, ни с развитием экзогенных геологических процессов. Между тем, участки с аномалиями ППР (рис. 10) на юго-юго-востоке Москвы находятся в полосе между Каширским шоссе и р. Москва, где расположены Российский онкологический научный центр, МИФИ, ВНИИХТ, ВНИПИПТ и Московский завод полиметаллов, территории которых, как и прилежащие участки, давно известны как участки радиоактивного загрязнения. Кроме того, один из участков склона р. Москва в пределах этой полосы подвержен оползневым процессам.

Очень наглядно и бесспорно четвертое защищаемое положение – принципы оценки потенциальной радоноопасности, правда, автор почему-то не рискнул назвать целевую переменную (категориальный показатель) критерием оценки.

Замечания и вопросы к этому положению.

1. Его формулировка в редакционном смысле похожа на формулировку третьего защищаемого положения.

2. «Величина удельной активности радия в грунтах должна оцениваться в пределах приповерхностной толщи грунта, свойства которой определяют радоновую нагрузку на подземную часть зданий». Не противоречит ли это второму защищаемому положению?

3. На стр. 34 соискатель пишет о наличии закономерной связи между радиоактивностью приповерхностных отложений и их геолого-генетическим типом. Между тем, установлено, что радиоактивность (верхнего слоя) почв значительно больше зависит от твердофазного состава, чем от генетического типа (Ивлиев, 1999; Микляев, 2000; Крячюнас, 2008; Габлин, 2013).

4. Есть ли объяснения тому факту, что зоны умеренного ГРП Москвы пространственно близки к районам, прилегающим к р. Москва?

Высказанные замечания являются по большей части пожеланиями и не влияют на высокую оценку проведенного диссертантом исследования. Настоящий труд является результатом многолетних исследований зрелого ученого.

Представленная работа прошла более чем достаточную апробацию в печати и публичных выступлениях соискателя и, судя по автореферату, отвечает требованиям ВАКа к докторским диссертациям. Присуждение автору ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности «Геоэкология», которой он, безусловно, достоин, было бы адекватной оценкой вклада этого авторитетного исследователя в радиоэкологию.

Доктор геолого-минералогических наук

В.А. Габлин

27 апреля 2015 г.

Ложин В. А. Габлин В. А. рецензия
Цел. экспертная оценка по работе с рецензентом
Михайлов В. А. рецензия



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации П.С. Микляева на тему «Научные основы оценки потенциальной радоноопасности платформенных территорий», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология

В настоящее время научные и общественные организации большое внимание уделяют проблеме радона и его роли в формировании экологической обстановки на селитебных территориях. И обусловлено это тем, что более 50% дозы облучения населения от естественных источников ионизирующего излучения обусловлено радоном и продуктами его распада.

Однако исследования в этом направлении в настоящее время ведутся отдельными организациями (медицинскими, геологическими, строительными), а точнее, отдельными исследователями, в отрыве друг от друга, часто на малочисленном фактическом материале, что не способствует комплексному изучению проблемы. Основное внимание уделяется вопросу достоверности измерений ППР или объемной активности радона в почвенном воздухе. Проблемы интерпретации результатов этих измерений затрагиваются в гораздо меньшей степени.

Рассматриваемая работа, основанная на богатом фактическом материале, собранном, в том числе, во время нашей совместной работы в ООО «ГеоКон», является, несомненно, шагом в правильном направлении. По результатам исследований можно заключить, что автор представил цельную, законченную работу, основанную как на данных практических измерений ППР, так и на данных, полученных в ходе специально проводимого мониторинга показателей радоноопасности на экспериментальных площадках. Используемый П.С.Микляевым научно-методический подход к решению сформулированной проблемы, а также полученные в ходе исследований результаты, которые представляют несомненный научный и практический интерес, дают все основания заключить, что автор заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 - геоэкология.

С изыскательской (практической) точки зрения, вызывают большой интерес региональный фоновый уровень ППР и полученные закономерности пространственно-временных колебаний этой величины в зависимости от литологического состава приповерхностных отложений и внешних факторов, количественные критерии выявления радоновых аномалий. Заслуживает практической реализации идея картирования потенциальной радоноопасности территорий.

В то же время работа не лишена некоторых недостатков, таких, как, например, недостаточная глубина изучения геологических разрезов (10-12 м) на экспериментальных площадках, что вызвано, по-видимому, объективными сложностями технического порядка, а также размещение площадок мониторинга на ненарушенных массивах грунтов естественного происхождения. Большой практический интерес представляли бы данные, полученные на площадке мониторинга, расположенной на слое техногенного насыпного грунта большой мощности (5 м и более). Тем не менее, указанные недостатки не снижают научной и практической ценности работы.

Несмотря на сделанные замечания, диссертация соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским работам, а ее автор, П.С.Микляев, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Ген. директор ООО «Сталкер» _____ /Ю.А.Баннов/



Гл. инженер ООО «Сталкер», к. г.-м. н. _____ /В.В.Ильин/

Подписи Юрия Анатольевича Баннова и Вячеслава Валентиновича Ильина УДОСТОВЕРЯЮ

Зам. директора ООО «Сталкер» _____ /А.Г.Михайлов/

14.05.2015 г.

Почтовый адрес: 141300, г. Сергиев Посад МО, Московское ш., д. 42, офис 602, тел. (495)720-85-73, e-mail: stalker-sp@mail.ru.