

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.022.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТА ЗЕМНОЙ КОРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18 апреля 2019 г. № 3

о присуждении **Семинскому Александру Константиновичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Радон в обводненных разломных зонах Байкальского рифта» по специальностям 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика, 25.00.07 – Гидрогеология принята к защите 22.01.2019 г. (протокол № 2) диссертационным советом Д 003.022.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128, приказ Минобрнауки России № 931/нк от 28.09.2017 г.

Соискатель Семинский Александр Константинович 1991 г. рождения, в 2014 г. окончил ФГБОУ ВО «Иркутский государственный технический университет» по специальности 130302 «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания». В 2014 – 2018 гг. обучался в очной аспирантуре при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН) по специальности 25.00.10 – «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых». Работает младшим научным сотрудником лаборатории тектонофизики ФГБУН Института земной коры СО РАН.

Диссертация выполнена в ФГБУН Институте земной коры СО РАН

Научный руководитель – кандидат геолого-минералогических наук Борняков Сергей Александрович, старший научный сотрудник лаборатории тектонофизики ИЗК СО РАН.

Официальные оппоненты:

1) **Спивак Александр Александрович** – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией приповерхностной геофизики ФГБУН Института динамики геосфер РАН (ФГБУН ИДГ РАН, г. Москва);

2) **Гребенщикова Валентина Ивановна** – доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геохимии окружающей среды и физико-химического моделирования ФГБУН Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (ФГБУН ИГХ СО РАН, г. Иркутск)

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – ФГБУН Геологический институт СО РАН (г. Улан-Удэ) в своем **положительном отзыве**, составленном кандидатом геолого-минералогических наук, заведующим лабораторией методов сейсмопрогноза Тубановым Цыреном Алексеевичем указала, что новизна диссертации состоит в следующем: Разработана методическая основа (аппаратурный комплекс, региональная классификация по степени радиоактивности подземных вод, качественная модель формирования эманационного поля) для исследований в области сейсмопрогноза и радиационной безопасности.

Обобщены существующие и получены новые данные для территории Южного Прибайкалья и Западного Забайкалья по локальным структурно-геологическим условиям пространственного распределения потока радона.

Проведены долговременные наблюдения и дана интерпретация мониторинга вариаций концентрации радона в сейсмоактивной области Байкальского рифта.

Диссертация Семинского Александра Константиновича отвечает всем требованиям, п. 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика, 25.00.07 – Гидрогеология.

Соискатель имеет 24 опубликованные работы по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 8 работ.

В опубликованных работах изложены основные положения диссертационной работы, приведены результаты по изучению закономерностей пространственно-

временных вариаций концентрации радона в источниках подземных вод Байкальского рифта, связанных с разломами земной коры.

Наиболее значимые по теме диссертации работы:

1. Семинский К.Ж., Бобров А.А., Дэмбэрэл С., Бурзунова Ю.П., Мунгунсурен Д., Оюун-Эрдэнэ М., **Семинский А.К.**, Билгуун М., Тарасова А.А. Зона Хустайского разлома (Центральная Монголия): результаты эманационной съемки // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. – 2014. – № 6 (49). – С. 68–81.

2. Семинский К.Ж., Рассказов С.В., **Семинский А.К.**, Михеева Е.А. Радон в нерадоновых подземных водах Байкальского региона: пространственно-временные вариации // Доклады РАН. – 2014. – Т. 457, № 5. – С. 573–578.

3. Черемных А.В., Бобров А.А., Черемных А.С., Зарипов Р.М., **Семинский А.К.** Джиды-Удинский разлом (Байкальский регион): специфика внутренней структуры // Известия ИГУ. Серия «Науки о Земле». – 2014. – Т. 8. – С. 145–158.

4. Рассказов С.В., Чебыкин Е.П., Ильясова А.М., Воднева Е.Н., Чувашова И.С., Борняков С.А., **Семинский А.К.**, Снопков С.В., Чечельницкий В.В., Гилева Н.А. Разработка Култукского сейсмопрогностического полигона: вариации ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$) и $^{87}\text{SR}/^{86}\text{SR}$ в подземных водах из активных разломов западного побережья Байкала // Геодинамика и тектонофизика. – 2015. – Т. 6. – № 4. – С. 519–553.

5. Семинский К.Ж., **Семинский А.К.** Радон в подземных водах Прибайкалья и Забайкалья: пространственно-временные вариации // Геодинамика и тектонофизика. – 2016. – Т. 7. – № 3. – С. 477–493.

6. **Семинский А.К.** Радон в подземных водах Южного Прибайкалья: результаты мониторинга и прогноз концентраций // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. Геология, разведка и разработка месторождений полезных ископаемых. – 2017. – Т. 40. – № 4. – С. 57–68.

7. **Семинский А.К.**, Семинский К.Ж. Мониторинг физико-химических параметров подземных вод Южного Приангарья при проведении радиометрических исследований // Вопросы естествознания. – 2018. – № 3 (17). – С. 120–127.

8. **Семинский А.К.**, Семинский К.Ж. Мониторинг радона и физико-химических характеристик подземных вод Южного Прибайкалья // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». – 2018. – Т. 26. – С. 84–98.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1) **Абрамова В.Ю.**, д.г.-м.н. главного специалиста ЗАО «ГИДЭК» (г. Москва); 2) **Быкова В.Г.**, д.ф.-м.н., врио директора ФГБУН Института тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН (г. Хабаровск) и **Меркуловой Т.В.**, к.г.-м.н., в.н.с. Института тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН (г. Хабаровск); 3) **Горбуновой Э.М.**, к.ф.-м.н., в.н.с. ФГБУН Института динамики геосфер РАН (г. Москва); 4) **Дэмбэрэла С.**, д.г.-м.н., академика АНМ, директора Института Астрономии и геофизики Академии наук Монголии (Монголия, г. Улан-Батор); 5) **Дядькова П.Г.**, к.г.-м.н., заведующего лабораторией естественных геофизических полей ИНГГ СО РАН (г. Новосибирск); 6) **Кузьмина Ю.О.**, д.ф.-м.н., профессора, заведующего отделением Разведочной геофизики и Прикладной геодинамики ФГБУН Института геофизики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН (г. Москва); 7) **Луниной О.В.**, д.г.-м.н., в.н.с. лаборатории тектонофизики Института земной коры СО РАН (г. Иркутск); 8) **Новикова И.С.**, д.г.-м.н., в.н.с. лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (г. Новосибирск); 9) **Сорокина А.А.**, д.г.-м.н., директора ИГиП ДВО РАН (г. Благовещенск); 10) **Тимофеева В.Ю.**, д.ф.-м.н., г.н.с. и.о. зав. лаб. ИНГГ СО РАН (г. Новосибирск); 11) **Юркова А.К.**, к.г.-м.н., заведующего лабораторией геодинамики ФГБУН Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича УО РАН (г. Екатеринбург).

Все отзывы **положительные.**

В отзывах содержатся критические замечания:

1) Из автореферата не ясно, выявлена ли автором зависимость определяемых показателей качества воды – минерализация (по кондуктомеру), рН с концентрацией радона при столь широком разбросе значений водородного показателя воды от рН 7 до 11. 2) Автор не написал в автореферате о газах спутниках радона, указав лишь на провинцию азотно-метановых вод, а радон, как и гелий – продукты распада урана, а последний может быть гидрогенного генезиса в осадочных углеродосодержащих горных породах и гидротермального генезиса в разломах. 3) В работе указывается, что данные других исследователей удовлетворительно согласуются с измерениями автора, но при этом количественные оценки сходимости не приведены. 4) В автореферате не приведены сведения о типах 333 исследованных источников подземных вод и их приуроченности к геологическим структурам, отсутствуют сведения о сезонных

вариациях расходов источников и их химическом составе. Возможно эти данные приведены в диссертации и выполнен сравнительный анализ между концентрацией радона, расходом и химическим составом источников. Это необходимо для обобщения полученных результатов, методов и подходов к обработке данных по другим регионам. 5) Не корректно показаны цифры и знаки при градации водопроявлений Байкальского рифта по степени радиоактивности. 6) При анализе общих закономерностей распределения радоновых концентраций в подземных водах практически не уделено внимание сравнительной характеристике оригинальных результатов с закономерностями, полученными предшественниками при изучении флуктуаций радона в почвенном слое. 7) По рисунку 6 во вкладке автореферата не представляется возможным определить точные границы паводкового и меженного периодов. 8) Вряд ли следует в качестве внутренних факторов ограничиваться только сейсмическими процессами. Деформационная активность разломных зон, которая оказывает доминирующее эндогенное воздействие, имеет более широкую тектоническую палитру. 9) Кто является составителем карт новейших разломов (рис.1–2, авторы не указаны)? Если сам соискатель, то следовало бы упомянуть об этом и кратко описать заложенные в них данные и методику составления. 10) Можно ли, исходя из результатов проведенных исследований в процентном соотношении выявить вклад влияния каждого фактора, определяющего интенсивность выделения радона в конкретное время и в конкретном месте? 11) Можно ли вычесть периодические колебания эманационного поля из замеров при интерпретации результатов измерений? 12) Не раскрыт вопрос обеспечения однородности фактического материала при использовании разных радиометров радона (РРА-01М-03 и Камера-01). 13) В разработанной классификации источников подземных вод по концентрации растворенного радона не в полной мере описаны критерии выбора количества предлагаемых классов. 14) Отсутствует нумерация страниц с 9 по 12-ю. 15) На рисунке 4 путаница в обозначениях на рисунке и в подрисуночном тексте. 16) В тексте реферата присутствуют ссылки на отсутствующие в нем рисунки и таблицы (рис.1,2,3,7 – стр.8,13,17), что затрудняет понимание излагаемого текста. 17) На рисунке 4 отсутствует обозначение под цифрой 1. 18) На стр.14 для поверхностного почвенного слоя дана активность в Бк/л. Обычно для почвенного воздуха используется величина Бк/м³. 19) Осталось непонятным, почему температура воды на рис.6А на спадающей ветви отстает от температуры воздуха? Для восходящей ветви, это правильно, но остывание «верховодки» обычно происходит медленнее атмосферного воздуха.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией специалистов в области геодинамики и гидрогеологии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

получена комплексная информация о водопрооявлениях на территории Байкальского региона с акцентом на нерадоновые ($Q < 185$ Бк/л) воды.

выявлены закономерности распределения источников с разной концентрацией радона в пределах изучаемого региона.

предложена классификация источников по концентрации растворенного радона, базирующаяся на существующем в данное время аналоге.

изучены общие закономерности временных вариаций содержания радона в источниках подземных вод.

Практическая и теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

определены главные факторы формирования эманационного поля Байкальского рифта, а также факторы, оказывающие влияние на флуктуации этого поля во времени и на этой основе разработана схема иерархических связей параметров окружающей среды с концентрацией растворенного радиоактивного газа.

предложена модель прогнозирования концентрации растворенного радона в источниках подземных вод Южного Прибайкалья.

Кроме изучения фундаментальных проблем гидрогеохимии, исследование водопрооявлений, приуроченных к обводненным разломным зонам, необходимо для решения серии практических задач, актуальных для рассматриваемого региона. Из наиболее приоритетных направлений работ выделяются вопросы питьевого водоснабжения. Также актуальна проблема поиска лечебных вод с содержанием радона ≈ 80 Бк/л, характерным для функционирующих курортов Байкальского региона (например, подобных курорту «Нилова Пустынь»), с целью организации здравниц и курортно-медицинских учреждений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

при проведении экспериментальных работ применялась современная аппаратура для мониторинга содержания радона, использовались стандартные методы (полевые и камеральные) получения фактического материала: радиометрическая съемка, химический анализ проб воды, измерение физико-химических характеристик

источников подземных вод, анализ литературных источников и баз данных. Кроме того, в работе широко использовались способы обработки фактического материала, базирующиеся на методах математической статистики (Фурье-, кластерный, корреляционный и другие виды анализа).

теоретические положения диссертационного исследования основываются на известных достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин – геодинамики, гидрогеохимии, электроразведки и геоинформатики;

идея базируется на получении характеристик пространственно-временных вариаций радона, отражающих текущее состояние обводненных зон разломов Байкальского рифта;

использованы данные, полученные соискателем за время работы в Институте земной коры СО РАН, включая обучение в очной аспирантуре: 1) полевые материалы, полученные в ходе проведения экспедиционных работ 2012-2018 гг. в составе полевого отряда лаборатории тектонофизики (данные включают результаты замеров объемной активности радона, а также некоторых физико-химических параметров для 333 источников подземных вод на территории Прибайкалья), 2) результаты мониторинговых измерений в рамках опорной сети из 8 источников подземных вод Южного Приангарья за тот же временной период (регулярные замеры производились дважды в месяц в течение 6 лет, база данных мониторинга составила более тысячи измерений комплекса изучаемых параметров) и 3) материалы публикаций, содержащих количественные оценки радиоактивности подземных вод Прибайкалья и смежных регионов.

установлено, что выводы диссертационного исследования согласуются с основным содержанием работы и современными идеям по исследуемой проблематике; исследование опирается на обширный массив материалов отечественной и зарубежной литературы;

использованы современные технологии при обработке данных мониторинга радона.

Личный вклад соискателя состоит в: проведение полного комплекса работ по теме диссертации, начиная от отбора проб, полевых и лабораторных измерений и заканчивая обработкой и интерпретацией полученных результатов. Основные выводы и положения диссертации были продемонстрированы в докладах и выступлениях на научных российских и зарубежных конференциях, а также опубликованы в российских научных журналах, входящих в перечень ВАК.

На заседании **18 апреля 2019 г.** диссертационный совет принял решение присудить **Семинскому Александру Константиновичу** ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них докторов наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика, участвовавших в заседании – 9, докторов наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология, участвовавших в заседании – 3, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 3 человек, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета,
член-корреспондент РАН



Гладкочуб Д.П.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат физико-математических наук

Добрынина А.А.

18 апреля 2019 г.