

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.062.01, 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 11.10.2021 г. № 7

О присуждении **Оргильянову Алексею Июльевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Диссертация «Минеральные воды Хэнтэй-Даурского свода»

по специальности 1.6.6. Гидрогеология

принята к защите 14.04.2021 г., протокол № 2 диссертационным советом Д 003.022.01 на базе ФГБУН Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128, в соответствии с приказом Минобрнауки России № 208/нк от 29.04.2013 г.

Соискатель Оргильянов Алексей Июльевич 1960 года рождения. В 1982 г. окончил Иркутский государственный университет им. А.А. Жданова по специальности «Гидрология суши», а в 1989 г. – очную аспирантуру при Институте земной коры Сибирского отделения Российской академии наук по специальности «Гидрогеология».

Работает в должности ведущего инженера лаборатории гидрогеологии Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в ФГБУН Институте земной коры Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор геол.-мин. наук Алексеев Сергей Владимирович, ФГБУН Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук, заведующий лабораторией гидрогеологии.

Официальные оппоненты:

Борзенко Светлана Владимировна, доктор геол.-мин. наук, ФГБУН Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук, и.о. заведующего лабораторией геоэкологии и гидрогеохимии,

Тугарина Марина Александровна, кандидат геол.-мин. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», доцент кафедры прикладной геологии, геофизики и геоинформационных систем

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ в своем **положительном отзыве**, подписанном Перязьева Еленой Георгиевной кандидатом географических наук, научным сотрудником лаборатории гидрогеологии и геоэкологии геологического института СО РАН и Чернявским Михаилом Константиновичем кандидатом географических наук, научным сотрудником той же лаборатории, указала, что представленный в

диссертационной работе материал и сделанные выводы имеют научный потенциал и несут практическую значимость, которые с учетом высказанных замечаний следует использовать при дальнейшем исследовании минеральных вод Хэнтэй-Даурского свода. Работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. – Гидрогеология.

Соискатель имеет 27 публикаций, в том числе – 8 работ, опубликованных в рецензируемых российских и зарубежных научных журналах, входящих в Перечень изданий ВАК РФ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Замана Л.В. Новые проявления углекислых вод в Юго-Восточном Забайкалье / Л.В. Замана, **А.И. Оргильянов**, И.Г. Крюкова // Успехи современного естествознания. – 2017. – №4. – С. 78–83.

2. Бадминов П.С. Оценка глубинных температур термальных источников Хангая и Восточного Саяна с помощью геохимических геотермометров / П.С. Бадминов, Д. Ганчимэг, **А.И. Оргильянов**, И.Г. Крюкова, Д. Оюунцэцэг // Вестник БГУ, Химия, физика. №3, 2011, Улан-Удэ. – С. 90-94.

3. **Оргильянов А.И.** Новые данные о минеральных источниках Хэнтэй-Даурского неотектонического поднятия / А.И. Оргильянов, И.Г. Крюкова, П.С. Бадминов // Вестник кафедры географии ВСГАО. – Иркутск, 2011. №2(3). – С. 60–67.

4. **Оргильянов А.И.** Источники минеральных вод / А.И. Оргильянов, П.С. Бадминов, И.Г. Крюкова, Б. Намбар // Экологический атлас бассейна озера Байкал. – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015, карта №45, М 1:5000000. – С. 59-60.

5. **Оргильянов А.И.** Минеральные воды Хэнтэй-Даурского неотектонического поднятия / А.И. Оргильянов, И.Г. Крюкова // Мат-лы XIX Всеросс. совещ. по подземным водам Сибири и Дальнего Востока с междунар. участием «Подземные воды Востока России» (22-25 июня 2009 г.). – Тюмень: Тюменский дом печати. – 2009. – С. 269–271.

6. **Оргильянов А.И.** Организация охраны минеральных вод на смежных территориях России и Монголии / А.И. Оргильянов, Е.Э. Малков, И.Г. Крюкова, П.С. Бадминов // Мат-лы науч.-практич. конфер. «Социально-эколого-экономические проблемы развития приграничных регионов России-Китая-Монголии» (20-22 октября 2010 г.). – Чита: Экспресс-издательство. 2010. – С. 80–81.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1) **Аракчаа К. Д.** – к.х.н., доцента, директора ГБУ НИИ медико-социальных проблем и управления Республики Тыва» (г. Кызыл); 2) **Глотова В.Е.** – д.г.-м.н., г.н.с. лаборатории региональной геологии и геофизики Северо-Восточного комплексного НИИ им. Н.А. Шило ДВО РАН (г. Магадан); 3) **Даниловой М.А.** – к.г.-м.н., вед. геолога АО «Верхнечонскнефтегаз» (г. Иркутск); 4) **Диденкова Ю.Н.** – к.г.-м.н., доцента, с.н.с. ООО Научно-производственное предприятие

«Экопром-Иркутск» (г. Иркутск); **5) Дутовой Е.М.** – д.г.-м.н., профессора ГГФ Томского государственного университета (г. Томск); **6) Заманы Л.В.** – к.г.-м.н., в.н.с. Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (г. Чита); **7) Кирюхина А.В.** – д.г.-м.н., профессора, г.н.с. лаборатории тепломассопереноса Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (г. Петропавловск-Камчатский); **8) Лаврушина В.Ю.** – д.г.-м.н., г.н.с., зам. директора Геологического института РАН (г. Москва); **9) Лепокуровой О.Е.** – д.г.-м.н., в.н.с., директора Томского филиала ФГБУН Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (г. Томск); **10) Малкова Е.Э.** – к.б.н., зам. директора по научной работе ФГБУ «Сохондинский государственный природный биосферный заповедник» (Забайкальский край, с. Кыра); **11) Озерского А.Ю.** – к.г.-м.н., гл. гидрогеолога АО «Красноярскгеология» (г. Красноярск); **12) Тагильцева С.Н.** – д.т.н., профессора, зав. кафедрой гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Уральского государственного горного университета (г. Екатеринбург); **13) Шестеркина В.П.** – к.г.н., в.н.с. Хабаровского федерального исследовательского центра Института водных и экологических проблем ДВО РАН (г. Хабаровск). **14) Голубева В.А.** – д.г.-м.н., вед. инженера лаборатории комплексной геофизики ФГБУН Института земной коры СО РАН (г. Иркутск). Тринадцать отзывов положительные и **один отзыв отрицательный (Лаврушин В.Ю.)**.

В положительных отзывах содержатся критические замечания:

1. В автореферате практически отсутствует характеристика микрокомпонентного состава мин. вод. 2. Третье защищаемое положение не содержит научно-значимого результата. 3. Трудно согласиться с однозначным толкованием результатов изотопного анализа $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ в пользу глубинного происхождения CO_2 , т.к., по мнению рецензента, полученные значения $\delta^{13}\text{C}$ допускают и иную интерпретацию результатов. 4. При анализе расположения выделяемых типов вод в регионе, следовало более чётко увязать распределение вод с геологическим строением, и особенно, с активными тектоническими структурами. 5. Нет данных по расходам источников и конкретным оценкам ресурсов термоминеральных вод.

Замечания д.г.-м.н., г.н.с., зам. директора Геологического института РАН **Лаврушина В.Ю. (отзыв отрицательный):**

1. Формальное замечание, касающееся публикаций в рецензируемых журналах из списка ВАК. У автора таковых в реферате указано 8. Однако, как минимум, 6 из них непосредственно не относятся к теме диссертации. Они посвящены минеральным водам других районов Байкальского региона, водам озер и предвестникам землетрясений в Байкальской рифтовой зоне. 2. Первое защищаемое положение не содержит оригинального научного утверждения. Автор не дает ответа на вопрос – какие геологические факторы привели к наблюдаемому распределению термальных азотных, холодных углекислых и сероводородных источников, в чем причина наблюдаемой газовой зональности, почему в центральной части Хэнтэй-Даурского свода есть углекислые водопроявления и т.д. 3. В работе отсутствует раздел «Материалы и методы исследований»; информация частично разбросана по тексту, а

часто просто отсутствует. Например, осталось не ясным – как отбирались пробы на ICP-MS, пробы для определения состава воднорастворенных газов, как подготавливались пробы для определения изотопного состава углерода в воднорастворенных газах ($\delta^{13}\text{C}$ в CO_2), какова точность различных методов анализа (в том числе изотопных) и т.п. 4. Создается впечатление, что автор неверно выделил границы термальных вод. Может быть, в пределах свода существует не одна, а две области их развития? Одна из них локализуется на северо-восточной, а вторая – на юго-западной периферии свода. При этом центральная часть свода может быть отнесена к области углекислых вод (см. рис., предложенный рецензентом. В этом случае утверждение автора об отсутствии четких границ между различными типами вод выглядит ложным. 5. При изложении геологической информации в главе 2.3 (Геологическое строение и тектоника) автор дает только рутинное описание геологической карты района. Вместе с тем, учитывая то, что далее в работе рассматриваются изотопные характеристики C и Ne в газах и обсуждается их глубинное происхождение, в этой главе следовало бы также дать информацию о глубинном строении региона по геофизическим данным, природе кайнозойского вулканизма, его геохимической специфике (его проявления имеются на границах рассматриваемой территории) и т.п. Вся эта информация в работе отсутствует! 6. Автор не всегда корректно использует статистические методы обработки полученных данных. Например, в диссертации на рис. 3.5 приведена вроде бы значимая зависимость pH от суммы ($\text{HCO}_3 + \text{CO}_3$). Однако если убрать всего одну далеко отскочившую точку, то корреляционная зависимость утрачивается (автор игнорирует требования к исследуемой статистической выборке – однородность и непрерывность данных). 7. В таблицах 3.12 и 3.13 автор приводит информацию о составе воднорастворенных и свободных газов минеральных вод. В пробах часто присутствует кислород, концентрация которого нередко достигает 10-20 % (приближается к концентрации в воздухе – 20.95 %). Причем его высокие концентрации отмечены даже в пробах источников, для вод которых характерны восстановительные значения Eh. Все это указывает на некачественный отбор проб газа (многие пробы явно загрязнены воздухом при отборе). Кстати сами значения Eh тоже, по-видимому, неверно приведены в таблицах. В них не дана поправка на водородный электрод (что собственно и обозначает индекс Eh). Такие данные без дополнительных пояснений нельзя использовать, например, в термодинамических расчетах или при построении диаграмм минеральных равновесий (pH-Eh-диаграмм). 8. Обсуждая таблицы с составом газов, автор отмечает довольно высокие концентрации водорода в некоторых пробах (до 0.62 %). Этот водород может иметь вторичное происхождение (образовался при разложении органики в бутылке). На это косвенно указывает присутствие O_2 в таких пробах. Также из таблиц с составом газа вызывает некоторое удивление данные по источнику Их-Онон – при почти «воздушных» концентрациях O_2 и N_2 в газах этого источника отмечены очень высокие концентрации H_2 , Ne и Ar. Похоже, что с газовыми анализами были проведены какие-то манипуляции (в таблицу сведены разные виды анализов?), которые должны были быть изложены в методике исследования газов (она не

описана). 9. В главе 3.5 (Гелий как индикатор связи подземных вод с тектоническими разломами) автор обсуждает высокие концентрации гелия в азотных водах, что указывает на их взаимосвязь с глубинными разломами. При этом он также отмечает, что в большей части углекислых источников содержание Не существенно ниже, чем в азотных термах. Таким образом, из логики рассуждений автора следует, что углекислые воды (их газы) имеют менее глубинный генезис (меньшие концентрации Не – меньшие глубины циркуляции), чем газы азотных вод. Это противоречит последующему выводу автора о глубинном генезисе CO_2 и о присутствии в газах этих вод примеси мантийного гелия (см. глава 4). 10. При использовании геотермометров автор без всякого обоснования отдает предпочтение SiO_2 -геотермометру. Может быть это и правильно, но на каком основании? Для этого следовало бы сравнить показания различных геотермометров между собой и с измеренными температурами (хотя бы для азотных терм). 11. Для обоснования 2-го защищаемого положения автор рассматривает весьма ограниченное число исследованных изотопными методами источников. 12. Рецензент не понял, какой точки зрения придерживается автор диссертации обсуждая вопрос генезиса водного питания – инфильтрационный или ювенильный (мнения В.В. Хаустова и Ю.Н. Диденкова). 13. Обсуждая обратную зависимость значений $\delta^{18}\text{O}$ от высотных отметок (рис. 4.2 диссертации), автор приходит к совершенно неверному выводу о причинах ее возникновения. Обнаружение такой зональности в минеральных водах косвенно указывает на высокие скорости водообмена и на связь источников с современными инфильтрационными водами. Однако автор диссертации самостоятельно не пришел к таким выводам, что свидетельствует о недостаточной его квалификации в этой области! 14. Обсуждая данные по изотопному составу углерода ($\delta^{13}\text{C}$ в CO_2), автор анализирует значения $\delta^{13}\text{C}$ в газообразной и в воднорастворенной CO_2 (DIC) углекислых вод. При этом автор, сравнивая значения $\delta^{13}\text{C}$ в разных формах углекислоты с известными метками $\delta^{13}\text{C}(\text{CO}_2)$ в природных резервуарах, по-видимому, не видит разницы между значениями $\delta^{13}\text{C}$ в CO_2 и DIC. Вместе с тем, разница в этих параметрах может быть очень существенной из-за эффектов изотопного фракционирования и кинетических эффектов в системе «газ-вода». 15. Возвращаясь к газам Хэнтэй-Даурского свода автор отмечает, что некоторые пробы газообразной CO_2 характеризуются заметно более низкими значениями $\delta^{13}\text{C}$ – до -13.2 ‰, чем приписывается верхней мантии. Такая углекислота, по-видимому, может трактоваться как продукт смешения мантийной и коровой (биогенной?) CO_2 . Однако, наверное, могут быть и другие объяснения таким низким значениям $\delta^{13}\text{C}$. Автор почему-то приписывает ей абстрактно-глубинное происхождение, ни как не обосновывая механизмы формирования такой CO_2 . 16. Из текста раздела, посвященного изотопии гелия, также следует, что автор недостаточно хорошо ориентируется в изотопно-гелиевой систематике. Например, в тексте диссертации (стр. 90) сказано, что мантийный гелий характеризуется значением $^3\text{He}/^4\text{He} = 3.3 \times 10^5$ (газы Исландии). Эти представления не совсем верны, поскольку газы Исландии, а также Гавайев и Йелоустона характеризуют газы «горячих» точек Земли (вероятно, нижней мантии). 17. В третьем защищаемом положении затрагиваются вопросы

использования и режима посещения источников исследуемого региона. На взгляд рецензента в данном положении особо не содержится какого-либо научного утверждения, согласующегося со специальностью диссертации. Особенно ярко это проявляется в ранжировании источников по режиму посещения. Поэтому в главе 5.2 (обоснование 3-его положения), рецензент не увидел каких-либо оригинальных результатов исследования автора.

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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны принципы районирования минеральных вод различных типов в пределах гидрогеологической структуры Хэнтэй-Даурского свода;

предложена концепция практического использования и охраны минеральных вод Хэнтэй-Даурского свода с выделением зон с различным природоохранным статусом;

доказано атмосферное происхождение минеральных вод, глубинный генезис углекислого газа и коровая природа водорастворенного гелия для изучаемой территории;

введен, впервые для территории исследований, тип субминеральных вод.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

существенно повышена степень изученности минеральных вод Хэнтэй-Даурского свода,

доказаны следующие положения:

1. В пределах Хэнтэй-Даурского свода распространены следующие типы минеральных вод: ***термальные азотные; холодные углекислые; холодные с повышенным содержанием сероводорода; холодные субминеральные.*** Геохимические особенности данных типов вод обусловлены сложностью геолого-структурных и физико-географических условий района.

2. Содержание стабильных изотопов водорода и кислорода в минеральных водах свидетельствует об их ***метеорном генезисе***; вариации значений изотопа углерода ^{13}C указывают на ***глубинную природу*** углекислого газа; диапазон значений отношения $^3\text{He}/^4\text{He}$ подтверждает ***коровое происхождение*** гелия.

3. Практическое использование минеральных вод должно определяться статусом территории, на которой расположены источники. Выделяются: ***зона строгого заповедного режима, зона ограниченного заповедного режима и зона свободного доступа.***

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы новейшие методы химического, газового и изотопного анализа природных вод в лабораториях ведущих научных центров;

изложены существующие гипотезы формирования состава минеральных вод и их обоснование для Хэнтэй-Даурского свода;

рассчитаны значения тепловых потоков для минеральных источников изучаемой территории;

изучены особенности химического и газового состава термальных азотных, холодных углекислых, холодных с повышенным содержанием сероводорода и холодных субминеральных вод, изотопный состав кислорода, водорода, углерода и гелия. На основании результатов изотопных анализов сделаны выводы о генезисе воды и растворенных газов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

создан каталог проявлений минеральных вод Хэнтэй-Даурского свода, который может быть использован при организации бальнеологического лечения и планировании природоохранных мероприятий;

представлены результаты анализов химического, газового и изотопного состава воды не исследованных ранее источников, позволяющие повысить степень изученности минеральных вод территории.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

при экспериментальных работах: в основу работы положены результаты исследований минеральных вод Хэнтэй-Даурского свода. Полученные результаты базируются на значительном количестве отобранных проб воды, проанализированных в лабораториях ведущих научных центров (ИЗК СО РАН, ИГХ СО РАН, ЛИИ СО РАН, ИГМ СО РАН, ДВГИ ДВО РАН, ФТИ РАН, НОЦ «Вода» ТПУ) на современном сертифицированном оборудовании. Нестойкие компоненты химического и газового состава определялись непосредственно на месте обследований;

теоретические положения диссертационного исследования основываются на современных представлениях и положениях гидрогеологии и гидрогеохимии, а также на новых оригинальных данных, полученных автором;

идея базируется на анализе опубликованных и полученных соискателем лично результатов исследований физических свойств, химического, газового и изотопного состава минеральных вод, которые позволяют делать выводы об их генезисе;

исследование опирается на большое количество материалов отечественной и зарубежной литературы;

установлено, что полученные автором результаты соответствуют данным, опубликованным предыдущими исследователями, и существенно дополняют их.

Личный вклад соискателя состоит в: проведении комплексного обследования источников минеральных вод, расположенных в малообжитой труднодоступной местности; производстве анализов нестойких компонентов состава воды непосредственно в экспедициях, обработке и интерпретации полученных результатов. Основные выводы и положения были изложены в докладах на совещаниях и конференциях с участием иностранных ученых, а также опубликованы в российских научных журналах, входящих в перечень ВАК.

На заседании 11 октября 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Оргильянову Алексею Июльевичу степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 10 докторов наук по специальности 1.6.6. Гидрогеология, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 16, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Рященко Тамара Гурьевна

Ученый секретарь
диссертационного совета

Акулова Варвара Викторовна

11 октября 2021 г.