

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу ПОТУРАЯ В.А.
«ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО В ПОЛУОСТРОВНЫХ И
КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ДАЛЬНЕГО
ВОСТОКА»,

представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.07 – Гидрогеология

Актуальность исследований В.А. Потурая определяется слабой изученностью процессов происхождения органического вещества в термальных водах Дальнего Востока. В относительно низкотемпературных водах, нагреваемых за счёт термоградиента, органическое вещество продуцируется живыми организмами и поступает из остатков органики вмещающих пород. При более высоких температурах органическое вещество связано с жизнедеятельностью термофилов (60-80°C) и гипертермофилов (>80°C, до 110-113°C). В глубоких частях термальных систем с очень высокими температурами органическое вещество образуется без участия живых организмов. На исследование этих процессов направлена диссертация В.А. Потурая. Глава I диссертации, в которой приведён аналитический обзор изученности проблемы, освещает современные достижения в этой области и те неясные вопросы, которые автор решает в своей работе.

Научная новизна работы заключается в определении качественного состава и относительного содержания среднелетучего органического вещества в термальных и холодных водах континентальной части Дальнего Востока и Камчатки; сравнении состава органического вещества в этих объектах. На основании проведённой работы Валерий Алексеевич сделал выводы о происхождении органических соединений: биогенного или термогенного формирования.

Теоретическая значимость работы В.А. Потурая состоит в выяснении механизмов образования органических соединений в условиях высоких температур и давлений. Немаловажным аспектом исследований является возможность реконструкции возникновения жизни на Земле в гидротермальном процессе. Работа также имеет большое значение при анализе взаимодействий в системе «вода – порода – органическое вещество».

Диссертационная работа имеет важное **практическое значение**: результаты исследования органического вещества применимы в бальнеологических целях, при определении пользы или вреда соединений в термальных водах. Возможно, что в будущем результаты работы В.А. Потурая найдут своё применение при решении проблемы происхождения нефти.

Диссертация начинается с обзора изученности проблемы (Глава 1), написанной достаточно детально, о чём сказано выше.

В главе, посвящённой методам (Глава 2), содержится подробное описание всех применяемых в исследовании методов, начиная от полевого опробования, лабораторных анализов и заканчивая методиками расчёта и обработки результатов. При описании полевого отбора проб не хватает карт-схем с точками опробования или хотя бы таблицы, в которой были бы перечислены все объекты, из которых брались пробы для анализа. Хотя в автореферате приведены обзорные карты. Кроме того, на фоне детального описания методов анализа органического вещества, более, чем скромно, выглядит описание определения гидрохимических параметров вод. Для современной аналитики определение калия и натрия в сумме расчётным путём в Кульдурских и Тумнинских термах является несколько устаревшим приёмом. И, конечно же, следовало указать, какие именно компоненты анализировались тем или иным методом, на каких приборах, с какой точностью и погрешностью.

В третьей главе даётся геолого-гидрогеологическая характеристика гидротермальных систем Дальнего Востока. Автор описывает те системы, на примере которых проведено исследование. Замечания возникают к описанию Мутновского геотермального района. А именно, - к ссылкам на источники информации. Отрадно, что В.А. Потурай с уважением относится к своему учителю, но первоисточник утверждения о том, что гидротермальная система Мутновского геотермального района тесно связана с вулканической деятельностью – не работы В.Н. Компаниченко. Здесь следовало бы сослаться на работы Е.А. Вакина, И.Т. Кирсанова, В.П. Пилипенко и других исследователей. Описание геологического строения и пород влк. Мутновский сделано не О.В. Чудаевым (ссылка на этого автора стоит в диссертации при приведении состава пород), а О.Б. Силянгиным. В целом, глава даёт полное представление об объектах исследования.

Смысловые главы, содержащие доказательства защищаемых положений, посвящены результатам исследований органического вещества в термальных, холодных водах и снеговом покрове. Сразу же отметим, что работа проведена большая и тщательная, в диссертации содержится богатый фактический материал, а полученная информация подробно обсуждается с учётом ранее полученных достижений в этой области как собственных, так и почерпнутых из литературных источников.

Доказательство **первого положения** основано на определении среднелетучего органического вещества в водах из глубоких геотермальных скважин на Камчатке и неглубоких скважин на континенте. На Камчатке опробованы три глубокие скважины: 2 –

в пределах Мутновского геотермального района, одна – на Паратунке. Автор справедливо замечает, что, учитывая высокую температуру флюида, обнаруженные органические соединения могут быть отнесены к синтезированным веществам из биогенного материала вмещающих пород. На это же указывает отсутствие карбоновых кислот и их эфиров, терпенов и стероидов в конденсатах парогазовой смеси. Вместе с тем, присутствие этих соединений в кипящих котлах на Дачном и Донном полях В.А. Потурай связывает с инфильтрационными поверхностными водами. Сравнивая органическое вещество, обнаруженное в геотермальных скважинах с органическим веществом менее горячих термальных вод и холодных источников, Валерий Алексеевич наглядно демонстрирует разницу в его составе и, соответственно, - в происхождении.

Защищаемое положение хорошо аргументировано и вполне обосновано.

Второе защищаемое положение доказывается детальными анализами гидротермальных систем, холодных подземных и поверхностных вод. Для доказательства этого положения привлечены данные по глубоким скважинам Мутновского и Паратунского районов, для которых, как установлено автором, характерно присутствие простых углеводов и спиртов. В отличие от конденсата скважин, в термальных источниках Камчатки обнаружены биогенные карбоновые кислоты и их эфиры, а в континентальных - биогенные альдегиды и терпены. В.А. Потурай полагает, что карбоновые кислоты и эфиры появились в термальных водах вследствие вымывания биогенных органических остатков из приповерхностных почв. Наиболее разнообразный состав органического вещества (углеводороды, карбоновые кислоты и их эфиры, альдегиды, терпены, алкены, диэтоксиалканы, диоксиалканы, азотсодержащие и хлорароматические углеводороды и хиноны) определён в термальных водах на континенте.

Защищаемое положение доказано большим фактическим материалом и теми выводами, которые Валерий Алексеевич сделал при обработке результатов анализов и обдумывания информации.

Третье защищаемое положение содержит выводы о происхождении предельных углеводов в камчатских гидротермальных системах. В.А. Потруай утверждает, что они сформированы в результате термогенных процессов. В термальных водах на континенте к преобразованию растительных остатков добавляется биогенный фактор.

Установлено, что алканы присутствуют во всех изученных гидротермальных системах, но с существенными различиями в гидротермах с разной температурой и условиями образования. Если в камчатских гидротермальных системах преобладают низкомолекулярные алканы, то в континентальных гидротермах – высокомолекулярные.

Автор убедительно показывает, что различия типов молекулярно-массового распределения углеводов определяются их генезисом.

Положение полностью доказано проведённым тщательным исследованием.

Замечания к тексту носят редакционный характер и касаются структуры изложения. Трудно зачастую понять, какой материал в той или иной главе относится к конкретному защищаемому положению. Очень не хватает резюмирующих выводов после каждой главы.

Достоверность сделанных в диссертации выводов определяется представительностью фактического материала, высокой квалификацией автора при обработке аналитических данных, тщательностью проводимых исследований и грамотным анализом литературных данных. В целом, диссертация производит очень хорошее впечатление, т.к. тема выбрана интересная, нестандартная, сделано много, хорошо обработано и изложено.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Работа апробирована на ряде международных, всероссийских и региональных конференциях. По теме диссертации опубликовано 46 работ, из них 9 статей в российских изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, статьи, индексируемые в реферативной базе данных WoS, и ряд статей в сборниках научных конференций. Это более, чем достаточно для подтверждения квалификации, т.е. результаты работы достаточно широко освещены и апробированы.


Можно сделать вывод, что Валерием Алексеевичем проведена большая работа по исследованию органического вещества в водах разного происхождения и сделан весомый вклад в понимание процессов его происхождения. Поставленные в работе задачи полностью выполнены и цель достигнута. Работа написана, в целом, грамотно и хорошо иллюстрирована рисунками и таблицами фактического материала, полученного автором.

Диссертация соответствует паспорту специальности 25.00.07 – Гидрогеология в пунктах: 1. «Условия образования месторождений различных типов подземных вод – пресных, минеральных (лечебных), промышленных (йодо-бромных и др.), термальных (теплоэнергетических)»; 3. «Условия и процессы формирования вещественного состава подземных вод (химического, газового, изотопного, бактериального)»; 8. «Особенности условий формирования термальных вод».

Диссертационная работа В.А. Потурая удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. (№ 842) (ред. от 21.04.2016), и может рассматриваться как завершенная научно-квалификационная работа, в которой

содержится решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для гидрогеологии.

Считаю, что диссертация В.А. Потурая отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор достоин присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология (геолого-минералогические науки).

Заведующая лабораторией геоэлектрохимии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
Сибирского отделения Российской академии наук
доктор геол.-мин. наук, профессор  Бортникова Светлана Борисовна
03.06.2019

630090, Новосибирск. Проспект академика Коптюга, 3, ИНГТ СО РАН
e-mail: bortnikovasb@ipgg.sbras.ru
Тел.: 913 726 95 02

Я, Бортникова С.Б., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

