

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Тихоокеанского океанологического института  
им. В.И. Ильичева, Дальневосточного  
отделения Российской академии наук

к.г.н. В.Б. Лобанов  
08 мая 2019 г.

### ОТЗЫВ

#### ведущей организации на диссертационную работу

Потурая Валерия Алексеевича «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 темы исследования** определяется тем, что существует большой недостаток фактических данных по органическому веществу в гидротермальных системах. Также остаются недостаточно ясными механизмы образования органических соединений в термальных водах и причины высокой изменчивости состава органического вещества. Диссертация В.А. Потурая в значительной степени восполняет эти пробелы. В ней рассматриваются органические соединения в гидротермальных системах различных гидрогеологических обстановок. С одной стороны, это термальные воды континентальной части Дальнего Востока, формирующиеся в условиях нормального термоградиента, с другой – гидротермальные системы вулканически активного региона земной коры (Камчатка), формирование которых обусловлено магматогенным термоградиентом. Работа является актуальной, способствует получению новых знаний по составу и генезису среднелетучего органического вещества, а также выяснению механизмов

образования углеводов и их производных в различных обстановках гидротермальных систем.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и списка литературы общим объемом 160 страниц.

Во **введении** ясно раскрыта актуальность темы исследования, ее разработанность, определена цель и задачи исследования, сформулированы три положения, обладающие научной новизной, выносимые на защиту, охарактеризованы методы исследования, определена теоретическая и практическая значимость работы.

В **первой главе** приводятся основные определения и понятия, используемые в диссертации. Здесь дается обзор отечественным и зарубежным работам, которые касаются изучения органических соединений в природных водах и, отдельно, в гидротермальных системах. В обзоре диссертант особое внимание уделяет основным источникам органического вещества в подземных водах, приводится информация о термофильных микроорганизмах, населяющих термальные воды. Автор справедливо приходит к заключению о том, что органическое вещество средней летучести в гидротермальных системах Дальнего Востока имеет слабую изученность.

Во **второй главе** приводится информация о методике проведения исследования. Автор дает подробное описание проблемам, связанным с отбором, экстракцией и анализом органического вещества хроматографическим методом. Особое внимание уделяется вопросам загрязнения проб фталатами на разных этапах пробоподготовки и даже в момент проведения анализа. Поэтому следует согласиться с решением автора об исключении фталатов и их производных из дальнейшего рассмотрения результатов диссертационной работы.

В **третьей главе** приводится общая характеристика изученных термальных вод Дальнего Востока. Автором рассматривается история их освоения, изученность геотермальных месторождений, геологические и гидрогеологические условия районов исследованных месторождений. В этой



главе даются изотопные характеристики термальной воды, а также ее общий химический, газовый, и микроэлементный состав.

В **четвертой главе** приводятся данные по составу и относительным содержаниям органических компонентов средней летучести в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока. Кроме этого, диссертант приводит данные по органическому веществу в холодных водах и снежном покрове, распространенных в пределах изученных геотермальных месторождений. Результаты, приведенные в этой главе, легли в основу первого защищаемого положения.

В **пятой главе** приводится сравнительный анализ состава ОВ в термальных водах различных гидрогеологических обстановок и в холодных подземных и поверхностных водах, а также описывается молекулярно-массовое распределение предельных углеводородов. Основные выводы этой главы легли в основу второго (разделы 5.1–5.3) и третьего (раздел 5.4) защищаемых положений.

В **заключении** изложены основные результаты исследования и выводы.

**Список литературы** содержит 326 источников и включает работы как отечественных, так и зарубежных авторов.

**Научная новизна** диссертационной работы В.А. Потурая заключатся в следующем:

1. Впервые получены данные по составу органического вещества в полуостровных (Мутновская и Паратунская) и континентальных (Кульдурская, Анненская и Тумнинская) гидротермальных системах.

2. Впервые получены данные по составу органического вещества в холодных водах и снежном покрове, распространенных в пределах изученных термальных полей.

3. Проведено сравнение состава органических веществ в континентальных и полуостровных гидротермальных системах и в холодных водах.

4. Изучено молекулярно-массовое распределение предельных углеводов в исследуемых объектах и сделаны выводы об их генезисе.

**Оценка достоверности результатов** исследования выявила следующее:

в основу работы положены оригинальные результаты исследований в районах таких гидротермальных систем, как: Мутновская и Паратунская в Камчатском крае, Кульдурская в Еврейской автономной области, Анненская и Тумнинская в Хабаровском крае;

результативно использованы, применительно к проблематике диссертации, современные представления и положения гидрогеологии и гидрогеохимии как науки о составе подземных вод различных типов, условиях и процессах их формирования;

аналитические работы, результаты которых использованы в диссертации, выполнены на современном сертифицированном оборудовании, автор критически оценил некоторые результаты, относящиеся к фталатам и их производным;

эффективно применены современные методы обработки информации – компьютерные программы: MS Excel и MathCAD; программный пакет GCMS Solution, AOC 5000 Option, NIST 11 MS Library and Amdis v.2.70 и ISQ EPA 625;

по теме диссертации соискателем опубликовано 46 работ, в том числе 6 журнальных статей входящих в базу данных WoS и 5 статей в журналах, входящих в перечень изданий ВАК РФ;

основные положения авторских исследований докладывались и обсуждались на международных, всероссийских и региональных конференциях и совещаниях.

Все это обеспечивает достаточную достоверность выводов представленной работы.

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что полученные результаты способствуют более глубокому пониманию процессов, происходящих в системе «вода – порода – органическое вещество» и могут



быть использованы для выяснения механизмов образования органических соединений под действием высоких температур и давления.

Значимость полученных соискателем результатов для **практики** может быть обеспечена применением знаний об ОВ в термальных водах санаторно-курортными службами для определения соединений, благотворно влияющих на организм человека или наносящих ему вред, а также для выявления соединений – индикаторов техногенного загрязнения в пределах геотермальных месторождений.

Диссертация представляет собой завершенное научное исследование, направленное на выявление состава и генезиса органического вещества в различных гидрогеологических обстановках полуостровных и континентальных гидротермальных систем Дальнего Востока России, которое, наряду с содержанием основных ионов, микрокомпонентов и газового состава, определяет геохимический облик воды. Содержание диссертации изложено в логически последовательной форме. Стиль изложения в целом четкий и ясный. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК.

Автореферат и публикации соискателя в полной степени отражают ее наиболее существенные положения и выводы.

В целом диссертация заслуживает высокой оценки. Однако, она имеет ряд **замечаний**, к числу которых относятся следующие:

1. В работе не хватает абсолютных концентраций найденных органических соединений. Приводятся относительные содержания компонентов в процентах. Однако, следует отметить, что для Кульдурских термальных вод приведены концентрации\_общего органического углерода в мг/дм<sup>3</sup>.

2. При рассуждении о генезисе органических соединений в исследуемых термальных водах и пароводяной смеси уместно было бы определить и привести данные по изотопам углерода.

3. Для понимания источника ОВ – микробного, термогенного, мантийного, следует приводить или изучить газовую составляющую

гидротермальных вод ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{-C}_5$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{He}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Rn}$ ) и привести подробнее геолого-геофизические, структурные характеристики (породы, сейсмика, тектоника, разломы) гидротерм.

4. Автор смело характеризует гидротермальные воды с температурой 120 С, как "стерильные", хотя известно, что бактерии обнаружены в гидротермах с температурой выше 300 °С (например, Nelson D.C. *Can. Biol. Marine*, 1998, V. 39. P. 373-378.).

#### **Заключение.**

Диссертация В.А. Потурая является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, базируется на обширном фактическом материале, полученном на современном аналитическом оборудовании, ее структура логична и демонстрирует высокий научный уровень исследования. По своему содержанию диссертация соответствует пункту 1 «Условия образования месторождений различных типов подземных вод – пресных, минеральных (лечебных), промышленных (йодобромных и др.), термальных (теплоэнергетических)» и пункту 3. «Условия и процессы формирования вещественного состава подземных вод (химического, газового, изотопного, бактериального)» паспорта специальности 25.00.07 – Гидрогеология. Автореферат и текст диссертации оформлены согласно требованиям нормативно-методических документов. Автореферат соответствует содержанию диссертации, защищаемые положения обоснованы. Сделанные замечания не уменьшают научной и практической ценности работы.

Диссертационное исследование Потурая В.А. на тему «Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока» выполнено на высоком уровне, оно соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология.



Диссертация и отзыв рассмотрены, а отзыв утвержден на расширенном заседании лабораторий газогеохимии и гидрохимии Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН 06.05. 2019 года (протокол № 01/2019 от 06.05.2019 г.).

Заведующий лабораторией газогеохимии  
ФГБУН Тихоокеанского океанологического института  
им. В.И. Ильичева ДВО РАН  
690041 г. Владивосток, ул. Балтийская, 43  
[ren@poi.dvo.ru](mailto:ren@poi.dvo.ru)

д.г.-м.н., доцент Шакиров Ренат Белалович

Заведующий лабораторией гидрохимии  
ФГБУН Тихоокеанского океанологического института  
им. В.И. Ильичева ДВО РАН  
690041 г. Владивосток, ул. Балтийская, 43

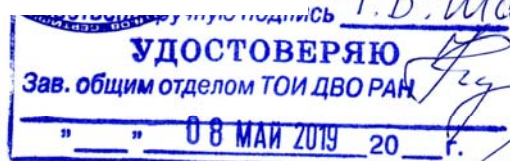
д.х.н. Тищенко Павел Яковлевич

Мы, Шакиров Р.Б., Тищенко П.Я. - авторы отзыва, даем согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 003.022.01 при Институте земной коры СО РАН, и их дальнейшую обработку.

06 мая 2019 г.

Р.Б. Шакиров

П.Я. Тищенко



Р.Б. Шакирова, П.Я. Тищенко