

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.3
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 29.09.2023 № 3

О присуждении Петрову Владимиру Антоновичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Гидрогеохимия метана и рудообразующих металлов в гидротермальных ореолах рассеяния (на примере рудных полей Российского разведочного района Срединно-Атлантического хребта)» по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых принята к защите 17.07.2023, протокол заседания № 2, диссертационным советом ГУ.3 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета о создании диссертационного совета от 14.11.2022 № 1773 адм.

Соискатель, Петров Владимир Антонович, 15 октября 1998 года рождения, в 2020 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России по специальности 21.05.02 Прикладная геология.

С 2020 по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры гидрогеологии и инженерной геологии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре минералогии, кристаллографии и петрографии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, профессор **Судариков Сергей Михайлович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра гидрогеологии и инженерной геологии, профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Силантьев Сергей Александрович – доктор геолого-минералогических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук, лаборатория геохимии магматических и метаморфических пород, заведующий лабораторией;

Мелекесцева Ирина Юрьевна – кандидат геолого-минералогических наук, Институт минералогии, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук, обособленное подразделение, руководитель;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Акционерное общество «Полярная морская геологоразведочная экспедиция»**, г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Козловым Сергеем Александровичем, доктором геолого-минералогических наук, главным геологом, Легеньковой Анной Маратовной, минералогом 2 категории Океанской поисково-съёмочной партии, секретарем заседания, и утвержденном Щепиным Алексеем Юрьевичем, исполнительным директором, указала, что полученные Петровым Владимиром Антоновичем результаты обладают теоретической значимостью, заключающейся в установлении качественных зависимостей между концентрациями метана и геологическими условиями рудных полей и установлении зависимости между изменением соотношения растворенных и взвешенных форм металлов и расстоянием от источника; практическом плане результаты и научные выводы диссертации имеют значение при поисковых и оценочных работах на ГПС, геоэкологических исследованиях в морских экспедициях.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus, Web of Science).

Общий объем – 5,1 печатных листов, в том числе 2,8 печатных листов - соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук:

1. **Петров, В.А.** Особенности миграции меди в зоне разгрузки гидротермальных растворов (Срединно-Атлантический хребет, 13° с.ш.) / **В.А.**

Петров, С.М. Судариков, Д.В. Каминский, Е.В. Наркевский // Астраханский вестник экологического образования. – 2022. – № 3 (69). – С. 4-12.

Соискателем проведена интерпретация результатов зондирования и опробования водной толщи в пределах гидротермального поля Ашадзе-2, выделено 2 типа комплексных гидрофизических аномалий.

2. Судариков, С.М. Результаты исследования аномалии метана в придонных водах гидротермального поля Логачев, Срединно-Атлантический хребет / С.М. Судариков, **В.А. Петров**, Е.В. Наркевский // Астраханский вестник экологического образования. – 2022. – № 3 (69). – С. 13-21.

Соискателем проведена интерпретация результатов гидрофизического зондирования с применением датчика метана и анализ распределения метана в пределах гидротермального поля Логачев-1. Проведен корреляционный и регрессионный анализ физических параметров слоев ореола рассеяния.

Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus/WoS):

3. Sudarikov, S. Identification of Two New Hydrothermal Fields and Sulfide Deposits on the Mid-Atlantic Ridge as a Result of the Combined Use of Exploration Methods: Methane Detection, Water Column Chemistry, Ore Sample Analysis, and Camera Surveys / S. Sudarikov, E. Narkevsky, **V. Petrov** // Minerals. – 2021. – V. 11 (7). – P. 726.

Соискателем проведена интерпретация результатов гидрофизического зондирования с применением датчика метана и анализ распределения метана в пределах гидротермальных полей Коралловое и Молодежное. Проведен корреляционный анализ данных химического состава ореола рассеяния в пределах поля Коралловое.

4. Sudarikov, S.M. On the possibility of reducing man-made burden on benthic biotic communities when mining solid minerals using technical means of various designs / S.M. Sudarikov, D.A. Yungmeister, R.I. Korolev, **V.A. Petrov** // Journal of Mining institute. – 2022. – V. 253 (1). – P. 82-96.

Соискателем проведен анализ особенностей видового состава и разнообразия сообществ живых организмов в пределах гидротермальных полей. Выделено три типа гидротермальных систем, отличающихся по гидротермальной активности и проведена оценка влияния добычных работ на сохранность гидротермальных систем.

5. Sudarikov, S. In-Situ Study Methods Used in the Discovery of Sites of Modern Hydrothermal Ore Formation on the Mid-Atlantic Ridge / S. Sudarikov, **V. Petrov**, E. Narkevsky, I. Dobretsova, I. Antipova // Minerals. – 2022. – V. 12 (10). – P. 1219.

Соискателем проведена интерпретация результатов зондирования и

профилирования с применением датчиков естественного электрического поля, растворенного метана, Eh , pS и pNa . Предложена методика проведения профилировочных работ с поэтапным применением датчиков. Выделено 6 типов комплексных гидрофизических аномалий. Проведен сравнительный анализ полученных данных с опубликованными ранее.

Публикации в прочих изданиях:

6. Судариков, С.М. Гидрофизическая структура аномалии метана в придонных водах гидротермального кратера Ирина 1, поле Логачев, САХ / С.М. Судариков, Е.В. Наркевский, **В.А. Петров** // Материалы XXIII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. – 2019. – Т. 2. – С. 257-261.

Соискателем проведены результаты корреляционного анализа физических параметров (мутности, солености, температуры и плотности) водной толщи вблизи источника Ирина-1 гидротермального поля Логачев-1.

7. **Петров, В.А.** Изучение гидрофизической структуры многослойного плюма в придонных водах гидротермального кратера Ирина-1, поле Логачев, САХ / **В.А. Петров** // Геология в развивающемся мире: Сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2020. – С. 22-26.

Соискателем обнаружена и исследована взаимосвязь между данными параметрами для каждого слоя многослойного ореола рассеяния в пределах поля Логачев-1.

8. **Петров, В.А.** Гидрофизическая структура гидротермального ореола рассеяния над глубоководным полем Ашадзе-2 / **В.А. Петров**, С.М. Судариков, Е.В. Наркевский // Geological International Student Summit: сборник материалов. – 2022. – С. 196-200.

Соискателем проведен анализ распределения гидрофизических аномалий вокруг источника Ашадзе-2 и сделан вывод о формировании вихревой структуры ореола рассеяния.

9. Судариков, С.М. Особенности гидрофизической структуры и химического состава гидротермальных плюмов, поля Коралловое и Молодежное, САХ / С.М. Судариков, Е.В. Наркевский, **В.А. Петров** // Материалы XXIV Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. – 2022. – Т. 3. – С. 134-138.

Соискателем проведена характеристика химического состава гидротермальных ореолов рассеяния в пределах полей Коралловое и Молодежное.

10. **Петров, В.А.** Распределение растворенной меди в придонных водах гидротермального поля Ашадзе-2 (Срединно-Атлантический хребет, 13° с.ш.) /

В.А. Петров // Сборник материалов участников XVIII Большого географического фестиваля. – 2022. – С. 152-156.

Соискателем проведен анализ распределения растворенной меди в придонных водах гидротермального поля Ашадзе-2. На основании полученных результатов выдвинута гипотеза о формировании вихревой структуры гидротермального ореола рассеяния.

11. **Петров, В.А.** Особенности химического состава гидротермальных ореолов рассеяния открытых полей Коралловое и Молодёжное / **В.А. Петров, С.М. Сударики** // Тезисы докладов X Международной научной конференции молодых ученых: Молодые – Наукам о Земле. – 2022. – С. 42-47.

Соискателем проведен статистический анализ данных о концентрациях металлов и метана в гидротермальном плюме поля Коралловое. Полученные результаты указывают на разный характер рассеяния аномалий метана и металлов.

12. **Петров, В.А.** Особенности формирующегося гидротермального ореола рассеяния халькофильных элементов (Cu, Zn) в пределах гидротермального поля Ашадзе-2 / **В.А. Петров** // Геология в развивающемся мире: Сборник научных трудов по материалам XV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 33-39.

Соискателем проведен сравнительный анализ концентраций металлов в ореоле рассеяния, рудных постройках и металлоносных отложениях в пределах поля Ашадзе-2. Проведен корреляционный анализ данных о концентрациях растворенных и взвешенных меди и цинка в ореоле рассеяния.

Апробация работы проведена на научных конференциях международного и всероссийского уровня:

– XXIII Международная Научная Конференция (Школа) по морской геологии (ноябрь 2019 года, Москва);

– XIII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Геология в развивающемся мире» (апрель 2020 года, Пермь);

– Конкурс научных работ студентов и аспирантов Санкт-Петербурга в области океанологии (декабрь 2021 года, Санкт-Петербург);

– Geological International Student Summit 2022 (апрель 2022 года, Санкт-Петербург);

– XXIV Международная Научная Конференция (Школа) по морской геологии (апрель 2022 года, Москва);

– Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых в рамках XVIII Большого географического

фестиваля (апрель 2022 года, Санкт-Петербург);

– X Международная научная конференция молодых ученых «Молодые – наукам о Земле» (апрель 2022 года, Москва);

– XXIV Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» (апрель 2022 года, Москва);

– Научная конференция студентов и молодых ученых «Полезные ископаемые России и их освоение» (апрель 2022 года, Санкт-Петербург);

– XV Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Геология в развивающемся мире» (апрель 2022 года, Пермь);

– XVIII Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (май 2022 года, Пермь);

– Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, проводимая в рамках XIX Большого географического фестиваля (апрель 2023 года, Санкт-Петербург);

– 10-я Международная конференция «Полезные ископаемые Мирового океана» (июнь 2023 года, Санкт-Петербург).

В диссертации Петрова Владимира Антоновича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: заместителя генерального директора по научной работе ФГБУ «ВНИИОкеангеология», д.г.-м.н. **Г.А. Черкашёва**; начальника сектора информационно-аналитического обеспечения минерагенических исследований Мирового океана ФГБУ «ВНИИОкеангеология», к.т.н. **С.И. Петухова**; начальника отдела литологии и геохимии ФГБУ «ВНИИОкеангеология», к.т.н. **Б.Г. Ванштейна**; заведующего сектором гидрогеологии и гидрохимии ФГБУ «ВСЕГЕИ», к.г.-м.н. **В.В. Петрова**; ведущего научного сотрудника Санкт-Петербургского отделения ФГБУН Института геологии им. Е.М. Сергеева РАН, к.г.-м.н. **К.Б. Розова** и младшего научного сотрудника того же отделения, к.г.-м.н. **А.В. Ерзовой**; ведущего геолога Океанской поисково-съёмочной партии АО «ПМГРЭ», к.г.-м.н. **В.Н. Иванова**; заведующего кафедрой нефтегазовой геофизики факультета ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», д.т.н. **А.Г.Г. Керимова**; начальника партии камеральной обработки Экспедиции по работе в Мировом океане АО Южморгеология», к.г.-м.н. **Т.И. Лыгиной**.

Во всех отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования,

логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации. В тоже время сделан ряд замечаний:

1. По мнению рецензента, при изучении взвешенного вещества плюма в недостаточной мере используются данные по его минеральному составу. Этот аспект представляется весьма важным, поскольку именно взвешенная составляющая плюма, изменяющаяся по мере удаления от зоны разгрузки, становится главным осадкообразующим компонентом металлоносных отложений вокруг гидротермальных полей. Таким образом, минеральный состав взвеси может указывать как на удаленность плюма от источника, так и на состав металлоносных осадков, которые являются частью гидротермальной системы, вносят вклад в ресурсы рудных полей и используются для поисковых целей (д.г.-м.н. **Г.А. Черкашёв**);

2. Принцип, согласно которому выбирались объекты исследования состоит, вероятно, в выборе рудных полей с наибольшей гидротермальной активностью, либо высокими прогнозными ресурсами. Тем не менее, в тексте автореферата это не нашло отражения (к.т.н. **С.И. Петухов**);

3. В описании методики проведения исследования не раскрыто, какие параметры изучались в ходе вертикального зондирования. Также, остается неясным принцип работы и технические характеристики описанных зонда, пробоотборника и датчика растворенного метана (к.т.н. **С.И. Петухов**);

4. Приведенный на рисунке 2 график изменения мутности не находит своего отражения в тексте автореферата, что ставит под вопрос его необходимость. Вероятно, данный график был добавлен для наглядного сравнения мутности, как одного из основных признаков гидротермальной активности, с метаном, что, конечно же, следовало отразить в тексте (к.т.н. **С.И. Петухов**);

5. Использование соискателем значений концентраций метана, полученных дистанционным методом, в частности, с использованием метанового датчика, в большей степени отражает качественную характеристику распределения, чем истинную концентрацию. Целесообразно проводить дегазацию проб придонной воды с последующим определением концентраций углеводородных и неуглеводородных газов в газовой компоненте. Последнее позволило бы соискателю более обосновано говорить о пространственной приуроченности ореолов рассеяния к перидотитам, что отражено в первом защищаемом положении (к.г.-м.н. **Б.Г. Ванштейн**);

6. При использовании статистического анализа следует более корректно оценивать корреляционные зависимости между исследуемыми параметрами, а также предварительно установить закон распределения исследуемых параметров. Так, на рисунке 16 четко фиксируется бимодальный характер

распределения исследуемых параметров, а вся параметрическая статистика исходит из нормального закона распределения. Так же коэффициент корреляции не может быть «большим», «высоким» или «маленьким» - он может быть значимым или незначимым, что позволяет исследователю утверждать, что «связь (положительная или отрицательная) между исследуемыми параметрами присутствует или отсутствует» (к.г.-м.н. **Б.Г. Ванштейн**);

7. Задачи № 1 и № 2 можно объединить, так как, по сути, это одна задача (к.г.-м.н. **К.Б. Розов** и к.г.-м.н. **В.А. Ерзова**);

8. Хотелось, чтобы автор работы представил химические реакции для более чёткого представления механизма образования метана (возможно в тексте диссертации данная информация изложена в более полном объеме). Кроме того, возникает вопрос: не может ли гидротермальный раствор сам быть источником метана? (к.г.-м.н. **К.Б. Розов** и к.г.-м.н. **В.А. Ерзова**);

9. По какой причине вблизи источника металлы в растворённой форме, а на удалении – во взвешенной? (к.г.-м.н. **К.Б. Розов** и к.г.-м.н. **В.А. Ерзова**);

10. Представленный графический материал имеет недостаточную степень проработанности, а именно: на рисунке 2 приводится изменение мутности с глубиной, однако в тексте автореферата нет упоминания о данной характеристике. Качество условных обозначений, сопровождающих рисунки, не всегда позволяет получить достаточную информацию (отсутствие масштабной линейки, подписей осей, изобат на рисунке 7д). Использование геологической карты вместо рисунка 1 позволило бы совместить географическое положение объектов исследования и подкрепила бы описание геологического строения. Рисунки 1 в и г имеют низкое качество (к.г.-м.н. **К.Б. Розов** и к.г.-м.н. **В.А. Ерзова**);

11. Является ли дискретный характер гидротермальной разгрузки весомым фактором для формирования вихревой структуры исключительно для рудного поля Ашадзе-2? (к.г.-м.н. **В.Н. Иванов**);

12. В чем заключается преимущество предложенной методики поиска активных рудных полей? (к.г.-м.н. **В.Н. Иванов**);

13. Нераскрытой в должной мере остается роль температуры поступающего гидротермального раствора на структуру плюма (к.г.-м.н. **В.Н. Иванов**);

14. Неясным остается вопрос взаимосвязи между метаном и рудообразующими металлами, которые рассматриваются отдельно и вынесены в разные защищаемые положения (д.т.н. **А.Г.Г. Керимов**);

15. Вызывает вопрос включение марганца в список рудообразующих металлов наравне с железом, медью и цинком, поскольку первый не участвует в рудообразовании (д.т.н. А-Г.Г. Керимов);

16. Упомянутая автором диссертации модель распространения гидротермального плюма не раскрыта в должной степени в тексте и/или визуально (д.т.н. А-Г.Г. Керимов);

17. При изложении целей, задач и результатов исследований автор оперирует термином «ореолы рассеяния», не уточняя какие именно ореолы он исследует – первичные или вторичные. Ясно, что при изучении гидрогеохимических аномалий речь идет о первичных ореолах рассеяния, возникающих в морской воде в процессе современной гидротермальной активности одновременно с формированием рудного объекта. Тем не менее было бы корректно указать тип изучаемых ореолов рассеяния (к.г.-м.н. Т.И. Лыгина).

18. Установленные автором зависимости и закономерности в распределении гидрогеохимических показателей, могут быть отнесены к разряду поисковых критериев и признаков. Представляется полезным рекомендовать автору использовать указанную терминологию при характеристике установленных им геологических фактов, четко сформулировав поисковые критерии и поисковые признаки (прямые и косвенные) применительно к результатам изучения гидротермальных процессов на материалах Российского разведочного района ГИС (к.г.-м.н. Т.И. Лыгина).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием у них исследований и публикаций по тематике диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

доказано, что в гидротермальных ореолах рассеяния рудных полей глубоководных полиметаллических сульфидов Российского разведочного района Срединно-Атлантического хребта, приуроченных к перидотитам, концентрации метана достигают больших значений, чем в ореолах рассеяния, приуроченных к базальтам;

доказано, что распространение ореолов рассеяния метана в пределах рудных полей протекает вблизи океанического дна;

доказано наличие зависимости между соотношением растворенных и взвешенных форм металлов (меди, цинка, железа и марганца) в гидротермальном ореоле рассеяния рудного поля Ашадзе-2 и расстоянием от гидротермального источника.

предложена научная гипотеза формирования вихревой структуры гидротермального ореола рассеяния вокруг гидротермального источника Ашадзе-2;

предложена методика прогнозирования положения гидротермального источника с учетом гидродинамических характеристик ореола рассеяния, основанная на адаптированном принципе мультилатерации;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны закономерности в распределении и миграции метана и ряда металлов (меди, цинка, железа и марганца) в растворенной и взвешенной форме в гидротермальных ореолах рассеяния рудных полей глубоководных полиметаллических сульфидов;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс геохимических и океанологических методов, а также методы статистического анализа;

изложен полученный фактический материал исследования химического состава гидротермальных ореолов рассеяния рудных полей глубоководных полиметаллических сульфидов, а также предложена гипотеза формирования вихревой структуры ореола рассеяния;

раскрыты существенные пробелы в понимании распределения и миграции метана и ряда металлов в растворенной и взвешенной форме в гидротермальных ореолах рассеяния рудных полей глубоководных полиметаллических сульфидов;

изучены принципы формирования гидротермального ореола рассеяния и факторы, способные оказать влияние на его пространственную структуру и изменение химического состава;

проведена модернизация существующего метода гидрогеохимического поиска рудных полей глубоководных полиметаллических сульфидов с применением адаптированного принципа мультилатерации и учета формирования вихревой структуры ореола рассеяния, что позволяет точнее определять положение гидротермального источника;

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

разработаны и внедрены в 2023 году в научной деятельности ФГБУ «ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга» (акт внедрения от 01.06.2023), в том числе в рамках выполнения работ по Государственному заданию по теме «Тематические и опытно-методические работы, связанные с сопровождением геологического изучения дна Мирового океана» (№ 049-00018-23-01)

полученные выводы, зависимости и методические рекомендации по проведению поисковых работ гидрогеохимическим методом;

определены перспективы использования предложенной адаптированной методики определения положения гидротермального источника при различных масштабах работ, основанные на полученных зависимостях и характере распределения растворенных и взвешенных металлов (меди, цинка, железа и марганца);

представлены методические рекомендации по определению положения субаквальных гидротермальных источников и приуроченных к ним рудных полей глубоководных полиметаллических сульфидов, основанные на опробовании водной толщи и закономерностях распространения ряда металлов в растворенной и взвешенной форме; основные результаты работы, выводы и рекомендации могут быть применены профильными научными организациями и научно-исследовательскими центрами при выполнении поисковых и экологических работ в пределах срединно-океанических хребтов;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты **полевых работ** получены на сертифицированном оборудовании АО «ПМГРЭ» и ФГБУ «ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга»; достоверность результатов обусловлена точностью позиционирования в процессе опробования, представительностью проб воды, корректной статистической обработкой результатов измерений, регулярной поверкой измерительной аппаратуры и использованием аналитических данных, полученных в аккредитованных лабораториях ФГБУ «ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга»;

теория построена на результатах современном исследовании в области гидрогеохимических методов поиска рудных полей с использованием обширного литературного анализа и проверяемых данных; согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и смежным областям;

идея базируется на изучении распределения метана и ряда металлов в растворенной и взвешенной форме для обоснования новых методологических подходов по поиску гидротермальных источников с решениями, основанными на учете геологических условий и пространственной структуры ореолов рассеяния;

использованы общенаучные и частно-научные методы сравнения и аналогий, анализа и синтеза, а также статистические методы для подтверждения выдвинутых гипотез;

установлено соответствие полученных результатов поставленной цели и отсутствие противоречий выводов и рекомендаций соискателя положениям теоретико-методологической базы по теме диссертации;

использованы современные методы сбора, обработки, анализа и интерпретации большого объема данных, включающие полученные в отечественных экспедициях, и опубликованные в открытом доступе научными коллективами в базах данных и изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и формулировке задач диссертационного исследования; выборе методов анализа, обработке и интерпретации полученных данных; изучении характера распределения элементов в гидротермальном ореоле рассеяния; подготовке основных публикаций по выполненной работе; разработке и обосновании методического подхода поиска гидротермального источника, базирующегося на опробовании придонной океанической толщ и адаптированном принципе мультилатерации.

Соискатель Петров Владимир Антонович ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по обоснованию положений диссертационной работы.

На заседании 29 сентября 2023 года диссертационный совет принял решение присудить **Петрову Владимиру Антоновичу** ученую степень кандидата геолого-минералогических наук за решение научной задачи по выявлению гидрогеохимических закономерностей распределения металлов (Cu, Zn, Fe, Mn) и метана в гидротермальных ореолах рассеяния, сопровождающих рудные поля глубокоководных полиметаллических сульфидов, имеющей существенное значение для развития минерально-сырьевой базы государства.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 12 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Марин
Юрий Борисович

Гульбин
Юрий Леонидович

29.09.2023 г.