

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу

**Хубаевой Ольги Руслановны**

ТЕПЛОВОЕ ПИТАНИЕ ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МАГМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ХРЕБТА  
ВЕРНАДСКОГО (о. Парамушир, Курильские острова),  
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук  
по специальности 25.00.01 "Общая и региональная геология"

Использование природных высокотемпературных вод, распространенных в областях современного вулканизма, для электро- и теплоснабжения населенных пунктов является важным направлением современной энергетики. Вопросы, связанные с перспективностью в отдельных регионах, характеризующихся активной вулканической и гидротермальной деятельностью, использования тепла Земли в качестве экологически чистого источника энергии актуальны для Курило-Камчатского региона. С этой точки зрения данная работа могла бы представлять большой интерес. Однако методы, используемые диссертантом в исследовании, представленная фактура и некоторые сделанные выводы ставят под сомнение значимость данной диссертационной работы.

В тексте диссертации встречается большое количество неточной информации. Например: *«Россия производит всего около 10% от всей геотермальной энергии мира»*, каким образом автор получил данный процент? Или: *«В районе хр. Карпинского термопроявления, представленные выходами паровых струй и термальных источников, локализируются у подножия вулканов Чикурачики и Татаринова»*. Термальные источники данного хребта имеют совершенно другую локализацию. Также (несмотря на несколько ссылок), никто из приведенных авторов не утверждал, что: *«Гидротермальная система Эбеко обладает некоторыми особенностями. В периоды эксплозивных извержений на вулкане наблюдается наиболее активная деятельность, которая заметно ослабевает в промежуточные этапы»* и т.д.

Защищаемые положения плохо связаны с текстом и несут декларативный характер без подтверждения фактическими данными и личным вкладом автора в данную работу. Так в **Главе 4** автор описывает интрузивные тела (дайки, некки) центральной и северной части хребта Вернадского, но так и не дает представление, какие из них могут являться источниками теплового питания термальных вод исследуемого района? Какое отношение дайки мыса Маяк, сформировавшиеся до возникновения хребта Вернадского (согласно Государственной геологической карте, возраст их определен как миоцен-плиоцен), имеют к современной гидротермальной деятельности хребта Вернадского?

Данная глава так и не дает представления, что нового привнес автор в изучение структур северной части острова? Тектонические нарушения линейного (вдоль осевой линии хребта Вернадского) и субширотного направлений (включая разломную зону, трассируемую р. Юрьева) впервые упоминаются в работе Г.С. Горшкова (1954), представлены во многих статьях. Подробное описание разрывной тектоники сделано В.Л. Леоновым, им же составлена схематическая геологическая карта района (Леонов, 1998), доработанная в статье (Белоусов и др., 2002). Все известные интрузивные тела (субвулканические, дайки, некки и др.) описаны в (Опыт комплексного исследования..., 1966). Кроме того, на весь остров существует Государственная геологическая карта (масштаб 1:200000) (2001 г.), содержащая полную информацию по геологическому строению, включая линейные структуры, разломы и расположение интрузивных образований.

При наложении схемы линеаментной сети района на рельеф и карту гидротермальных изменений становится понятно, что основная часть их тяготеет к троговым долинам рек и зонам гидротермально-измененных пород, для которых характерны значительные эрозионные процессы.

Нет четкой ясности, что понимает автор под *"проницаемыми зонами для термальных вод."* Это область питания термальных вод или разгрузки? Как связаны выделенные *"линеаменты восточной части северного сектора о. Парамушир"*, *"возможное скрытое разрывное нарушение"* и распространенные здесь холодные источники. Эти источники могут представлять собой разгрузки близповерхностных водоносных горизонтов. Доказательств того, что это глубинные воды автор не приводит.

**Глава 5** является самым слабым звеном в диссертации. Практически каждый абзац вызывает вопросы. Признаки выделения крупной гидротермально-магматической системы, приуроченную к вулкану Крашенинникова весьма сомнительны по нескольким причинам:

1. Вулкан Крашенинникова не является самостоятельным вулканическим центром, а только один из побочных конусов вулкана Богдановича (Опыт комплексного исследования ..., 1966). Перевод его в действующие вулканы только на основе наблюдавшейся (по данным Котенко Т.А. (Котенко Т., Котенко Л., 2006)) в 1999-2004 гг. в кратере слабо парящей термальной площадки не является обоснованным.
2. Нет подтверждающих фактов, что разгрузка слаботермальных вод ( $T=12-14^{\circ}\text{C}$ ) связана непосредственно с вулканом Крашенинникова. Источники расположены на высоте около 500 м над уровнем моря на контакте разновозрастных пород. Область питания закономерно лежит выше, в осевой части хребта Вернадского, площадь ее и расстояние от зоны разгрузки может быть совершенно иной.
3. Не понятно, как по данным геофизических работ можно определить состав интрузивного тела?
4. Источники долины р. Птичь не являются высокоминерализованными (таблица 2 в данной главе). Максимальная минерализация всего 445 мг/л, это практически пресные воды (для сравнения: источники р. Юрьева имеют минерализацию от 7 г/л и выше).
5. Прогнозные оценки геотермального месторождения в долине р. Птичь не оправдались. Бурение скважины 4-ГП было прекращено в 2006 г., и больше не возобновлялось.
6. В методике определения интенсивности теплового питания (которая и так довольно сомнительна и вызывает много вопросов) допущена грубая ошибка, которая перечеркивает все расчеты, приведенные в таблице 1 (Вынос тепла в средней части хребта Вернадского) и теряет смысл построенная карта тепловых аномалий. Не учтена фоновая температура грунтовых вод района, в результате чего холодные источники с температурами  $2-5^{\circ}\text{C}$  являются основным поставщиками тепла. В размерности выноса тепла также допущены грубые ошибки или автор не понимает значение этих данных. Нет ясности, каким образом автор определяют дебит (расход) воды. Так в точке Нс-1 (устье р. Наседкина)  $Q=129000$  л/с (или  $129$  м<sup>3</sup>/с). Как получил автор данное значение? Эта величина превышает суммарный расход всех рек северной части острова Парамушир в пик паводка. Единственной верной аномалией на карте является район верховьев одного из истоков р. Птичь (р. Птичь Красная), но эта зона не является отражением «очагов скрытой разгрузки термальных вод». Истоком реки являются слаботермальные источники (средняя температура  $12-14^{\circ}\text{C}$ ), про которые и сам автор неоднократно упоминает (главы 2, 5).
7. Повышенные концентрации хлор-ионов наблюдаются только в источниках в верховьях р. Птичь и не имеют отношение к выявленной скрытой разгрузке. Эти источники дают начало р. Птичь. Концентрация хлор-ионов в речной воде закономерно снижается к устью, за счет холодных боковых притоков и увеличения расхода реки, что и отражает рис. 5.2.
8. Образование опалитов и их распределение на рис. 4.1 отражают палеогидротермальные процессы района в целом, и не имеют отношение к выделенной автором гидротермально-магматической системе.
9. Вторичная минерализация в скважине 4-ГП отражает палеоусловия, а не современную обстановку. В процессе бурения данной скважины не были вскрыты термальные воды, автор этот момент никак не комментирует.
10. «Гидротермально-магматическая система Крашенинникова», по мнению автора, «представляет собой типичную островодужную гидротермально-магматическую систему, где главными ландшафтными конструкциями являются андезитовые стратовулканы». Каким образом примеры плюмового вулканизма (Гавайи, Исландия), рассмотренные в первой главе, соотносятся с островодужными системами зоны субдукции?

Все перечисленное, и много другое, ставит под сомнение реальность построенной концептуальной модели.

Большое количество вопросов также возникает и по представленной модели вулкана Эбеко:

1. Вулкан Эбеко, один из самых посещаемых вулканов, многочисленные публикации о его вулканической и гидротермальной деятельности известны с 1955 по настоящее время. Автор не дает даже минимального обзора по опубликованным данным. Нет детальной схемы расположения термальных полей и химического состава термальных вод.
2. В распределении температур сплошные допущения: «в интервале 1650 – 2500 м. температуры минералообразования составляют 180-200°C, 250-270°C, возможно до 300°C»? Так какая температура в данном интервале и на основании каких конкретных данных она выделена?
3. Температуры в 400 °C не могли быть зафиксированным на Июньском (на самом деле Июльском) фумарольном поле в 2010 г., поскольку в указанный год его уже практически не существовало. (Данное фумарольное поле возникло в ходе извержения вулкана Эбеко в 2005 г. и просуществовало короткое время).
4. Ничего не сказано о современном состоянии вулкана, который с 2016 г. находится в стадии извержения.
5. Гипотеза о ювенильных водах, участвующих в питании гидротермальных систем, бытовала в середине прошлого века. Автору следует ознакомиться с современными представлениями по этому вопросу.
6. Источники Лагерные..., где они и какое отношение имеют к данной системе?
7. CO<sub>2</sub> – основная составляющая магматического газа, его появление закономерно в фумаролах действующего вулкана. Причем тут гипотетическое присутствие бикарбонатных терм?
8. Откуда происходит «Поступление высокотемпературных гидротерм», и каким образом они приводят «к формированию зоны восходящего теплового потока, приуроченного к центральной части системы»?
9. Помимо разрывных нарушений, автору следует изучить геологическое строение, площадь распространения выходов и условия разгрузки термальных вод в долине р. Юрьева, прежде чем делать поспешные выводы.

Есть также большие замечания к техническому оформлению диссертационной работы.

Текст плохо вычитан, часто встречаются повторы. Большинство графического материала плохо читается.

В связи с вышесказанным считаю, что данная работа требует значительной доработки, более тщательной интерпретации полученных в ходе полевых работ данных и четкого определения вклада автора в исследование. В настоящее время она не соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор не заслуживает искомой степени кандидата геолого-минералогических работ.

зам. директора по научной работе  
Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН  
к.г.-м.н. Калачева Елена Геннадьевна

Почтовый адрес: 6930006, Россия, Петропавловск-Камчатский, б-р Пийпа, 9.  
тел: +7 (961)9609322

Я, Калачева Елена Геннадьевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



*Калачевой Е.Г.*

заверяю.

*Манишева Е.В.*

ДК ИВис ДВО РАН