

## Отзыв

на автореферат диссертации В.Ю. Абрамова на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук  
«ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ»  
по специальности 25.00.07 – гидрогеология

Работа В.Ю. Абрамова посвящена исключительно интересным вопросам, связанным с характером подземных вод в экстремальных термодинамических условиях. Автор рассматривает три варианта таких условий:

1. Околосверхкритические (сверхкритические и субкритические), когда температура воды превышает  $374^{\circ}$  и  $100^{\circ}$ , соответственно;
2. Криогенные, отвечающие отрицательным значениям температуры;
3. Совместное присутствие в подземных водах окислителей и анионов-лигандов комплексных соединений.

Первое защищаемое положение посвящено формированию химического состава подземных вод в сверхкритических и субкритических условиях. В обосновании первого положения последовательно рассматриваются характеристика сверхкритических флюидов - воды и углекислого газа и на этой основе даются представления о термогазохимическом и органическом составе вод Нагутского и Эссентукского месторождений. Рассмотренные фактические данные приводят автора к выводу о том, что при подъеме сверхкритических флюидов к поверхности Земли (с уменьшением температуры и давления ниже критических параметров) из них ступенчато происходит выделение метал-органических соединений в самостоятельную фазу. При этом выше критических параметров происходит их взаимодействие с водой, образование кислот, их нейтрализация, что определяет состав минеральных углекислых вод.

Второе защищаемое положение посвящено формированию химического состава подземных вод при отрицательных температурах. На основе представления о динамическом равновесии между горной породой, водой и льдом рассматривается теория криогенной метаморфизации подземных вод, которая, в частности, позволила автору сформулировать технологию доохлаждения дренажных рассолов кимберлитовой трубки Удачная для получения рассола обогащенного хлоридом лития и бромидом кальция с целью их последующей переработки на литий и бром. Итогом теоретического рассмотрения вопроса явилась схема формирования криогенной гидрогеохимической зональности подземных вод и льдов при промерзании горных пород. На основе сформулированных теоретических представлений автор рассматривает формирование гидрогеохимической зональности Далдыно-Алакитского района Якутии, криогенной зональности золоторудного месторождения Дегдекан (Магаданская область), химический состав подземных вод зоны окисления сульфидных минералов и гидрогеохимическую зональность криолитозоны бывших крио-артезианских бассейнов.

Третье защищаемое положение посвящено объяснению причин растворения, миграции в жидкой фазе и отложению золота и платиноидов. На основании физико-химических теоретических представлений обоснован механизм растворения золота коренных источников и россыпей, вызванный одновременным присутствием растворенного кислорода и лигандов (цианиды, гидроксокомплексы и т.д.). В областях разгрузки подземных вод за счет резкого изменения окислительно-восстановительного потенциала и рН комплексные ионы золота восстанавливаются, что может приводить к обогащению аллювиальных россыпей. Представленная модель растворения, переноса и переотложения золота подтверждается результатами полевых экспериментальных работ по определению форм миграции золота.

Все три защищаемых положения в достаточной мере обоснованы.

Судя по содержанию автореферата, представленная диссертация является научным обобщением теоретических, методических и экспериментальных работ автора, она отвечает требованиям ВАК к содержанию диссертаций на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – гидрогеология, характеризуется научной новизной и имеет практическое значение, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Профессор кафедры геофизики  
Института Наук о Земле СПбГУ

К.В. Титов

199034 Санкт-Петербург, Университетская  
набережная, 7-9,  
Электронная почта: [k.titov@spbu.ru](mailto:k.titov@spbu.ru)  
Телефон (812)3289669

Титов Константин Владиславович

29 октября 2015 г.

Подпись от руки <u>К.В. Титова</u>
УДОСТОВЕРЯЮ
Специалист по кадрам <u>Муромов И.А.</u>
<u>«29» октября 2015 г.</u>

