

**Отзыв на автореферат диссертации С.С. Бондиной «Геология и генезис флюидолитов и кальцитовых ониксов Торгашинского месторождения (Красноярский край)»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Диссертационная работа С.С. Бондиной посвящена актуальному исследованию эксплозивно-гидротермальных метасоматических процессов в метаморфогенно-осадочных породах на примере нижнекембрийских известняков торгашинской свиты вблизи г. Красноярска, с которыми связано образование месторождения ценного поделочного сырья - кальцитовых ониксов.

В основу работы положен как фактический материал, собранный и исследованный автором на геологических объектах и в лабораторных условиях, так и анализ опубликованного материала предыдущих исследователей. Автором проведено опробование известняков и продуктов их гидротермального преобразования (150 проб и значительная коллекция образцов) на нескольких промышленных карьерах, в которых проводится их добыча. Для их исследования в лабораторных условиях применены современные методы – рентгенофазовый, рентгеноспектральный элементный, синхронный термический, оптической и электронной микроскопии, термометрический, ИСП-МС, изотопно-геохронологический ( $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ).

Благодаря комплексному применению геологических и лабораторных методов исследования в известняках торгашинской свиты впервые выявлены и изучены флюидолиты двух типов: 1- зоны эксплозивной брекции известняков, сцементированной ожелезненным карбонатным или аргиллизитовым цементом со всеми переходными разностями; 2 – прожилки и жилы ожелезненного аргиллизита кварц-каолинитового типа, что отражено в первом защищаемом положении. Автором впервые составлена классификация различных типов ониксов (в том числе выявлены их новые – сферолитовые - разновидности) и обоснована модель их генезиса из низкотемпературных гидротермальных растворов, представленная во втором защищаемом положении. Аргументировано доказана непосредственная генетическая связь между аргиллизитовыми флюидолитами, образованными при резком повышении давления флюидов, и жилами кальцитовых ониксов, формировавшихся из флюидов аналогичного состава, но при низком давлении путем ритмичного нарастания кальцита различной окраски на стенки трещин либо на обломки известняков, что отражено в третьем защищаемом положении.

Выдвинута гипотеза генетической связи изученных эксплозивно-гидротермальных метасоматических образований с постмагматической стадией формирования сиенит-граносиенитовых интрузий столбовского комплекса позднеордовикского возраста, обоснованием чего являются полученные автором данные изотопного ( $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ) датирования слюд из аргиллизитов.

Вместе с тем, в некоторых разделах автореферата диссертации результаты исследования, на наш взгляд, представлены недостаточно полно. Это замечание относится, главным образом, к минерало-геохимическому разделу Главы 3 (стр.12-13). В этом разделе в описании гидротермального метасоматического процесса, наложенного на известняки, «импрегнированные ожелезненным аргиллизитом», хотелось бы увидеть в каком направлении шло их химическое преобразование – для этого достаточно простой бинарной диаграммы. Приведенная автором вместо этого диаграмма корреляционных связей элементов (видимо во всех проанализированных породах без разбора на типы) ничего не говорит человеку, если он не знает: а) каков был состав исходной породы; б) каков был состав флюидов; в) каков состав конечных продуктов преобразования. А изученный автором минеральный состав метасоматитов должен выявить, какие минералы концентрировали привнесенные химические элементы. Тем более, что, как показано в автореферате (стр.9), минеральный состав наиболее распространенных метасоматитов – аргиллизитов – варьирует. К сожалению, ответов на эти вопросы в автореферате нет, упоминаются только таблицы с геохимическими данными в самой диссертации.

Также, судя по автореферату, на наш взгляд, недостаточно проработана автором выдвинутая ею гипотеза генетической связи изученных эксплозивно-гидротермальных метасоматических образований в известняках с постмагматической стадией формирования сиенит-граносиенитовых интрузий столбовского комплекса позднеордовикского возраста. Полученные автором данные о соответствующем возрасте жильных аргиллизитов в известняках можно было бы дополнить геохимическим анализом метасоматических изменений вмещающих пород на контактах с данными интрузиями – может быть есть прямая аналогия по каким-либо индикаторным элементам между экзоконтактовыми породами и метасоматитами, сопровождающими ониксы?

Ни слова в автореферате не сказано о составе самих флюидов – хотя бы исходя из общей геологической ситуации и по литературным данным. Геологические признаки эксплозивных явлений и известковый состав вмещающей толщи позволяет предполагать, что в них значительную роль играла  $\text{CO}_2$ . Тогда на разных стадиях метасоматоза состав и Р-Т параметры флюидов могли существенно меняться. Поэтому возникает вопрос,

насколько корректно проводить оценку термических условий образования всех гидротермалитов по температуре гомогенизации «двуухфазных» (если газово-жидких с кристаллами, то 3<sup>х</sup> фазных!?) включений в кальците из друзовых комплексов, заполнивших наиболее поздние трещины, секущие более ранние образования (см. с. 14-15 Главы 4 автореферата «Условия образования флюидолитов и гидротермалитов Торгашинского месторождения»).

Из мелких замечаний можно отметить неудачное использование терминов типа «тектономагматическая активизация торгашинских известняков», «тектоническая активизация жил ониксов».

Несмотря на сделанные замечания, авторский вклад С.С. Бондиной в проведенных разносторонних исследованиях флюидолитов и кальцитовых ониксов Торгашинского месторождения не вызывает сомнений и подтверждается ее научными публикациями и докладами.

Материалы автореферата отвечают требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Бондина Светлана Сергеевна, автор работы, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Кандидат геолого- минералогических наук,

старший научный сотрудник Института

геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН

lkuzn@igc.irk.ru

Кузнецова Людмила Геннадьевна



664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, 9

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН

2 марта 2016 г.

