

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Ивановой Екатерины Сергеевны на тему: «(U,Th)-He датирование пирита для определения возраста сульфидной минерализации на примере Тоупугол-Ханмейшорского золоторудного района, Полярный Урал» представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа Е. С. Ивановой посвящена исследованиям изотопного возраста рудных минералов с использованием нового U-Th-He метода. Актуальность таких исследований несомненна и обусловлена тем, что большинство методов изотопного датирования основаны на изучении породообразующих или акцессорных минералов преимущественно магматических или метаморфических (метасоматических) пород (хотя датируются и осадочные породы, но по косвенным данным). Определение возраста процессов рудообразования чаще всего производится по косвенным данным, путем датирования околорудных метасоматитов. Единственный метод позволяющий определять возраст рудных минералов – Re-Os датирование, но он применим только к минералам, содержащим достаточное количество Re, кроме того, этот метод достаточно дорогостоящий вследствие технической сложности его применения. Следовательно, применяемый автором метод датирования сульфидных минералов, в частности самого распространенного из них – пирита, представляется весьма перспективным и актуальным.

В рассматриваемой диссертационной работе, на примере золоторудных месторождений и рудопроявлений Тоупугол-Ханмейшорского рудного района Полярного Урала, проведены геохронологические исследования пиритов. Во вводной части (главы 1-2) приведен краткий обзор исходных данных, послуживших теоретической основой метода U-Th-He датирования пиритов. Глава 3 посвящена описанию методики исследований, где показаны методы пробоподготовки и анализа геохронологических проб, а также другие методы минералого-геохимических исследований, используемые в работе. В четвертой и пятой главах показаны особенности геологического строения рудного района и изученных месторождений Новогоднее-Монто, Петропавловского и рудопроявления Карьерное, а также их минералого-петрографическая характеристика. Шестая глава посвящена описанию особенностей химического состава пиритов и в седьмой главе приведены результаты их изотопного датирования и обсуждение.

Следует отметить, что автором получены новые данные по возрасту золоторудных месторождений Тоупугол-Ханмейшорского золоторудного района, усовершенствована методика отбора и подготовки образцов к (U,Th)-He датированию. Показано, что значения изотопного возраста, полученные U-Th-He методом, согласуются с возрастными, определенными независимыми методами датирования – $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ и биостратиграфическим. На основе полученных данных были обоснованы возрастные этапы эволюции рассматриваемого рудного района.

К работе имеется ряд замечаний:

1. Не совсем ясно, где в работе приводится обоснование первого защищаемого положения.
2. В описании геологического строения Петропавловского месторождения указано, что магматические образования представлены дайкообразными телами гранитоидов собского и лампрофиров, диоритов и долеритов мусюорского

комплекса. В то же время на рис. 4.8. видно, что гранитоиды собского комплекса слагают более половины площади месторождения и представляют собой не дайковые тела, а полноценный интрузивный массив. Также на месторождении описаны скарны, но в общей последовательности метасоматических процессов скарнирование почему-то отсутствует (стр. 56).

3. На стр. 76 автором указано, что пирит-серицит-кварцевые метасоматиты вмещают наложенную жильно-прожилковую золото-кварц-карбонат-сульфидную минерализацию. Это значит, что данные прожилки образуют отдельную, более позднюю стадию минералообразования, о которой далее не упоминается.
4. На стр. 77 указано, что пропилиты разного состава и березиты являются членами одного ряда метасоматической зональности. Тогда как ранее автором заявлено, что пропилитизация предшествует березитизации (стр. 58 первый абзац).
5. В главе 6 описаны особенности морфологии и химического состава пиритов из трех изученных месторождений, однако не сказано к какой генерации они относятся. И вообще генерации пирита не описаны, хотя автором предполагается наличие нескольких генераций пирита (раздел 6.4).
6. Для более полной информации следовало бы привести подробное описание образцов, из которых непосредственно отбирался пирит для анализа, в том числе данные по оптической и электронной микроскопии рудных минералов, в том числе, пирита, из этих образцов.
7. Автором сделан вывод о том, что пирит на рудопроявлении Карьерное отвечает наиболее ранней генерации гидротермально-осадочного генезиса. В то же время, показано, что на ранний пирит наложены более поздние генерации, причем эти генерации могут различаться в пределах одного кристалла пирита – в центральной части – «первичный», в краевых частях – поздний, наложенный. Возможно наличие разных генераций пирита в пределах одних и тех же зерен или агрегатов явились причиной разброса данных датирования.
8. Для Re-Os датирования в одну изохрону объединены пириты из совершенно различных вмещающих пород: диориты, вулканиты, жилы, метасоматиты. При этом самим же автором показано, что возраст вулканитов и метасоматитов различается. То есть набор проб для построения Re-Os изохроны подобран некорректно, что и явилось причиной отсутствия положительного результата датирования.

Сделанные замечания не снижают научную ценность представленной диссертационной работы. Часть из них носят редакционный характер, часть приведена в качестве пожеланий для использования в дальнейшей научной деятельности. Исследования выполнены на высоком научном уровне, с применением современных методов изотопного датирования и минералого-геохимических исследований золоторудных месторождений.

С учетом всего вышесказанного полагаю:

Содержание диссертации Ивановой Екатерины Сергеевны на тему: «(U,Th)-Не датирование пирита для определения возраста сульфидной минерализации на примере Тоупугол-Ханмейшорского золоторудного района, Полярный Урал» соответствует специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых;

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли

знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук соискателем ученой степени мною не установлено.

Диссертация соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, установленным приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» и рекомендована к защите в СПбГУ.

Член диссертационного совета

Доктор геолого-минералогических наук,

Заместитель генерального директора

ФГБУ «ЦНИГРИ»

Б. Б. Дамдинов

01.11.2024 г.

Подпись Дамдинова Б.Б. заверю
Начальник отдела кадров



М.А. Анциферов