

## Отзыв

на диссертационную работу Пшеницына Ивана Владимировича «Петрология, геохимия и природа сульфидной минерализации в Йоко-Довыренском расслоенном массиве», представленную на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология, вулканология.

Медно-никелевые месторождения, связанные с ультрабазит-базитовыми комплексами, являются главными поставщиками на мировой сырьевой рынок Ni и элементов платиновой группы (PGE), а также Cu, Co, Au, Ag, Se, Te и ряда других металлов. Проблема формирования этого типа месторождений обсуждается на протяжении вековой истории их изучения и включает вопросы происхождения рудоносных магм и условий их кристаллизации, а также источников металлов и серы в рудах. К Cu-Ni месторождениям России принадлежит и месторождение, связанное с Довыренским плутоном в Северном Забайкалье.

Работа И.В.Пшеницына посвящена изучению локализации, текстурно-структурным и минеральным особенностям сульфидной минерализации, а также вмещающих ее пород - силла плагиоперидотитов в основании расслоенного Йоко-Довыренского массива (С. Прибайкалье). Автором использован в работе широкий спектр методов исследований, включающий геологические методы – составление детальных разрезов пород, их опробование в полевых условиях, и аналитические методы – изучение химического состава пород и содержаний в них Au, Pt, Pd. И.В. Пшеницыным были выполнены микрондзовые исследования минералов, а также использована компьютерная томография для определения морфологии сульфидных агрегатов. С помощью ЭВМ моделирования, выполненного по программе КОМАГМАТ-5, были получены моделирующие линии эволюции состава протосульфидных жидкостей в рудоносных оливиновых кумулатах как продуктах кристаллизации исходной довыренской магмы. В результате использования указанных методов автором были охарактеризованы главные петрографические разновидности пород силла, дана их геохимическая характеристика (распределение главных и редких элементов в породах), а также изучено поведение рудных элементов - Au, Pt, Pd, Se, Te и др. И.В. Пшеницыным была проведена большая работа по обработке полученных результатов, включающая термодинамическое моделирование кристаллизации пород силла и эволюции состава сульфидной жидкости, сформировавшей различные типы минерализации. На основании изучения изотопного состава серы сульфидов предложена модель образования сульфидной минерализации.

К недостаткам работы можно отнести отсутствие общей постановки научной проблемы, на решение которой направлена работа. Необходимо было указать, что именно нового вносит изучение сульфидной минерализации в Довыренком массе в общую проблему образования медно-никелевых месторождений. По мнению рецензента, неудачной является часть структуры автореферата, в которой сначала даются защищаемые положения, а затем делается ссылка на них при изложении конкретных данных в тексте. Это заставляет читателя возвращаться назад и сравнивать обе части реферата. Обычно формулируется защищаемое положение, а потом сразу приводится его доказательство, построенное на фактическом материале. При объяснении получения тяжелой серы в сульфидах за счет обогащения ее сероводородом из термически измененных окружающих массив пород приводятся возможные химические реакции этого процесса, однако не рассматриваются его геологические свидетельства: изменяется ли количество пирита от неизменных пород по направлению к контакту, есть ли признаки его разложения и т.д. Хорошо было бы также провести масс-балансовые расчеты между выделившимся  $H_2S$  и количеством сульфидов, образованных таким путем, для подтверждения существования этого механизма в природе. В тексте диссертации и в автореферате лучше было бы назвать отходящий от массива силл не «апофиз», а «апофиза», как это предлагается в Геологическом словаре.

Диссертационная работа И.В.Пшеницына является примером детального комплексного исследования строения и состава пород и сульфидной минерализации силла, связанного с расслоенным Иоко-Довыренским массивом, выполненного на высоком научном уровне. Некоторые отмеченные выше недостатки работы не меняют ее высокой оценки. Представленная к защите работа полностью соответствует «Положению о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете», а ее автор – Иван Владимирович Пшеницын – заслуживает присуждения ему степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология, вулканология.

Доктор геолого-минералогических наук  
ведущий научный сотрудник ГЕОХИ РАН  
29.11.2021 г.

Н.А. Криволюцкая

Контактные данные: 119991, Москва, ул. Косыгина, 19, ГЕОХИ РАН,  
Тел. 8 495 990-0017, e-mail: il.krivo@geol.ru