

ОТЗЫВ

на диссертацию в виде научного доклада В.В.ШАРЫГИНА «Минералообразование в пирометаморфических, щелочно-магматических и метеоритных ассоциациях», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук

Диссертация В.В. Шарыгина обобщает огромный материал, полученный автором за относительно небольшой период научной деятельности (2012 – 2021 г.г.). Результаты исследований отражены в 40 статьях, опубликованных за этот период в ведущих отечественных и зарубежных журналах и представленных в списке литературы. Основным объемом исследований автора относится к изучению минералов пироморфических и щелочно-магматических (карбонатитовых) пород с целью реконструкции условий кристаллизации данных пород. В то же время, В.В.Шарыгин является одним из ведущих минералогов, работающих в области изучения метеоритного вещества, и в представленной диссертации отдельная глава посвящена минералогии метеоритов. В настоящем отзыве внимание акцентируется именно на вкладе В.В.Шарыгина в минералогию метеоритов.

В диссертации представлены результаты минералогических исследований трех железных метеоритов (Эльга, Дарьинское, Уакит), найденных в разное время на территориях Сибири и Урала. Необходимо отметить исключительную тщательность В.В.Шарыгина в получении аналитических данных, а также в тонком выявлении и диагностике минеральных фаз микронных размеров. Следует отметить следующие результаты и достижения В.В.Шарыгина, полученные им при исследовании метеоритного вещества.

В метеорите Уакит В.В.Шарыгиным совместно с другими исследователями были открыты и детально описаны два новых минерала – уакитит VN и гроховскиит CuCrS_2 . Оба минерала выявлены в сульфидных обособлениях добреелит-троилитового состава. Автор на основе фазовых взаимоотношениях в сульфидных включениях показал, что уакитит и гроховскиит в метеорите Уакит являются первичными и относительно ранними фазами, которые кристаллизовались при температурах $650^{\circ}\text{C} - 1000^{\circ}\text{C}$.

Жидкостная несмесимость в ударных расплавах.

Автором тщательно задокументированы явления жидкостной несмесимости силикат-натрофосфатных расплавов, а также жидкостной несмесимости силикатного и металл-фосфид-троилитового расплавов в участках локального ударного плавления метеоритов Эльга и Дарьинское. Силикат-натрофосфатная несмесимость проявлена фосфатными микроглобулами в силикатной матрице (стекло); несмесимость силикатного и металл-фосфид-троилитового расплавов проявлена силикатными глобулами (стекло) в фосфид-троилит-металлической матрице. Согласно литературным данным, при образовании данных ликвационных микроструктур верхний предел давления в импактных событиях соответствует диапазону от 12 до 20 GPa.

Полученные автором результаты позволили разделить вклады ударного плавления и земного выветривания в процессы образования и преобразования вещества железных метеоритов. В метеоритах Эльга и Дарьинское автором диагностировано большое разнообразие высоконатровых фосфатов по химическому составу. Идентифицированы как безводные фосфаты, редко встречающиеся в метеоритах (маричит $\text{NaFe(PO}_4\text{)}$, брианит $\text{Na}_2\text{CaMg(PO}_4\text{)}_2$, чохраньскиит $\text{Na}_4\text{Ca}_3\text{Mg(PO}_4\text{)}_4$, бухвальдит $\text{(NaCaPO}_4\text{)})$, так и водосодержащие. Безводные фосфаты аргументировано рассматриваются автором как

первичные фосфатные минералы, формирование которых связано с импактным событием, а водосодержащие Ca-Fe-Na-Mg-фосфаты наряду с монетитом $\text{CaH}(\text{PO}_4)$ являются продуктами замещения безводных высоконатровых фосфатов. Кроме того, на основе сделанных наблюдений, В.В.Шарыгин показывает, что появление в метеоритах магнетита, сидерита, пентландита, хизлевудита, тетратенита и аварунита-никеля, гетита, акагенита, гипса и водного Fe-фосфата следует относить к процессам преобразования железных метеоритов в земных условиях.

В.В.Шарыгин является ученым с мировым именем. Диссертация выполнена на высоком научном уровне, защищаемые положения полностью обоснованы полученными автором результатами. В.В.Шарыгин несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Ведущий научный сотрудник лаборатории метеоритики
Института геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН,
доктор геолого-минералогических наук
Н.Р. Хисина

 /Н.Р.Хисина/

Заведующий лабораторией метеоритики
Института геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН,
кандидат геолого-минералогических наук
Д.Д. Бадюков

 /Д.Д. Бадюков/

