

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Тепляковой С.Н.

### **«ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ МЕТЕОРИТОВ ГРУППЫ ПЕ С СИЛИКАТНЫМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ МЕТЕОРИТА**

**ЭЛЬГА»**, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Работа выполнена в соответствии с установленными стандартами. Ее актуальность несомненна, так как настоящее исследование может быть использовано при интерпретации данных, которые могут быть получены во время полетов автоматических космических станций к железным М-астероидам. Впервые на современном уровне получены новые геохимические данные по железным метеоритам группы ПЕ. Задачи работы поставлены в соответствие с избранной целью и напрямую связаны с практическим приложением результатов исследований.

Обращает внимание большое количество исследованных автором образцов железных метеоритов группы ПЕ, а также различных срезов силикатных включений. Впервые был сделан крайне важный вывод о химической однотипности силикатных включений, основанный на изучении модального состава различных срезов включений, в отличие от более ранних представлений о химическом разнообразии силикатных включений железных метеоритов, не учитывающих разных срезов одних и тех же типов включений. Крайне важными были выводы о том, что железные метеориты группы ПЕ являются продуктами последовательной фракционной кристаллизации металлического расплава, сегрегированного из полностью расплавленного вещества Н хондрита, а валовый средневзвешенный химический состав силикатных включений наиболее близок к составу остаточного расплава при 75% равновесной кристаллизации или к составу расплава при 25% частичном плавлении Н-хондритового источника.

Полученные выводы, сформулированные в защищаемых положениях опираются на физико-химические экспериментальные работы, с помощью которых четко можно определить условия образования вещества этих редких метеоритов.

Хотелось бы высказать свои пожелания автору в надежде на то, что они пригодятся для его будущей работы. При описании модели образования вещества было отмечено, что плавление металла и смешение металлического расплава с твердыми или расплавленными силикатными включениями происходило на поверхности в ударном процессе. Петрографическое описание включений указывает на то, что они действительно быстро охлаждались. Однако в некоторых силикатных включениях отмечались довольно крупные кристаллы мерриллита и пироксена по сравнению с центральными частями включений, что должно указывать на более медленное остывание расплава и рост кристаллов, хотя включения маленького размера, действительно, в периферийных областях имели очень тонко раскристаллизованное стекло или даже нераскристаллизованное. Было бы очень интересно проанализировать связь размеров силикатных включений с их структурой и размерами кристаллов в периферийных и центральных областях силикатных включений. Скорее всего, режим остывания для различных включений все-таки был различным, что и закономерно при таком сложном процессе, как импактное событие на астероиде, и это не могло не отразиться на структуре и размере зерен вещества включений в зависимости от и контакта с более высокотемпературными зонами и толщиной перекрытия выброшенного из кратера материала.

Также было бы полезно привести примеры пород, где наблюдается кумулатный фосфат, в виде одной из первых кристаллизующихся фаз, по аналогии с силикатными включениями в железных метеоритах группы ПЕ, чтобы понять насколько уникальной является такая ситуация. Наверняка, это наблюдается не только в метеоритном веществе.

Несмотря на замечания и некоторые вопросы автор без сомнения заслуживает степень кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 - «геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

**Иванова Марина Александровна**, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории Метеоритики Федерального Государственного Бюджетного Учреждения Науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института Геохимии и Аналитической Химии им. В. И. Вернадского РАН (ГЕОХИ РАН)  
119991 Москва, ул. Косыгина, дом 19. <http://www.geokhi.ru/default.aspx>  
e-mail: [meteorite2000@mail.ru](mailto:meteorite2000@mail.ru), тел: 8-495-939-7071, 8-903-515-9131

*Иванова*

Я, Иванова Марина Александровна, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного Совета Д 002.109.01, и их дальнейшую обработку.

*Иванова*



Подпись руки *Ивановой Марины Александровны*  
удостоверяю *Э.В. Кузнецова*  
Зав. канцелярией ГЕОХИ РАН