

### Отзыв

**на автореферат диссертации Евгения Владимировича Асафова**

"Условия образования и кристаллизации коматиитов" на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Диссертационная работа **Евгения Владимировича Асафова** представляет законченное исследование, посвященное решению одной из наиболее интересных, но, к сожалению, недостаточно изученных, проблем ранней истории Земли – состава и эволюции геосфер в архее. Решение этой проблемы проведено автором на примере уникальных геологических объектов, которыми являются коматииты. За более чем полувековую историю изучения этих вулканогенных образований в различных раннедокембрийских регионах мира было получено немало объективных геологических, геохимических, изотопных и петрологических (в т.ч. экспериментальных) данных, свидетельствующих об их мантийном происхождении из геохимически гетерогенных источников. Эти данные легли в основу большого числа глобальных моделей и спекуляций о геодинамической и изотопно-геохимической эволюции планеты в раннем докембре.

Актуальность исследований коматиитов определяется также тем обстоятельством, что с ними связан самостоятельный тип Cu-Ni сульфидных месторождений.

В последнее десятилетие поток публикаций, посвященный коматиитам, стал заметно ослабевать, и казалось, что практически уже все известно об этих уникальных образованиях. Но в 2016 году появились публикации автора диссертации и его научного руководителя, о содержании  $H_2O$  и  $CO_2$  в оливине из коматиитов, которые произвели эффект «разорвавшейся бомбы» среди геологов докемристов и петрологов. Собственно эти исследования и стали базисом представленной диссертационной работы.

В основе первого, по мнению оппонента достаточно тривиального, защищаемого положения работы, лежат геохимические данные о составе кумулятивных оливинов и включений в них. На этой основе автором проведена оценка магнезиальности первичных расплавов коматиитов и рассчитана с помощью различных термометров температуры кристаллизации коматитовых расплавов в пределах  $1300-1550^{\circ}C$ , причем относительно более низкотемпературными оказались мезоархейские коматииты зеленокаменного пояса Барбертон. Вероятно эти же данные легли в основу оценки глубины ( $7\pm0.2$  GPa) и степени равновесного плавления (50-40%) мантийного источника первичных расплавов коматиитов и его потенциальной температуры ( $1755\pm50^{\circ}C$ ), хотя из текста автореферата эти выводы не следуют, что существенно снижает возможность оценки достоверности

третьего защищаемого положения. Из текста реферата рецензенту осталось непонятным, почему при расчете степени плавления мантийного источника при генерации первичных расплавов коматитов для реститовых минеральных фаз (оливин и ортопироксен), автором были приняты коэффициенты распределения несовместимых элементов равными нулю?

В целом приведенные в автореферате оценки температуры кристаллизации расплавов совпадают с ранее опубликованными различными авторами экспериментальными и расчетными данными по спинифекс и приковельными лава-брекчиями частями потоков коматитов.

Впервые в мировой практике изучения коматитов автором диссертации получены прямые экспериментальные данные о составе расплавных включений и летучих компонентов (F, Cl, S, CO<sub>2</sub>), изотопном составе кислорода и водорода в кумулятивных оливинах их потоков коматитов из неоархейских (Абитиби и Белингве) и мезоархейского (Барбертон) зеленокаменных поясов. Особенно важно, что автором впервые проведены оценки повышенного, относительно современных MORB, содержания в коматитах H<sub>2</sub>O и Cl. Следует подчеркнуть, что все эти данные получены автором лично на самом современном экспериментальном оборудовании с использованием передовых аналитических методик. Эти данные легли в основу сформулированного *второго* защищаемого положения и методически обусловили достоверность полученных результатов.

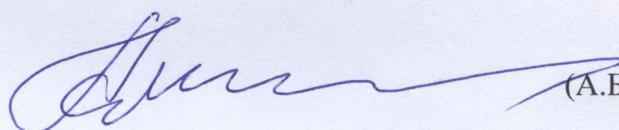
Результаты оценки фугитивности кислорода, основанные на распределения V между расплавом и оливином, позволили автору сформулировать четвертое защищаемое положение, которое в части оценки глубины кристаллизации коматитовых магм (от 2 км) плохо согласуется с геологическими данными о мощности лавовых потоков и их поверхностной кристаллизации.

В качестве общего замечания к автореферату, не влияющего на общую положительную его оценку, надо отметить некий дисбаланс в структуре автореферата с не пропорционально большим объемом текста, посвященного описанию методик (около 25 % объема реферата), причем большая часть из них связана с экспериментальной базой зарубежных лабораторий и, вероятно, еще долгие годы будет недоступна рядовому российскому исследователю при современном отношении государства к науке. Кроме того, в автореферате явно не хватает хотя бы краткой геолого-петрографической информации о строении потоков и описания мест отбора образцов. Надо думать, что в тексте диссертации эта информация присутствует.

Основные результаты исследований автора автореферата опубликованы в 18 работах, в том числе две в чрезвычайно высокорейтинговых журналах (Nature и Chemical Geology) и апробированы на многих международных и всероссийских совещаниях и симпозиумах.

Работа Евгения Владимировича Асафова "Условия образования и кристаллизации коматитов" на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Директора ИГГД РАН,  
доктор геол.-мин. наук



(А.Б. Вревский)

25 января 2019 г.

Вревский Александр Борисович, доктор геол.-мин. наук, директор Института геологии и геохронологии докембрия РАН, 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д.2. тел (812) 328-47-01, +7- 921-922-92-55, a.b.vrevsky @ ipgg.ru.

