

## Отзыв

на автореферат диссертации Веливецкой Татьяны Алексеевны  
«ЭФФЕКТЫ МАСС-НЕЗАВИСИМОГО ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ ИЗОТОПОВ СЕРЫ И  
КИСЛОРОДА В АРХЕЙСКОЙ АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ»,

представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук  
по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы  
поисков полезных ископаемых

Автореферат диссертации отражает крупный вклад соискателя в область геохимии стабильных изотопов кислорода и серы. Фундаментальная значимость работы связана с экспериментальными и теоретическими исследованиями феномена масс-независимого фракционирования серы и появления кислорода в атмосфере Земли, которые привели автора к выводу об определяющей в этом процессе роли фотохимических реакций под действием солнечного излучения в архейской атмосфере. Достижений и публикаций автора диссертации по этому направлению уже достаточно, чтобы закрепить ее место как одного из ведущих специалистов в этой области. Вместе с тем, в научной среде Т.А. Веливецкая известна и как один из разработчиков локального метода прецизионного анализа отношений четырех стабильных изотопов серы  $^{32}\text{S}$ ,  $^{33}\text{S}$ ,  $^{34}\text{S}$  и  $^{36}\text{S}$  в сульфидах, поставленного в Дальневосточном Геологическом Институте ДВО РАН. Метод включает абляцию сульфидов с помощью фемтосекундного лазера в потоке гелия, дальнейшем фторировании сульфидного аэрозоля в проточном реакторе с последующей дифференциально-криогенной очисткой  $\text{SF}_6$  и измерении изотопных отношений серы на масс-спектрометре в вакуумном режиме. Внедрение метода является одним из самых успешных примеров научно-технологических инноваций в области российской геохимической науки последних лет и за этим успехом стоит огромный труд разработчиков - автора диссертации, ее учителей и коллег. Успешность и востребованность лаборатории является ярким подтверждением правомерности первого защищаемого положения, в котором приводятся основы метода и обосновываются параметры его высоких качества, точности и локальности.

Во втором защищаемом положении обосновывается идея о фотолизе  $\text{SO}_2$  в первичной атмосфере Земли, как источнике масс-независимого фракционирования изотопов серы в породах архейского возраста. На основании собственных экспериментальных данных диссертант показала, что фактором, контролирующим масс-независимое фракционирование серы, является спектральный состав солнечного излучения.

Третье защищаемое положение определяет возможность фотохимического образования пероксида водорода и приводит убедительные экспериментальные доказательства в пользу гипотезы абиогенного происхождения  $O_2$  в результате радикальных реакций в первичной бескислородной атмосфере Земли.

Четвертое защищаемое положение основывается на результатах исследования мульти-изотопного состава серы ( $\delta^{34}S$ ,  $\Delta^{33}S$  и  $\Delta^{36}S$ ) в сульфидах из пород и руд Фенноскандинавского щита и Сибирской платформы. Значительные аномалии в сульфидах рудопоявления и месторождений Каменноозерской структуры, Мончегорского интрузива и Шарыжалгайского блока однозначно указывают на присутствие серы, которая была вовлечена в фотохимические процессы, происходившие в бескислородной архейской атмосфере. При обсуждении закономерностей фракционирования изотопов серы в архейской время значительное внимание уделено причинам сходных вариаций  $\Delta^{33}S$  и  $\Delta^{36}S$  в разных точках планеты, что, по мнению автора диссертации, отражает общепланетарный характер процесса их обусловившего.

В списке работ приведены 26 статей в ведущих рецензируемых журналах, которые в полной мере отражают основное содержание работы и защищаемые положения. Реферат написан ясным геологическим языком, изложение материала удачно структурировано и иллюстрировано. Результаты исследований представляют собой крупное научное достижение и личный вклад автора в фундаментальную науку несомненен, как и ее вклад в развитие инновационного методического подхода, уникального для России. Нет сомнения, что Веливецкая Татьяна Алексеевна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Юдовская Марина Александровна  
канд. геол.-мин. наук, ведущий научный сотрудник ИГЕМ РАН  
лаборатория геохимии Института геологии рудных месторождений, минералогии,  
петрографии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН)  
119017 Москва Старомонетный пер., 35  
[www.igem.ru](http://www.igem.ru) емэйл: [maiya@igem.ru](mailto:maiya@igem.ru) тел. +7 985 1365494

Я. Юдовская Марина Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

02 сентября 2024 г.

подпись Юдовской М.А. удостоверяю  
Зав. канцелярией ИГЕМ РАН Оболенская М.Н.

