

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Заварзиной Дарьи Георгиевны «Трансформация минералов железа анаэробными бактериями содовых озер», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.11 – микробиология

Актуальность исследования определяется тем, что в ранней истории Земли биохимический цикл железа был определяющим фактором, определившим дальнейшую эволюцию биосферы. Несомненно, что микроорганизмы, окислявшие железо, формировали основную биомассу в Архее и привели к образованию главных по запасам месторождений железа. Несмотря на длительную историю изучения, экология этих сообществ остается до сих пор не раскрытой.

Результаты представленной работы дают новую информацию о биологическом разнообразии алкалофильных анаэробных прокариот. Открыт новый путь анаэробного диссимиляционного окисления минералов железа в отсутствие света и нитратов и выделены бактерии, которые его реализуют. Это расширяет представления о функционировании биогеохимического циклов железа в анаэробных условиях. Полученные данные о взаимодействии бактерий в комбинированных культурах, основанных на метабиотических и синтрофных взаимодействиях, позволяют по-новому взглянуть на трофические взаимодействия в анаэробных микробных сообществах и связь биогеохимических циклов углерода и железа. Экспериментально доказано, что они способны к циклической трансформации сидерита, что очень важно для понимания биогеохимического цикла железа в Архее-Протерозое. Таким образом, результаты работы открывают новую главу геохимии ранней Земли.

Необходимо отметить, что работа представляет собой синергию нескольких подходов:

исследование природных сообществ и геохимии содовых озер, экспериментальное исследование с использованием техники анаэробного культивирования;

изучение трансформации минералов комплексом методов, включающих методы Мёссбауэровской спектроскопии, порошковой рентгеновской дифракции, рамановской спектроскопии, спектроскопии электронного магнитного резонанса;

связь энергетики биохимических процессов с преобразованием минералов была установлена количественно путем термодинамических расчетов.

Все это позволяет обосновать, что выводы из работы полностью обоснованы. Следствия из полученных данных далеко выходят за рамки микробиологии и позволят по-

новому и на количественном уровне понять экологию сообществ, осуществлявших биогеохимические циклы железа в анаэробных условиях. Замечаний к работе не выявлено.

Диссертационная работа Заварзиной Дарьи Георгиевны «Трансформация минералов железа анаэробными бактериями содовых озер», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.11 – микробиология, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Бычков Андрей Юрьевич



Доктор геолого-минералогических наук, доцент по кафедре, профессор РАН, заведующий кафедрой геохимии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»  
11992 Москва, Ленинские Горы, 1.

E-mail: [andrewbychkov@rambler.ru](mailto:andrewbychkov@rambler.ru). Телефон: +74959391239.

Я, Бычков А.Ю., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

27 октября 2023 г.

Подпись Бычкова А.Ю. заверяю:

