

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Заварзиной Дарьи Георгиевны  
«Трансформация минералов железа анаэробными бактериями содовых озер»,  
представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по  
специальности 1.5.11. – Микробиология**

Железо уже давно является признанной физиологической потребностью для жизни, однако для многих микроорганизмов, которые сохраняются в воде, почве и отложениях, его роль выходит далеко за рамки пищевой потребности. Fe(II) может функционировать как источник электронов для микроорганизмов, окисляющих железо, как в кислородных, так и в бескислородных условиях, а Fe(III) может функционировать как терминальный акцептор электронов в бескислородных условиях для микроорганизмов, восстанавливающих железо. Биологическое распределение железа было описано как одна из самых древних форм микробного метаболизма на Земле и как возможный внеземной метаболизм на других планетах, богатых железом и минералами, таких как Марс. Кроме того, метаболическая универсальность микроорганизмов, участвующих в этих реакциях, привела к развитию биотехнологических применений для восстановления загрязненной окружающей среды. Но для условий содовых озер, широко распространенных на Земле, возможность осуществления процессов окисления-восстановления железа оставалась неочевидной. Это определяет актуальность и научную новизну представленной диссертационной работы. Для восполнения существующих пробелов знаний о биотрансформации минералов железа в щелочных условиях Д.Г. Заварзина провела уникальные по своей трудоемкости исследования и получила блестящие результаты.

Новизна полученных Д.Г. Заварзиной научных данных и их значимость не вызывают сомнений: описаны и узаконены 7 новых таксонов алкалофильных анаэробных бактерий, использующих соединения железа в качестве доноров или акцепторов электронов в энергетическом метаболизме, в том числе, и первые хемолитоавтотрофные облигатно алкалофильные бактерии, использующие нерастворимые минералы железа в качестве акцепторов или доноров электронов; обнаружена способность к прямому восстановлению нерастворимых соединений железа у алкалофильных литотрофных сульфидогенов, что позволило сделать вывод о тесной взаимосвязи биогеохимических циклов серы и железа в анаэробных осадках содовых озёр; обнаружен микробный процесс анаэробного окисления закисного железа, сопровождающийся образованием магнетита и ацетата в качестве окисленного и восстановленного продуктов. Д.Г. Заварзина не только получила результаты, позволяющие расширить экологическую роль железоредуцирующих бактерий на аэробную часть цикла железа, но и провела

оригинальные эксперименты в смешанных культурах, результаты которых позволили сделать большой шаг в понимании механизмов взаимодействия бактерий в природных экосистемах содовых озер.

У меня есть только одно замечание: правильное название бактерии *Clostridium alkalicellulosi*, выделенной и описанной Т.Н. Жилиной в 2005 году, теперь *Acetivibrio alkalicellulosi* (Zhilina et al, 2006) Tindall 2019. Название *Clostridium alkalicellulosi* можно, безусловно, использовать как синоним, указав корректное название.

Все задачи, поставленные в работе перед Д.Г. Заварзиной, успешно выполнены. Выводы диссертационной работы вытекают из ее задач, корректны и полностью обоснованы полученным экспериментальным материалом. Автореферат и публикации автора в полной мере отражают содержание диссертации.

Высокий экспериментальный уровень диссертационной работы, разнообразие и оригинальность используемых подходов, уникальность и новизна полученных результатов позволяют с полным основанием заключить, что диссертация соответствует критериям (в том числе п. 9) «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. с изменениями Постановлений Правительства РФ от: 21.04.2016 г. № 335; 02.08.2016 г. № 748; 29.05.2017 г. № 650; 20.03.2021 г. № 426), а ее автор – Заварзина Дарья Георгиевна, без сомнений, заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.11. – Микробиология.

Ведущий научный сотрудник  
лаборатории анаэробных микроорганизмов  
Института биохимии и физиологии микроорганизмов  
им. Г.К. Скрябина, ФГБУН «Федеральный исследовательский  
центр «Пущинский научный центр  
биологических исследований Российской академии наук».

Доктор биологических наук

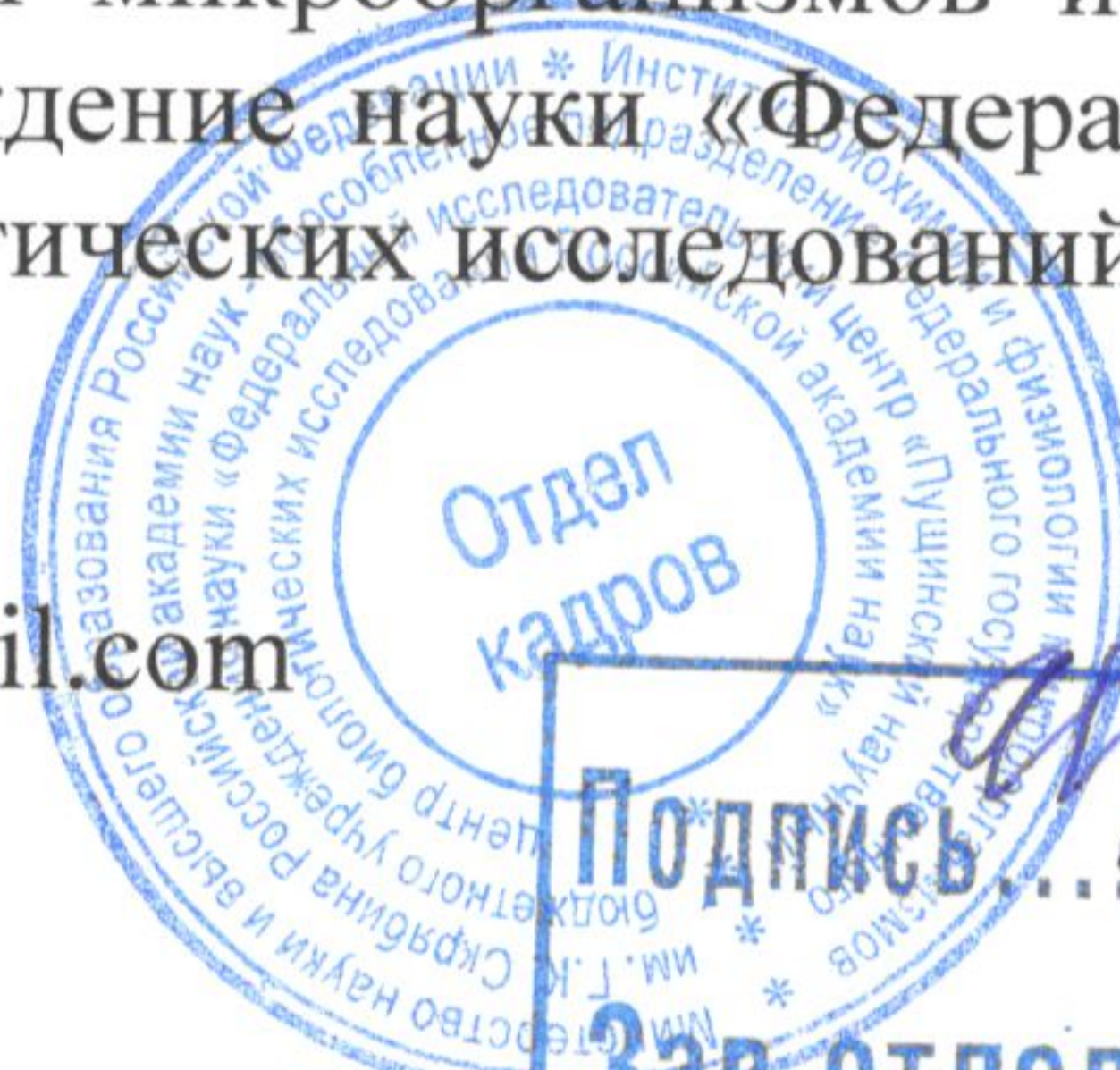
Щербакова Виктория Артуровна

Адрес: 142290, Московская область, г. Пущино, проспект Науки, 3.  
Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина, Федеральное  
государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр  
«Пущинский научный центр биологических исследований Российской академии наук».

Телефон +7 (916) 567 50 19

Электронная почта vshakola@gmail.com

03 ноября 2023 года



Подпись ..... Щербаковой В.А.  
Зав.отделом кадров.....