

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр «Пушинский научный центр
биологических исследований Российской академии наук»
(ФИЦ ПНЦБИ РАН)

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина
Российской академии наук

– обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения
науки «Федеральный исследовательский центр «Пушинский научный центр биологических
исследований Российской академии наук»

(ИБФМ РАН)

142290, Московская область, г. Пушкино, проспект Науки, д. 5
Тел./факс: (4967) 73-39-62, e-mail: adm@ibpm.ru, http://www.ibpm.ru

27.11.2020 № 191-2-012-09/69

На № _____ от _____

[В диссертационный совет Д 212.074.07 при]
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный
университет»

УТВЕРЖДАЮ:



Директор ИБФМ РАН,
доктор биологических наук

А.А. Леонтьевский

« 27 » ноября 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Захаренко Александры Сергеевны
«Аэробные метанооксиляющие бактерии водной толщи озера Байкал»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.02.08 – экология (биологические науки)

Диссертация Александры Сергеевны Захаренко посвящена изучению микробных сообществ уникальной экосистемы - озера Байкал. **Актуальность** исследования обусловлена большим вниманием к микроорганизмам-обитателям природных экстремальных водных систем, а также их адаптации к условиям окружающей среды. Интерес к изучению микробных сообществ озера Байкал неуклонно растет со стороны как отечественных, так и зарубежных исследователей в связи с появлением новых молекулярно-экологических методов изучения некультивируемых организмов. Озеро Байкал особую важность

представляет с точки зрения, обнаруженных в нем районов, где из донных осадков в водную толщу поступают жидкие и газообразные углеводороды. Пристальное внимание ученых к микробным сообществам донных осадков озера, позволило идентифицировать там микроорганизмы цикла метана. Однако открытым оставался вопрос, есть ли в толще воды Байкала микроорганизмы, способные предотвратить эмиссию метана в атмосферу. Это подтверждает научную новизну результатов в рассматриваемой диссертации.

Диссертационная работа А.С. Захаренко изложена на 138 страницах машинописного текста, текст тщательно выверен. Стиль изложения логичный, текст читается легко и увлекательно. Диссертация прекрасно иллюстрирована, включает в себя 20 рисунка и 6 таблиц. Список цитируемых литературных источников включает 328 наименований. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав. Заключение, выводов, списка литературы и приложения.

В разделе «Введение» автор убедительно обосновывает актуальность изучения метанотрофных микробных сообществ водной толщи озера Байкал с применением молекулярно-экологических и микробиологических методов. Поставленная цель заключалась в установлении филогенетического разнообразия, численности и физиологических особенностей метанотрофных бактерий, а также оценке скорости окисления метана в водной толще озера с различными экологическими условиями. Достижение цели осуществлялась путем решения конкретных задач, которые полностью соответствовали теме диссертационной работы.

Глава 1 представляет собой обзор литературы, в котором автор описывает характеристику группы аэробных метанотрофов: представлены исчерпывающие сведения о современной филогении, экологии и физиологических особенностях. В отдельных разделах проанализированы данные о распространении метанотрофов в озерных системах различного географического расположения и климатических условий. Обзор литературы читается легко и увлекательно и дает достаточно полное представление об области исследования и состоянии изученности вопросов, которых касается диссертация.

В главе «Объекты и методы исследований» подробно описываются районы исследования и современные молекулярно-экологические, аналитические и микробиологические методы анализа. Следует отметить, что примененные автором методические подходы, полностью отвечают поставленным задачам, а их чрезвычайно широкий спектр делает результаты надежными и воспроизводимыми.

«Результаты и обсуждение» изложены в трех главах (Главы 3 – 5). Первая из трех глав включает результаты определения физико-химических параметров водной толщи исследованных районов озера Байкал. В четвертой главе представлены исследования

численности и разнообразия метанотрофных бактерий в водной толще, оценена их метанооксиляющая активность. Пятая глава посвящена исследованию влияния источников азота на метанооксиляющую активность микробных сообществ донных осадков.

В результате проведения масштабных исследований автору диссертации удалось представить надежные доказательства того, что филогенетический состав микробных сообществ водной толщи изменяется в зависимости от глубины и типа выходящих на поверхность углеводородов. Обнаружено, что метанооксиляющие бактерии доминировали в микробном сообществе в районе грязевого вулкана. По данным анализа библиотек функциональных генов, ответственных за разные стадии окисления метана, состав метанотрофов различался в поверхностных и глубинных водах. А.С. Захаренко сравнила численность метанооксиляющих бактерий, обнаруженных в озере Байкал, с численностью в других озерах и обнаружила похожие закономерности в озерах Киву, Констанц и Ротзее. Кроме того, определение скоростей метаноокисления на различных глубинах, позволило отнести Байкал к еще одной водной системе, где обнаруживается «метановый парадокс». Раздел, описывающий сборку трех геномов метанотрофных бактерий, не только интересный и новаторский, но и представляет собой значительный задел для дальнейших исследований.

В заключительном разделе этой части диссертации автор описывает экспериментальные результаты по определению влияния источника азота на формирование метанотрофного сообщества в накопительных культурах, полученных из донных осадков озера. А.С. Захаренко убедительно показала, что аммонийный азот способствует более активному и разнообразному формированию метанотрофов в подобных сообществах.

Уникальный опыт и практические навыки, полученные в ходе выполнения настоящей работы, могут быть использованы в планировании и осуществлении будущих микробиологических исследований в озерах различной географической локализации.

Работа аккуратно оформлена и практически не содержит ошибок, но имеются небольшие замечания:

1. Стр. 41. В методике, описывающей определение концентрации метана, указано общее (Porapak) а не конкретное название сорбента для колонки. Обычно, применяют Porapak Q.
2. В методической части указано, что за развитием накопительных культур в экспериментах по влиянию источников азота следили по убыли метана. В Результатах следовало привести динамику потребления метана в этих культурах.

Однако эти замечания носят рекомендательный характер и никоим образом не умаляют достоинств работы. Все задачи, поставленные в работе, успешно выполнены. Выводы диссертационной работы вытекают из ее задач, корректны и полностью обоснованы

полученным экспериментальным материалом. Автореферат и публикации в полной мере отражают содержание диссертации. Результаты докладывались на престижных российских и международных конференциях.

Таким образом, на основе анализа диссертации можно заключить, что диссертационная работа А.С. Захаренко, безусловно, является законченной научно-квалификационной работой, в которой решаются задачи, имеющие значение для развития представлений о важных микроорганизмах и микробиологических процессах в озере Байкал. Высокий экспериментальный и теоретический уровень диссертационной работы, разнообразие используемых подходов, уникальность и новизна полученных результатов, позволяют с полным основанием заключить, что диссертация, посвященная оценке разнообразия аэробных метанотрофных бактерий в уникальной водной экосистеме Байкала соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (№ 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор – Захаренко Александра Сергеевна, без сомнений, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 экология (биологические науки).

Отзыв обсужден, одобрен и утвержден на семинаре лаборатории анаэробных микроорганизмов Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук» от 24 ноября 2020 г. протокол № 12.

Председатель семинара,

ведущий научный сотрудник
Лаборатории анаэробных микроорганизмов,
д.б.н.



Щербакова В.А.

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук» (ИБФМ РАН).

Почтовый адрес: Российская Федерация, 142290, Московская область, г. Пушкино, проспект Науки, 5.

Эл. почта: adm@ibpm.ru

Тел.: + 7 (4967) 73 39 62