

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Башенхаевой Марии Викторовны
«ПОДЛЕДНЫЕ МИКРОБНЫЕ СООБЩЕСТВА ОЗЕРА БАЙКАЛ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – экология

Работа М.В. Башенхаевой посвящена изучению микробных сообществ, развивающихся на границе раздела фаз «лед – вода». Непосредственно на нижней поверхности льда и в слое воды, прилегающей ко льду при наиболее интенсивной солнечной радиации, повышенной концентрации питательных веществ и стабильно низкой температуре развиваются специфические подледные сообщества, основными компонентами которых являются микроводоросли (цианобактерии, диатомеи, динофлагелляты, золотистые, криптофитовые и зеленые водоросли) и бактерии. Именно эти автотрофные организмы продуцируют большую часть первичной продукции водосма в последующие сезоны года. Автором была поставлена цель изучить биоразнообразие, структуру и динамику развития этих подледных микробных сообществ в разных экологических зонах озера Байкал (литоральная, склоновая и пелагическая), расположенных по трансекте от берега до глубоководных участков. Байкал является очень показательным водным объектом для подобных исследований, потому что лед на нем устанавливается на несколько месяцев, достаточной мощности, зачастую прозрачен в течение долгого времени, что способствует проникновению света в водную толщу подо льдом. Все это вместе с устойчивостью водного столба и отсутствием ветрового перемешивания, которое в данном водоеме в период открытой воды может распространяться до глубины 300 м, создает привлекательные условия для развития микроводорослей и бактерий.

Представленная диссертация является фундаментальным исследованием, так как посвящена выявлению особенностей состава, структуры и обилия микробных сообществ в период ледостава в крупном глубоком олиготрофном водоеме в условия Сибири. Для решения поставленной цели автор определил количественные характеристики и видовой состав микроводорослей данных сообществ озера с помощью световой и электронной микроскопии; изучил их внутрисезонную и межгодовую динамику в литоральной, склоновой и пелагической зонах озера; определил общую численность бактерий, численность культивируемых гетеротрофных бактерий и их таксономический состав в подледных сообществах; исследовал таксономическую структуру и биоразнообразие подледных бактериальных сообществ, развивающихся на границе «лед – вода», с помощью высокопроизводительного секвенирования фрагментов гена 16S рРНК; провел сравнительный анализ бактериальных сообществ границы раздела фаз «лед – вода», подледной воды и фотического слоя в период открытой воды и выявил взаимосвязь структуры и разнообразия сообществ от условий среды обитания.

В качестве элементов новизны данной работы можно отметить, что впервые проведено исследование подледных микробных сообществ в разных экологических зонах озера Байкал во временной динамике с использованием комплекса методов световой и сканирующей электронной микроскопии, микробиологии и высокопроизводительного секвенирования. Также впервые показано развитие на разделе фаз «лед – вода» сообществ с доминированием диатомей *Fragilaria radians* (Kützing) D.M.Williams & Round и *Ulnaria danica* Compère & Bukhtiyarova, а также сообществ с доминированием зеленых водорослей *Chlorella* sp. С помощью высокопроизводительного секвенирования фрагментов гена 16S рРНК установлено, что структура бактериальных сообществ границы раздела фаз «лед – вода» отличается от сообществ подледной воды и фотического слоя в период открытой воды. Полученные последовательности фрагментов гена 16S рРНК из подледных сообществ озера Байкал имеют сходство 99–100 % с последовательностями некультивируемых бактерий подледных экосистем Арктики и Антарктики. Автором впервые определена таксономическая принадлежность и ферментативная активность культивируемых психротолерантных бактерий из подледных микробных сообществ озера Байкал. Одним из достоинств данной

работы является изолирование бактерии рода *Knoellia*, которые ранее не были обнаружены в водных экосистемах, в том числе и в озере Байкал.

Поставленные задачи находят отражение в выносимых на защиту положениях и подтверждены в приводимых выводах. Автором выполнена большая экспериментальная и вычислительная работа, достоверность результатов обеспечивается использованием корректных методов, внутренней согласованностью и соответствием полученных в диссертации результатов известным результатам, процитированным в диссертации, что и нашло отражение в автореферате.

Следует отметить, что М.В. Башенхаева является автором и соавтором 14 печатных работ, в том числе трех – в журналах из перечня ВАК, двух – индексируемых Web of Science. Результаты ее работы были представлены на международных и всероссийских конференциях, что позволило автору представить результаты своих исследований и, вполне вероятно, найти отклик на них. Результаты работы в автореферате изложены хорошим научным языком, в доступной форме и свидетельствует о высокой квалификации и научной эрудиции, владении автором современными методами исследования, способности к постановке и реализации научных задач. Хочется заметить, что автор знаком с последними разработками по данной тематике в мире; ведь список использованной литературы состоит из 391 источника, в том числе 301 – зарубежных исследователей.

В качестве пожеланий автору – почему то пробы по вертикали были отобраны на шести горизонтах, но в последующем слиты в одну интегральную пробу. А ведь сообщества микроводорослей и бактерий вполне вероятно, что могут отличаться друг от друга, например, на нулевой отметке сразу подо льдом и на глубине 25 м в силу разных условий среды, даже в таком озере как Байкал, где прозрачность воды достигает 40 м.

Небольшие неточности, в частности не расшифрованная аббревиатура, например, ОТЕ (пришлось заглянуть в полный текст диссертации на сайте), совсем не умаляют значимости, и важности проведенных исследований. Данная работа представляет большой научный и практический интерес, автореферат диссертации соответствует критериям, установленным Положением № 842 от 24.09.2013 г., и ее автор – Мария Викторовна Башенхаева заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

С.н.с. Лаб. водной экологии ИВЭП СО РАН, к.б.н.

Е.Ю. Митрофанова

Подпись Е.Ю. Митрофановой заверено
Главный специалист ИВЭП СО РАН



М.В. Михайлова

Митрофанова Елена Юрьевна, старший научный сотрудник, Институт водных и экологических проблем СО РАН, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1, 8(3852)364681, emit@iwep.ru

14 февраля 2019 г.

Согласна на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации М.В. Башенхаевой исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Митрофанова Е.Ю.