

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.074.07 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 9 июня 2017 г. № 11

О присуждении Букину Сергею Викторовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Микробные сообщества донных отложений озера Байкал в зоне выхода углеводородных газов на поднятии Посольская банка и их роль в деструкции органического вещества» по специальности 03.02.08 - Экология принята к защите 6 апреля 2017 г., протокол № 7/1 диссертационным советом Д 212.074.07 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет» 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1, приказ о создании диссертационного совета № 714/нк от 02.11.2012. Состав совета утвержден приказами № 661/нк от 23.06.2015, № 851/нк от 29.08.2015 и № 626/нк от 03.06.2016

Соискатель Букин Сергей Викторович 1990 года рождения. В 2012 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ИГУ») по специальности «Микробиология». В 2016 году Букин С. В. окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук (ЛИН СО РАН) по специальности «Микробиология». Работает научным сотрудником в ФГБУН ЛИН СО РАН. Диссертация выполнена в лаборатории микробиологии углеводов ЛИН СО РАН.

Научный руководитель - кандидат биологических наук Павлова Ольга Николаевна, старший научный сотрудник лаборатории микробиологии углеводов ЛИН СО РАН.

Официальные оппоненты:

Карначук Ольга Викторовна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой Физиологии растений и биотехнологии Института биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства Федерального государственного

автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск;

Зайцева Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории микробиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт общей и экспериментальной биологии» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ -

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук» (ФИЦ Биотехнологии РАН) г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном главным научным сотрудником Института микробиологии им. С. Н. Виноградского ФГУ «ФИЦ Биотехнологии РАН», доктором биологических наук Жилиной Татьяной Николаевной указало, что диссертационная работа Букина С. В. «Микробные сообщества донных отложений озера Байкал в зоне выхода углеводородных газов на поднятии Посольская банка и их роль в деструкции органического вещества» по постановке задач, подходам и методам, используемым в работе, а также анализу полученных результатов полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 - «Экология».

Соискатель имеет 18 опубликованных научных работ. По теме диссертации опубликовано 11 работ, среди которых 4 статьи в журналах, включенных в перечень ВАК (в том числе, индексируемых Web of Science) и 7 материалов Всероссийских и международных конференций.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Павлова О. Н. Образование углеводородных газов микробным сообществом донных осадков оз. Байкал / О. Н. Павлова, **С. В. Букин**, А. В. Ломакина, Г. В. Калмычков, В. Г. Иванов, И. В. Морозов, Т. В. Погодаева, Н. В. Пименов, Т. И. Земская // Микробиология. - 2014. -Т. 83, № 6. - С. 694-702.

2. Черницына С. М. Структура микробных сообществ в донных отложениях Посольской Банки, озеро Байкал / С. М. Черницына, Е. В. Мамаева, А. В. Ломакина, Т. В. Погодаева, Ю. П. Галачьянц, **С. В. Букин**, О. М. Хлыстов, Н. В. Пименов, Т. И. Земская // Микробиология. - 2016. -Т. 85, № 6. - С. 652-662.

3. **Bukin S. V.** The ability of microbial community of Lake Baikal bottom sediments associated with gas discharge to carry out the transformation of organic matter under thermobaric conditions / S. V. Bukin, O. N. Pavlova, A. Y. Manakov, E. A. Kostreva, S. M. Chernitsyna, E. V. Mamaeva, T. V. Pogodaeva, T. I. Zemskaya // *Frontiers in Microbiology*. - 2016. - V. 7. - Art. № 690.

4. Pavlova O. N. Transformation of organic matter by microbial community in sediments of Lake Baikal under experimental thermobaric conditions of protocatagenesis / O. N. Pavlova, T. I. Zemskaya, A. V. Lomakina, O. V. Shubenkova, A. Y. Manakov, V. I. Moskvina, I. V. Morozov, **S. V. Bukin**, O. M. Khlystov // *Geomicrobiology J.* - 2016. - V. 33, № 7. - P. 599-606.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: д.б.н., член-корреспондента РАН, заместителя директора ФГУ «ФИЦ Биотехнологии РАН» Бонч-Осмоловской Е. А.; к.б.н., старшего научного сотрудника лаборатории микробиологии ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН Дагуровой О. П.; к.б.н., руководителя группы культивирования диатомовых водорослей Захаровой Ю. Р. и д.б.н., зав. отделом ультраструктуры клетки ФГБУН Лимнологический институт СО РАН Лихошвай Е. В.; д.б.н., доцента кафедры микробиологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова» Колотилова Н. Н.; д.б.н., профессора, главного научного сотрудника лаборатории гидрологии и гидрогеологии ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН Кондратьевой Л. М.; к.г.-м.н., ведущего научного сотрудника ФГБУ «ВНИИОкеанология» Крылова А. А.; д.б.н., профессора кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» Куюкиной М. С.; к.б.н., старшего научного сотрудника отдела радиационной и химической биологии ФГБУН Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН Малаховой Т. В.; д.б.н., зав. лабораторией Марковой Ю. А. и к.б.н., научного сотрудника лаборатории растительно-микробных взаимодействий ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН Быбина В. А.; к.б.н., учёного секретаря ФГБУН Институт природных ресурсов и криологии СО РАН Матюгиной Е. Б.; д.г.-м.н., профессора, главного научного сотрудника лаборатории газогеохимии ФГБУН Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева ДВО РАН Обжирова А. И.; д.б.н., доцента, ведущего научного сотрудника Института биофизики СО РАН ФГБНУ ФИЦ «Красноярский научный центр» СО РАН Рогозина Д. Ю.; к.б.н., доцента, зав. кафедрой ботаники и микробиологии ФГБОУ ВО Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова Шеховцовой Н. В.

Все отзывы положительные, содержат подробную информацию об актуальности диссертационной работы, новизне полученных результатов, фундаментальной и практической значимости. Отмечено, что диссертационная работа выполнена в полном объеме на высоком научном уровне, выводы диссертации достоверны и полностью отражают поставленные задачи.

Вопросы и замечания, имеющиеся в отзывах: в автореферате отсутствует информация об активности метанового сипа во время отбора кернов в течение исследуемого периода; в выводах не интерпретируется, являются ли детектированные микробные сообщества привнесенными флюидами струйных метановых газовыделений или же характеризуют исключительно верхние слои осадка; не удачно выбрано название Таблицы 1 - не понятен термин «качество покрытия»; не совсем корректно словосочетание «пиросеквенирование библиотек ампликонов»; иногда неправильно используется возвратная форма глагола; количество выводов превышает количество задач; корректно определять ретен и гаммацерен как биомаркеры источника и условий преобразования органического вещества, которые входят в состав нефти, а не как биомаркеры нефти; из текста автореферата не совсем понятно, почему в районе Посольской банки микробные сообщества значительно отличаются от подобных в районе выхода флюидов и чем именно они отличаются.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что д.б.н., профессор Карначук Ольга Викторовна является одним из ведущих специалистов в области микробиологии и экологии микроорганизмов, а также автором высокоцитируемых научных работ посвященных изучению микробных сообществ подземных экосистем и микробной сульфатредукции. Зайцева Светлана Викторовна, к.б.н., является высококвалифицированным специалистом в области экологии и микробиологии, научные исследования которой связаны с изучением экологии, состава и структуры микробных сообществ водной толщи и донных отложений озера Байкал, а также озёр и гидротерм Байкальского региона, что подтверждается соответствующими публикациями.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Институт микробиологии им. С. Н. Виноградского ФГУ «ФИЦ Биотехнологии РАН» является мировым центром изучения разнообразия и экологии прокариот. Основные направления научной деятельности института связаны с изучением биоразнообразия микроорганизмов, их физиологии, биохимии, экологии и геохимической деятельности, с использованием микроорганизмов в биотехнологии, а также с исследованиями в области молекулярной биологии вирусов микроорганизмов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработаны принципы и методические приёмы исследования микробных сообществ, осуществляющих заключительные этапы анаэробной деструкции органического вещества в донных осадках зоны разгрузки углеводородных газов оз. Байкал при различных температурных условиях. **Предложена** научная гипотеза объясняющая присутствие жизнеспособных термофильных микроорганизмов в холодных слоях поверхностных донных отложений зоны метанового сипа их поступлением из глубинной части осадков вместе с газосодержащим флюидом. **Введена** в практику экспериментальная методика термобарического культивирования, позволяющая изучить процессы преобразования органического вещества микроорганизмами, способными населять донные отложения в зоне генерации углеводородов. **Доказаны** возможность биогенного образования этана в донных отложениях оз. Байкал и способность микробных популяций осадков метанового сипа осуществлять трансформацию органического вещества в термобарических условиях с образованием биомаркеров нефти. **Получены** новые данные о разнообразии микробных сообществ в донных отложениях в зоне выхода углеводородных газов на подводном поднятии Посольская Банка. **Изучено** влияние температуры, интенсивности поступления глубинных флюидов и концентрации органических субстратов на состав и активность образования углеводородов при деструкции органического вещества микробными сообществами в осадках пресноводной экосистемы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: доказаны положения, расширяющие представления о разнообразии микроорганизмов, населяющих донные отложения озера Байкал с различной литологической структурой, а также определяющие закономерности изменения структуры микробных сообществ в различных экологических условиях при смене физико-химических характеристик и увеличении глубины донных отложений.

Применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс микробиологических, молекулярно-генетических, биоинформатических и химических методов. **Изложены** основные принципы и методические приёмы определения таксономического разнообразия и структуры микробных сообществ донных осадков оз. Байкал на основе анализ фрагментов гена 16S рРНК, а также культивирования микробных сообществ, способных образовывать углеводороды в различных физико-химических условиях. **Раскрыты** взаимосвязи между литологической характеристикой донных отложений, составом микробного сообщества и активностью процессов генерации метана

при использовании различных субстратов метаногенеза. **Изучены** способности микроорганизмов, изолированных из донных осадков исследуемого метанового сипа осуществлять процессы биогенного образования метана и этана, участвовать в процессах деструкции органического вещества деструкции в условиях протокатагенеза (80 °С, 5 мПа).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: в научно-исследовательский процесс ФГБУН ЛИИ СО РАН с учётом имеющегося оборудования **адаптированы и внедрены** методики культивирования строго-анаэробных микроорганизмов, **разработана и внедрена методика** термобарического культивирования микробных сообществ донных отложений. **Создана** коллекция из 199 метаногенных накопительных культур микроорганизмов, которые в дальнейшем могут быть использованы для выделения новых видов архей - продуцентов метана в технологическом процессе получения биогаза в психрофильных условиях. **Определены** перспективы использования методов термобарического культивирования и пиросеквенирования для изучения таксономического разнообразия и потенциальных метаболических способностей микробных сообществ глубинной биосферы. **Получены** библиотеки нуклеотидных последовательностей и массивы данных пиросеквенирования фрагментов гена 16S рРНК зарегистрированные в базе данных NCBI. **Представлена перспектива** использования результатов термобарического эксперимента при интерпретации палеоклиматических данных в оз. Байкал, показывающих, что компоненты нефти образуются при деструкции диатомовых водорослей микробным сообществом.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для **экспериментальных работ** результаты получены с использованием общепринятых методик на сертифицированном оборудовании с использованием реактивов, отвечающих стандартам качества, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях. **Теория** построена на сравнительном анализе научных трудов ведущих отечественных и зарубежных ученых в области микробной экологии, молекулярной биологии, микробиологии и полученных новых данных о роли микробных сообществ в деструкции органического вещества донных отложений в районе разгрузки углеводородных газов «Посольская Банка» в оз. Байкал. **Идея базируется** на анализе полученного экспериментального материала и обобщении литературных данных. **Использованы** современные методики обработки данных, проведено сравнение собственных результатов и данных мировой литературы по

исследованию микробных сообществ донных отложений и глубинной биосферы. **Установлено**, что полученные сведения согласуются с данными отечественных и зарубежных исследователей в этой области. **Использованы** стандартные современные методики сбора материала и широко используемые методы дальнейшего анализа.

Личный вклад соискателя: диссертационная работа является результатом самостоятельных многолетних научных исследований автора. Фактические данные получены автором лично и при его непосредственном участии в качестве ответственного исполнителя, включая анализ и обобщение полученных результатов. Проведение научных экспериментов и получение результатов, подготовка основных публикаций по результатам выполненной работы, представление результатов на российских и международных конференциях выполнено автором лично, либо в соавторстве с сотрудниками ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, ФГБУН Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН, ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, ФГБУН Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН.

На заседании 9 июня 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Букину С. В. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 15 докторов наук по специальности 03.02.08 «Экология», участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета
Д 212.074.07 при ФГБОУ ВО «ИГУ»
доктор биологических наук, проф.



Матвеев А.Н.

Ученый секретарь диссертационного совета
Д 212.074.07 при ФГБОУ ВО «ИГУ»
кандидат биологических наук, доцент

Приставка А.А.