

ОТЗЫВ

научного консультанта Павловой Ольги Николаевны,
соискателя ученой степени доктора биологических наук
по специальности 1.5.11. – Микробиология
на тему «Микробные сообщества осадочных отложений озера Байкал
в районах разгрузки углеводородов»

Павлова Ольга Николаевна в 1998 году окончила Биолого-почвенный факультет Иркутского государственного университета, затем поступила в аспирантуру Лимнологического института СО РАН, которую закончила в 2003 году. В 2004 году ею была защищена кандидатская диссертация на тему: «Бактерии рода *Pseudomonas* в микробном сообществе озера Байкал» и присуждена учена степень кандидата биологических наук по специальности 03.00.16. – Экология. После окончания аспирантуры Ольга Николаевна работала в лаборатории водной микробиологии в должности н.с. и с.н.с., с 2013 г. перешла работать во вновь созданную лаб. микробиологии углеводородов, где занимала должность в.н.с., а в настоящее время является ее руководителем.

Исследованием углеводородокисляющих микроорганизмов в районах разгрузки углеводородов в оз. Байкал она начала заниматься с 2005 г., когда был открыт новый район естественного выхода нефте-газосодержащих углеводородов и началось активное исследование этого явления. Владение микробиологическими методами позволило Ольге Николаевне вместе с коллегами исследовать в динамике изменения численности углеводородокисляющих бактерий и состава разгружающейся нефти, отслеживать площадь ее распространения по поверхности водной толщи в районах нефтепроявлений. Натурные наблюдения в течение почти двух десятилетий и экспериментальные исследования подтвердили активную роль микроорганизмов в процессах самоочищения от нефтяных углеводородов, что является весьма важным для контроля состояния экосистемы озера Байкал, включенного в Список всемирного природного наследия. С участием Ольги Николаевны получен большой массив данных о культивируемых углеводородокисляющих микроорганизмах в водной толще и донных отложениях, включая таксономическую идентификацию, оценку скоростей деструкции нефти и ее производных отдельными бактериальными штаммами и сообществами в целом. Этот цикл исследований включал организацию комплексных экспериментальных работ с применением аналитических методов анализа продуктов, образующихся при деградации углеводородов, а также анализ их концентраций в водной толще и донных отложениях в районах естественных выходов нефти. В результате ей удалось выявить наиболее активные штаммы бактерий и сообществ микроорганизмов, участвующих в деструкции нефтяных углеводородов.

Одной из поставленных задач являлся поиск термофильных бактерий в низкотемпературных осадках, которые могли, как и створки древних диатомей, служить маркерами разгрузки глубинных минерализованных флюидов из зоны катагенеза. Полученные данные пока не подтвердили эффективность данного подхода, но показали перспективность для выделения новых видов микроорганизмов с отличающимся метаболизмом.

В процессе исследований Ольга Николаевна освоила и применила молекулярные методы идентификации отдельных штаммов и сообществ микроорганизмов, используя анализ структуры гена 16S рРНК и геномов, собранных из метабеномов. Комплекс использованных в работе методов позволил впервые установить таксономический состав отдельных штаммов и разнообразие микробных сообществ, обитающих в разных экотопах озера, и выявить

особенности структуры микробных сообществ с учетом разных типов геологических структур. Ольга Николаевна экспериментально подтвердила присутствие в сообществах микроорганизмов, участвующих в цикле метана, способных использовать широкий спектр субстратов. В ряде экспериментов Ольга Николаевна показала различие механизмов деградации нефтяных углеводородов микробными сообществами в поверхностных окисленных и глубинных восстановленных осадках, что обусловлено разным набором ферментных систем в геномах. Для микроорганизмов из первого экотопа характерны гены алканмонооксигеназ, из второго - гены анаэробного гидроксирования, присоединения фумарата и деароматизации, а также гены, катализирующие метаболизм промежуточных ароматических соединений и участвующие в синтрофных превращениях углеводов. Как оказалось, сообщества в давно существующем нефтепроявлении Большая Зеленовская эффективнее осуществляли конверсии *n*-алканов и ПАУ в анаэробных условиях, что важно для понимания реакции сообществ при изменении окружающей среды.

Большая поставленная научная задача касалась изучения роли природных микробных сообществ в трансформации органического вещества, которое в Байкале в основном формируется диатомовыми водорослями, развивающимися в массе весной и осенью (Вотинцев и соавт., 1975). Эти междисциплинарные исследования включали организацию экспериментов с природными микробными сообществами из зон разгрузки в условиях приближенных к протокатогенетическим. При культивировании в анаэробных условиях, контролировалась температура, давление, газовая фаза, наличие дополнительного органического субстрата (диатомея *Ulnaria acus*, доминирующая в настоящее время в планктоне озера). Этими экспериментами удалось подтвердить жизнеспособность бактерий при разных условиях культивирования, определить степень преобразованности органического вещества сообществами из разных типов геологических структур. В этом плане особенно можно отметить обнаружение ретена, что впервые подтверждало его образование в процессах деструкции микроорганизмами автохтонного органического вещества. Результаты этих исследований вошли в диссертационную работу Ольги Николаевны.

Ольга Николаевна Павлова – автор и соавтор большого количества публикаций, опубликованных в высокорейтинговых журналах, полученные ею результаты представлялись научному сообществу на конференциях и симпозиумах разного уровня. Под ее руководством защищена кандидатская диссертация, а также дипломные работы бакалавров и магистров. Ольга Николаевна – преданный науке специалист, умеющий ставить и решать научные задачи, организовывать междисциплинарные исследования. Она отличается целеустремленностью, преданностью науке и, несомненно, соответствует уровню доктора биологических наук.

Главный научный сотрудник лаборатории микробиологии углеводов
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Лимнологического института Сибирского отделения Российской академии наук,
(660033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, д. 3,
e-mail: tzema@lin.irk.ru; тел. 8(3952) 428918

доктор биологических наук

17.04.2025 г.

Земская Тамара Ивановна

Подпись: *Т.И. Земская*
ученый секретарь *Н.В. Матвеева*
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Лимнологический институт Сибирского отделения
Российской академии наук (ЛИН СО РАН)
17 апреля 2025 г.

