

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Щемелининой Татьяны Николаевны «Биотехнологии ремедиации и конверсии углеводов», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.6. – «Биотехнология»

Диссертационная работа Щемелининой Т.Н. посвящена разработке биотехнологии ремедиации нефтезагрязненных водных и почвенных объектов в условиях Крайнего Севера с использованием альго-бактериально-дрожжевого консорциума с последующей биоконверсией нефтеотходов в биотопливо.

Актуальность темы диссертации определяется необходимостью решения проблемы загрязнения углеводородами окружающей среды на Крайнем Севере. В силу экстремальных климатических условий, биогеоценозы Крайнего Севера крайне чувствительны к техногенным нарушениям и обладают низким самовосстановительным потенциалом и слабой естественной микробиологической активностью. При этом именно в этом регионе расположены основные месторождения углеводородного сырья, добыча которого неизбежно сопровождается загрязнением нефтепродуктами водных и почвенных объектов. Приоритетное значение имеет изучение ферментативной активности криогенных нефтезагрязненных почв и выявление автохтонных микроорганизмов, способных к трансформации и биоконверсии углеводов в целевые продукты, с целью дальнейшего их использования в качестве биопрепаратов полифункционального действия.

Научная новизна диссертационного исследования Т.Н. Щемелининой заключается в обобщении 20-летних исследований нефтезагрязненных криогенных почв, выявлении динамики ферментативной активности и возможности ее использования в качестве индикатора направленности процессов восстановления в условиях Крайнего Севера. Разработанная локальная модель зависимости ферментативной активности криогенных почв от содержания в них нефтепродуктов, а также алгоритмы моделирования биологических продуктов послужат для создания оптимальных биотехнологий в условиях севера.

Соискателем сконструирован новый нефтеокисляющий консорциум, состоящий из выделенных из нефтезагрязненных почв и идентифицированных в ходе исследования штаммов бактерий *Pseudomonas yamanorum* ВКМ В-3033D и дрожжей *Rhodotorula glutinis* ВКМ У-2998D, а также штамма водорослей *Chlorella vulgaris* IPPAS С-2024. Доказана эффективность использования консорциума, как в свободной, так и в иммобилизованной форме для очистки почв, грунтов, щебеночного балласта, водной поверхности и производственных сточных вод от нефтяного загрязнения, обезвреживания нефтеотходов. Впервые показано, что консорциум микроорганизмов способен к биоконверсии нефтесодержащих отходов во вторичный продукт – биодизель.

Результаты работы автора создают теоретическую и практическую базу для управления микробиологическими сообществами и создания биокаталитических систем глубокой переработки промышленных отходов и получения продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Полученные результаты базируются на большом объеме лабораторных экспериментов и опытно-промышленных испытаний. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается применением автором теоретически обоснованных современных методов, проведением аналитических исследований на сертифицированном оборудовании в аккредитованной лаборатории, а также положительными результатами внедрения разработанных биопродуктов и технологий в производство.

Результаты исследований были представлены на международных и всероссийских конференциях. По материалам диссертации опубликовано 44 работы, в том числе 15 в журналах рекомендованных ВАК к защите, получено 9 патентов на изобретение.

Автореферат написан в соответствии с общепринятыми требованиями, хорошо иллюстрирован. Выводы диссертации в достаточной мере аргументированы, отражают полученные в диссертационной работе результаты и соответствуют цели и задачам исследования.

При знакомстве с авторефератом возникло несколько вопросов:

1. Как для дрожжей, включая представителей рода *Rhodotorula*, так и для зеленых водорослей, включая представителей рода *Chlorella*, обычно среди главных жирных кислот присутствуют полиненасыщенные жирные кислоты с двумя и более связями. У штаммов из представленного исследования полиненасыщенные жирные кислоты либо отсутствовали, либо присутствовали в незначительных количествах. Как можно объяснить такой необычный жирно-кислотный состав этих организмов?
2. При отборе штаммов для создания нефтеокисляющего консорциума одним из важных критериев была галотолерантность организма. В чем заключается важность этой характеристики для дальнейшего биотехнологического применения?
3. Оценивалась ли непосредственно жизнеспособность каждого из организмов консорциума, иммобилизованного на глауконите, после длительного хранения или оценивалась только микробиологическая и ферментативная активность препарата?
4. В автореферате указано, что при исследовании биоконверсии отработанной суспензии в биодизель «определение экстрагированных ЖК в суспензии проводилось через 5, 60 минут, 9, 24 и 36 часов периодического перемешивания в роторе щебеночного балласта в биомассе альго-бактериально-дрожжевого консорциума, иммобилизованного на глауконите». Из чего именно экстрагировались жирные кислоты? Из биомассы консорциума или из внешней среды?

Все заданные вопросы носят дискуссионный характер и ни в коей мере не умаляют ценность представленной к защите диссертации.

Таким образом, на основании данных автореферата диссертационная работа Щемелининой Татьяны Николаевны «Биотехнологии ремедиации и конверсии углеводородов» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пункта 9, указанным в «Положении о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (в редакции Постановлений Правительства Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 723, от 21.04.2016 г. № 335, от 02.08.2016 г. № 748, от 29.05.2017 г. № 650, от 28.08.2017 г. № 1024, от 01.10.2018 г. № 1168, от 20.03.2021 г. № 426, от 11.09.2021 г. № 1539, от 26.09.2022 г. № 1690, от 26.01.2023 г. № 101, 18.03.2023 г. № 415, от 26.10.2023 г. № 1786),

предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Щемелинина Татьяна Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.6. – «Биотехнология».

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук

Синетова Мария Андреевна  
кандидат биологических наук по специальности  
03.01.05 (1.5.21) – «Физиология и биохимия растений»,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
экофизиологии микроводорослей ФГБУН  
Института физиологии растений  
им. К.А. Тимирязева РАН  
Адрес: 127276, Москва, Ботаническая, 35  
Тел: +7 (499) 678-54-00  
E-mail: maria.sinetova@mail.ru

«23» ноября 2023г.

Лось Дмитрий Анатольевич  
Чл.-корр. РАН, доктор биологических наук  
по специальности 03.00.12 – «Физиология растений»  
директор ФГБУН Института физиологии растений  
им. К.А. Тимирязева РАН  
Адрес: 127276, Москва, Ботаническая, 35  
Тел: +7 (499) 678-54-00  
E-mail: losda@ippras.ru



«23» ноября 2023г.

**ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ  
ОТД. КАДРОВ**

*Щемелинина Татьяна Николаевна*  
*Синетова Мария Андреевна*

*Щемелинина Татьяна Николаевна*