

## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Пелевиной Анны Витальевны  
“Особенности метаболизма фосфат-аккумулирующих бактерий и их роль в  
микробных сообществах очистных сооружений”, представленной на  
соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности  
1.5.11. – Микробиология.

Диссертационная работа Пелевиной А.В. посвящена важной проблеме изучения биоразнообразия и функциональных характеристик микробных сообществ очистных сооружений, содержащих в качестве основного компонента микроорганизмы, способные накапливать в значительных количествах фосфаты. Выполненная работа, безусловно, **актуальна**, так как раскрывает метаболические возможности исследуемых сообществ, их биотехнологический потенциал и подходы к регулированию процесса аккумуляции фосфатов из сточных вод.

Диссертационная работа обладает внутренней логикой и **научной новизной**. Автором применен новый способ культивирования фосфат-аккумулирующего микробного сообщества в модифицированном биореакторе последовательно-периодического действия и получено стабильно функционирующее микробное сообщество с доминированием бактерий рода *Ca. Accumulibacter*. Комплексное исследование структурно-функциональных перестроек данного сообщества позволило выявить последовательное значительное накопление фосфора в биомассе и его высвобождение в аэробный и анаэробный периоды культивирования соответственно. При циклическом отъемно-доливном режиме работы реактора показаны смена доминирования в микробном сообществе и изменения соотношения групп фосфат-аккумулирующих организмов (ФАО): впервые обнаружены преобладающие новые ФАО-бактерии родов *Dechloromonas* и *Zoogloea* семейства *Rhodocyclaceae*, эффективно удаляющие фосфор из среды, а также элиминация представителей *Ca. Accumulibacter* к концу работы биореактора. Впервые подробно прослежена динамика образования характерных агрегатов при длительном функционировании ФАО-сообщества и ее связь с изменением таксономического состава и функционирования сообщества. Показано, что использование сообществом, обогащенным *Ca. Accumulibacter*, различных органических веществ оказывает различное влияние на процессы запасания и освобождения фосфатов. Впервые продемонстрирована способность бактерий *Ca. Accumulibacter* использовать пируват и сукцинат в качестве источников углерода. В России такое комплексное исследование проведено впервые.

Представленная диссертантом работа, без сомнения, имеет **теоретическую значимость**, которая заключается в расширении знаний о систематическом разнообразии и функциональных возможностях ФАО-сообществ и входящих в них микроорганизмов. Полученные данные могут быть рекомендованы для использования в учебном процессе высших учебных заведений при подготовке специалистов в области микробиологии, биотехнологии, экологии и рационального природопользования.

**Практическая значимость** работы заключается в разработке научно-технологических подходов для получения и использования высокоэффективных ФАО-сообществ. Результаты данной диссертационной работы могут служить основой для последующего масштабирования и оптимизации процесса



биологического удаления фосфора из сточных вод в реальных очистных сооружениях.

Автореферат построен по традиционному плану. Он содержит достаточное количество данных, имеет пояснения, иллюстрации, написан доступным языком и аккуратно оформлен. В автореферате представлены основные этапы работы, результаты и обсуждение, заключение и выводы. Представленные в работе результаты исследования достоверны, выводы обоснованы и логично вытекают из экспериментальных данных.

**Несомненным достоинством диссертации** является комплексный подход к решению задачи биологического удаления фосфора из сточных вод, сочетающий в себе классические микробиологические приёмы с использованием современных молекулярно-биологических и биохимических методов анализа и различных способов визуализации объектов. Важной частью работы является метагеномный анализ, позволивший выявить генетические детерминанты, ответственные за использование разных источников углерода и энергии, у ФАО-бактерий *Ca. Accumulibacter*.

Обращает на себя внимание большой объем экспериментальной работы с таким сложным объектом как микробное сообщество, где наряду с изучаемой группой всегда присутствуют другие микроорганизмы, способные оказать влияние на исследуемых членов сообщества. Наиболее интересными представляются данные о сукцессии ФАО-сообщества и связанных с ней изменениях формы и таксономического состава агрегатов. Автором подробно прослежена селекция микробного сообщества, его специализация и стабилизация активности аккумуляции фосфора в реальных условиях биореактора последовательно-периодического действия.

Результаты исследований достаточно полно отражены в пяти статьях из списка ВАК, Web of Science и Scopus, а также обсуждены на семи представительных научных конференциях. Соискателем также получен патент на изобретение.

Однако при прочтении автореферата возникли некоторые **замечания и вопросы:**

- 1) Нет расшифровки некоторых аббревиатур при первом упоминании в тексте (например, ГАО, ПГА), в табл. 1 и в подписи к рис. 11;
- 2) В подписи к рис. 3 лучше говорить «микробное разнообразие» вместо «бактериальное разнообразие», так как в сообществе есть и археи;
- 3) Каким методом определяли ХПК?
- 4) Каким методом определяли и рассчитывали концентрацию конкретных органических кислот?

Тем не менее, сделанные замечания и вопросы не снижают ценности диссертационной работы Пелевиной А.В. и носят уточняющий и рекомендательный характер. Принципиальных замечаний нет. Материалы, изложенные в автореферате диссертации Пелевиной Анны Витальевны, соответствуют паспорту специальности 1.5.11. – Микробиология.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Пелевиной Анны Витальевны «Особенности метаболизма фосфат-аккумулирующих бактерий и их роль в микробных сообществах очистных сооружений» по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, научно-методическому уровню, достоверности полученных результатов

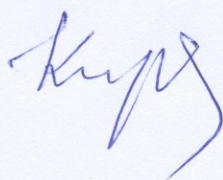


соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации, п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ №842 от 24.09.2013 г (с изменениями и дополнениями), а ее автор Пелевина Анна Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11. - Микробиология.

Даю согласие на обработку персональных данных, включения их в аттестационное дело соискателя, вывешивание отзыва на сайте ФИЦ Биотехнологии РАН.

15 мая 2024 г.

Профессор кафедры микробиологии  
биологического факультета  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный университет  
имени М.В.Ломоносова»,  
доктор биологических наук,  
профессор  
Адрес: 119234, Москва,  
Ленинские горы, 1, строение 12  
раб. тел. 8(495) 939-54-83  
[KotovaIB@my.msu.ru](mailto:KotovaIB@my.msu.ru)



Котова Ирина Борисовна

ПОДПИСЬ РУКИ  
ЗАВЕРЯЮ

Документовед биологического

