

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хасановой Айгуль Айратовны «Процессы очистки сточных вод в условиях развития фосфатаккумулялирующих микроорганизмов в сообществах активного ила и биопленки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология

В силу постоянного ужесточения требований к показателям качества сточных вод, классические физико-химические методы очистки зачастую не могут обеспечить нормативные показатели по содержанию фосфора. Поэтому особую актуальность приобретают биотехнологические подходы, основанные на применении иммобилизованных фосфатаккумулялирующих микроорганизмов. Настоящее исследование направлено на интенсификацию процессов очистки сточных вод путем создания условий для развития фосфатаккумулялирующих микроорганизмов в составе микробных сообществ активного ила и биопленки.

Диссертационная работа построена по традиционной схеме. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций соискателя и приложений. Материал изложен научным языком с применением профессиональной терминологии, последовательно и логично. Результаты исследования в автореферате иллюстрированы и достаточно подробно описаны. Достоверность результатов работы не вызывает сомнений и подтверждается корректностью применения статистических методов обработки данных.

В аналитическом обзоре диссертант представила теоретические результаты сравнительного анализа эффективности методов удаления фосфатов из сточных вод; рассмотрела вопросы, связанные с физико-химическими и биологическими способами дефосфатации, механизмами накопления фосфора фосфатаккумулялирующими микроорганизмами; обобщила современные инженерные решения по применению иммобилизованной биомассы в технологиях очистки сточных вод.

Согласно анализу автореферата, рецензент пришел к выводу, что Хасанова Айгуль Айратовна грамотно проанализировала теоретический материал, верно сформулировала цель и задачи исследования. Стоит отметить, что Хасанова А.А. подобрала методы исследования, адекватные поставленным задачам. Автор работы логично выстроила методологию своего исследования, что позволило ей решить поставленные задачи в полном объеме.

Айгуль Айратовной установлены закономерности сукцессии микробного сообщества в циклическом реакторе при реализации процесса глубокого удаления фосфора и определены доминирующие функциональные группы фосфатаккумулялирующих микроорганизмов; доказано, что бинарные бактериальные биопленки обладают высокой стресс-устойчивостью по сравнению с монокультурами; установлено, что пусковой период биофильтрации с помощью биопленок значительно сокращается по сравнению с активным илом.

Результаты диссертационной работы Хасановой Айгуль Айратовны, несомненно, имеют большое научное значение и практическое применение.

Практическая ценность исследований заключается в разработке методики диагностики фосфатаккумулялирующей способности активного ила в технологии очистки сточных вод в рамках договора с ФСИ 17133ГУ/2021 от 15.12.2021 г.; а также в предложенной (разработанной) технологии биологической очистки коммунально-бытовых сточных вод для очистных сооружений малой производительности (400,0 м³/сут) с попеременным поступлением сточной

воды на последовательно работающие биофильтры. Экономические расчеты демонстрируют высокую практическую востребованность предложенного технологического решения (срок окупаемости менее 5 лет, общее снижение платы за сверхнормативный сброс более 1,75 млн. рублей в год).

Результаты диссертационной работы апробированы, в должном объеме опубликованы в печати и в полной мере раскрывают тему настоящих исследований. Основные результаты работы обсуждались на научных конференциях всероссийского и международного уровня. Результаты научных исследований опубликованы в 14 работах, в том числе 2 (двух) статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 1 (одной) статье в научном журнале, индексируемом в международной базе данных и системе цитирования Scopus.

При детальном анализе автореферата диссертационной работы возник лишь один вопрос. Из представленного текста не в полной мере понятно, каким образом необходимо проводить иммобилизацию биомассы микроорганизмов на носитель (нужно ли предварительно проводить адсорбцию клеток или необходимо проводить культивирование непосредственно на носителе)?

Указанный вопрос носит уточняющий характер, не влияет на обоснованность положений, выносимых на защиту, и не снижает общую положительную оценку работы.

Экспертируемая диссертация представляет собой самостоятельно выполненную автором завершенную научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные решения научной проблемы в области биотехнологии. По структуре и содержанию настоящая работа соответствует специальности, по которой она представлена к защите (1.5.6. Биотехнология).

Диссертационная работа Хасановой Айгуль Айратовны на тему «Процессы очистки сточных вод в условиях развития фосфатаккумулирующих микроорганизмов в сообществах активного ила и биопленки» по актуальности, научной новизне, практической ценности, объему выполненных исследований, достоверности полученных результатов соответствует требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Доктор технических наук
по специальности 03.01.06 – Биотехнология
(в том числе бионанотехнологии), доцент,
Федеральное государственное
автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный
университет имени Иммануила Канта»,
директор научно-образовательного центра
«Промышленные биотехнологии»,
236040, г. Калининград, ул. Университетская, д. 2,
e-mail: olich.43@mail.ru, OOBabich@kantiana.ru
Телефон (4012) 59-55-95 доб. 5000

Бабич Ольга Олеговна

Вход. № 05-9137
« 16 » 08 2026г.
подпись



БФУ БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА	
Департамент кадровой политики	
Подпись	заверяю
<u>27 августа</u> 20 <u>26</u> г.	