

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации

Хабибулиной Аиды Рамилевны

«Биологическая дефосфатация сточных вод в условиях зонной аэрации активного ила» по специальности 1.5.6. Биотехнология

Диссертационная работа Хабибулиной Аиды Рамилевны посвящена актуальной научной проблеме – повышению эффективности процессов биологической очистки сточных вод с глубоким удалением биогенных элементов, среди которых одним из важнейших является фосфор. Диссертантом осуществлено исследование фосфатаккумулирующих микроорганизмов активного ила и определение условий их культивирования в составе микробиоценоза с целью повышения эффективности дефосфатации сточных вод. Определение значимых факторов культивирования фосфатаккумулирующих микроорганизмов в составе микробного сообщества активного ила и повышение эффективности биологической дефосфатации в процессе аэробной очистки сточных вод путем последовательного чередования зон с различным содержанием кислорода - является важными и актуальными задачами исследования.

Исследования, проведенные в рамках диссертационной работы, обеспечивают научный подход с помощью которого, испытано в опытно-промышленных условиях и внедрено техническое предложение по модернизации биотехнологии аэробной очистки сточных вод путем реализации принципа зонной аэрации в аэротенках очистных сооружений, что позволило увеличить эффективность биологической дефосфатации сточных вод, в среднем, на 40-45 % в сравнении с режимом постоянной аэрации.

Диссертантом в работе в числе надежных и востребованных методов проведения технологических экспериментов использовались так же методы электронной микроскопии с элементным анализом и молекулярно-биологических методов, таких как анализ последовательности 16S рРНК для идентификации фосфатаккумулирующих микроорганизмов.

Соискателем получена оценка фосфатаккумулирующей способности изолятов активного ила, достигающей 98 %, на основании решения уравнений материального баланса процесса биологической дефосфатации сточных вод и определения значимости влияния факторов среды на процесс биологической дефосфатации сточных вод.

В диссертационной работе Хабибулиной Аиды Рамилевны было показано, что помимо снижения ущерба окружающей природной среде, предложенная модернизация несет экономическую выгоду за счет снижения затрат, связанных с использованием дефосфатирующих реагентов и потреблением электроэнергии для аэрации сточных вод.

По материалам выполненных исследований Хабибулиной А.Р. опубликовано достаточное количество работ - двадцать научных работ, из

них три - в журналах, рекомендованных ВАК РФ, семнадцать - в других изданиях, отражающих основные результаты осуществленных исследований.

Разработанные соискателем подходы к реализации режимов биологической очистки сточных вод, направленные на развитие фосфатаккумулирующих групп микроорганизмов в составе микробного сообщества активного ила, и сформулированные технические и технологические предложения по эффективной дефосфатации сточных вод представляют собой основу для интенсификации процессов биологического удаления фосфат-ионов из сточных вод и модернизации очистных сооружений предприятий ЖКХ и промышленных объектов.

Диссертационная работа «Биологическая дефосфатация сточных вод в условиях зонной аэрации активного ила» выполнена на высоком уровне и соответствует критериям ВАК РФ, изложенным в пп. № 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции от 20.03.2021 г.), а соискатель Хабибулина Аида Рамилевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Профессор отдела аспирантуры и докторантуры  
Всероссийского научно-исследовательского института  
рыбного хозяйства и океанографии  
ФГБНУ «ВНИРО»

доктор биологических наук, профессор  
по специальности 03.00.13 – Физиология  
Егоров Михаил Алексеевич

14.12.2023

Контактные данные:

тел. 79033491719

e-mail: [mikhail.a.egorov@gmail.com](mailto:mikhail.a.egorov@gmail.com)

Адрес места работы:

105187, г. Москва, Окружной проезд, 19.

Подпись д.б.н., профессора  
Егорова М.А. заверяю:

*Ф.О.В. Хабибулина*  
*г.п. егоров м.а.*  
*Смирнов*



14.12.2023

Вход. № 05-7859  
«22» 12 2023 г.  
подпись *М.А. Егоров*