



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»
(ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

РОССИЯСА НАУКА ДА ВЫЛЫС ВЕЛӖДЧАН
МИНИСТЕРСТВО

«Россияса наукаяс академиялӧн
Урал юкӧнса Коми наука шӧрин»
туялан удж нуӧдысь федеральной шӧрин
Федеральной канму
сьӧмкуд наука учреждение
(ТФШ РНА УрЮ Коми НЦ)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,
д.б.н., член-корр. РАН
С.В. Дѣгтева
«*СВ*» *декабрь* 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Института биологии Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук о диссертационной работе
Гогонина Александра Владимировича

Диссертация «Консорциум микроводорослей для очистки сточных вод лесопромышленного комплекса» выполнена в лаборатории биохимии и биотехнологии Института биологии Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

В период подготовки диссертации соискатель Гогонин Александр Владимирович обучался в очной аспирантуре ФИЦ Коми НЦ УрО РАН по специальности 06.06.01 Биологические науки, профиль Биотехнология (в том числе Бионанотехнологии). В настоящее время работает ведущим инженером в лаборатории биохимии и биотехнологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

В 2017 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина» по направлению подготовки: 19.04.01 «Биотехнология».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана 03.03.2022 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Федеральным исследовательским центром «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук».

Научный руководитель – старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, врио заведующего лабораторией биохимии и биотехнологии ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Щемелинина Татьяна Николаевна.

По итогам обсуждения диссертации «Консорциум микроводорослей для очистки сточных вод лесопромышленного комплекса» принято следующее заключение: диссертация Гогонина А.В. является самостоятельным законченным научно-прикладным исследованием, посвященным оценке и подбору наиболее эффективных микроводорослей в свободном и иммобилизованном состоянии, консорциумов микроводорослей, предназначенных для снижения содержания основных загрязняющих веществ в сточных водах лесопромышленных предприятий.

Актуальность исследования обусловлена приоритетной проблемой очистки промышленных стоков, поиске конкурентоспособных инновационных биотехнологий, включающих в себя использование культур микроводорослей и их синергетических комплексов, нетрадиционных питательных сред, в целях повышения уровня экологической безопасности.

Личный вклад соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации заключается в планировании и самостоятельной постановке лабораторных экспериментов, личном проведении опытных выработок в цехе биологической очистки сточных вод АО «Монди СЛПК», обобщении, обсуждении и обработке результатов исследования, формулировании выводов, написании публикаций, статей и патентов по теме диссертации, участие в профильных конференциях.

Степень достоверности результатов проведенных исследований. Автор, при написании диссертации проанализировал большое количество источников научной литературы. Воспроизводимость результатов подтверждена проведением в значительном объеме независимых экспериментов, их статистической обработке, соответствии теоретическим данным, применении современных актуальных методов исследования, соответствующих цели и задачам работы. Анализы проведены в

аккредитованной экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН на сертифицированном и прошедшем поверку оборудовании.

Научная новизна определяется тем, что впервые изучено влияние монокультур микроводорослей и их консорциумов (штаммы *Eustigmatos magnus*, *Coelastrum proboscideum*, *Acutodesmus obliquus*, *Chlorella vulgaris*, *Anabaena sphaerica*) в разных сочетаниях на очистку сточной воды лесопромышленного комплекса АО «Монди СЛПК» от загрязняющих веществ и доведение воды до норм предельно допустимых концентраций. Показана эффективность очистки сточной воды при введении микроводорослей и их консорциумов: Al на 11-41 %, Fe на 14-39,3 %, Робщ. на 19-78 %, Собщ. на 16 %, Нобщ. на 15-64 %, NO₃- на 10-53 %, NH₄⁺ на 87-90 %, фенолы на 30-83 %.

Экспериментально обосновано использование сточной воды вторичных отстойников АО «Монди СЛПК» в качестве питательной среды для наработки биомассы в процессе культивирования МВ с одновременной очисткой сточной воды от загрязняющих веществ.

Оценка биотехнологических свойств МВ в иммобилизованном виде показала эффективность очистки модельной воды от фенолов на 82 - 93 % с уменьшением срока очистки по сравнению с использованием МВ в свободной форме.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке технологии доочистки сточной воды лесопромышленного комплекса с помощью монокультур МВ и их консорциумов, технологии культивирования МВ на сточной воде с целью ее доочистки и получения питательной биомассы, используемой в сельском хозяйстве. Технологии могут быть использованы в ЦБОСВ профильных промышленных предприятий (Справка о внедрении от 10.03.2022 г. – АО «Монди СЛПК»; Справка о внедрении от 11.10.2022 г. – ООО «ОРБИНОКС»). Материалы, полученные в процессе исследований, используются в Рабочей программе обучения школьников «Биология с основами биотехнологии» ГАУДО РК РЦДО, Технопарк «Кванториум» (Справка о внедрении от 10.03.2022 г. – учрежденческий уровень внедрения).

Ценность научной работы соискателя. Загрязнение воды – одна из современных экологических проблем. Значительное ухудшение качества водных ресурсов происходит в результате поступления в водоемы отходов

промышленных предприятий, в том числе предприятий лесопромышленного комплекса. Мероприятия, проводимые по очистке воды, достигаются не в полной мере, и как результат вода на выходе в природный источник оказывается недостаточно очищенной. Доочистка путем периодического внесения химических реагентов в стоки может, как снизить нагрузку по загрязнению, так и привести дополнительные вторичные загрязнители. Микроводоросли, используемые соискателем в исследовательской работе не относятся к токсичным химическим веществам и являются экономически выгодным биотехнологическим решением в доочистке сточных вод.

Полнота изложения результатов диссертации в материалах, опубликованных автором. По теме диссертационного исследования опубликовано 12 научных работ, из которых 3 статьи в рецензируемых научных журналах из списка определенных ВАК РФ, получен 1 патент.

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены на Всероссийских с международным участием научно-практических конференциях «Экология родного края: проблемы и пути их решения» (Киров, 2020; 2022), на Всероссийских молодежных научных конференциях «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2017, 2018, 2019), Всероссийских научно-практических конференциях с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем» (Киров, 2016, 2018, 2019).

Список основных публикаций по теме диссертации

1. **Гогонин А. В.** Оценка использования сточной воды в качестве питательной среды для накопления биомассы микроводорослей / **А. В. Гогонин**, Т. Н. Щемелинина, Е. М. Анчугова // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – С. 68–74 (WoS/Scopus).

2. **Гогонин А. В.** Применение микроводорослей в очистке сточных вод, содержащих отходы целлюлозно-бумажного производства и коммунальные стоки / **А. В. Гогонин**, Т. Н. Щемелинина, И. В. Новаковская, Е. Н. Патова, Е. М. Анчугова, В. А. Лукьянов, Т. Н. Гаева, В. В. Володин // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2021. – Т. 17(4). – С. 24–33 (ВАК).

3. Shchemelinina T. N. Why mineral carriers are needed for microalgae / T. N. Shchemelinina, E. M. Anchugova, O. B. Kotova, S. SUN, D. A. Shushkov, A.

V. Gogonin, N. V. Likhanova, O. M. Zueva, Yu. S. Korchagina // Vestnik of Geosciences. – 2020. – No. 2. – P. 25-29 (ВАК).

4. Пат. 2703499 Российская Федерация, (51) МПК C12N 1/12, C02F 3/34, C12R 1/89, (52) СПК C12N 1/12, C02F 3/34, C12R 1/89. Штамм MB *Chlorella vulgaris* Beijer. f. *globosa* V. Andr. для очистки природных водоемов и сточных вод промышленных предприятий [Текст] / Щемелинина Т. Н., Анчугова Е. М., Гогонин А. В., Тарабукин Д. В., Шапенков Д. М. ; заявитель и патентообладатель Щемелинина Т. Н., Анчугова Е. М., Гогонин А. В., Тарабукин Д. В., Шапенков Д. М. – № 2018120704 ; опубл. 17.10.2019. Бюл. № 29. – 9 с.

Соответствие содержания диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите. Диссертационная работа «Консорциум микроводорослей для очистки сточных вод лесопромышленного комплекса» Гогонина Александра Владимировича соответствует паспорту специальности 1.5.6. – Биотехнология по пункту 7. Разработка новых технологических процессов на основе микробиологического синтеза, биотрансформации, биокатализа, иммуносорбции, биодеструкции, биоокисления и создание систем биокомпостирования различных отходов, очистки техногенных отходов (сточных вод, газовых выбросов и др.), создание замкнутых технологических схем микробиологического производства, последние с учетом вопросов по охране окружающей среды.

Диссертационная работа соответствует пункту 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013, № 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 отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6. – Биотехнология.

На основании вышеизложенного, на расширенном заседании лаборатории биохимии и биотехнологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии Федерального исследовательского центра «Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук» принято решение рекомендовать представить

