

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Арляпова Вячеслава Алексеевича на тему: «Микробные биосенсоры для экспресс-определения биохимического потребления кислорода», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.5.6 - Биотехнология.

Известно, что актуальной задачей является развитие методов индикации загрязняющих веществ в объектах окружающей среды, в частности в природных водоемах. Биосенсоры, в которых применяются сложные сообщества микроорганизмов, дают показания, максимально приближенные к стандартному методу оценки БПК, однако, имеют плохую стабильность и воспроизводимость данных, из-за постоянно изменяющегося микробного состава. Проведенные в данном направлении исследования позволят повысить правильность определения БПК, методом с использованием биосенсора при сохранении высокой чувствительности анализа.

Диссертационное исследование Арляпова Вячеслава Алексеевича, посвященное разработке комплексного научно-методологического подхода к формированию амперометрических микробных биосенсоров для экспрессанализа БПК и создание на этой базе серийного анализатора биохимического потребления кислорода, является востребованным и актуальным.

Автором теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность проведения сравнительного анализа ключевых параметров электрохимических БПК-сенсоров на основе единичных штаммов, искусственных и естественных сообществ бактерий и дрожжей, разных способов иммобилизации биоматериала и генерации сигнала биосенсора, позволивший создать научную базу для разработки анализаторов БПК.

Выделены из активного ила очистных сооружений, охарактеризованы и депонированы во Всероссийской коллекции микроорганизмов бактерии *Paracoccus yeei* ВКМ В-3302, являющиеся перспективными для применения в биотехнологии.

Показано, что данные бактерии и дрожжи *Debaryomyces hansenii* ВКМ У-2482 могут метаболизировать с высокой скоростью большой круг органических соединений, что дает возможность применять их для формирования биочувствительных элементов БПК-сенсоров.

Показана возможность формирования их устойчивых ассоциаций с широким спектром окисляемых субстратов для использования в биорецепторе БПК-сенсора на основе сходства ростовых параметров и различия в спектрах окисляемых субстратов микроорганизмов показана возможность формирования их устойчивых ассоциаций, с широким спектром окисляемых субстратов для использования в биорецепторе БПК-сенсора.

Синтезирован и охарактеризован биосовместимый полимер поливинилового спирта, модифицированного N-винилпирролидоном, обладающий сетчатой структурой, что обеспечивает формирование гидрогеля

для эффективной иммобилизации бактериальных и дрожжевых микроорганизмов в аналитической биотехнологии.

Предложена технология выбора эффективных медиаторных биоэлектрохимических систем с бактериальными и дрожжевыми микроорганизмами, основанная на совместном анализе констант скорости взаимодействия биоматериала с медиатором и констант скорости передачи электронов на электрод.

Соискателем определены наиболее эффективные искусственные акцепторы электронов для микроорганизмов *P. yeii* и *D. hansenii* в системах с графито-пастовым электродом. Предложен подход к разработке двухмедиаторных биосенсорных систем на основе анализа экспериментально найденных констант скорости взаимодействия микроорганизмов *Debaryomyces hansenii* с искусственными акцепторами электронов, констант скорости передачи электронов на электрод, констант скорости взаимодействия ферроцена и ряда водорастворимых редокс-соединений.

Предложена технология, позволяющая связать метаболизм бактериальных микроорганизмов *Paracoccus yeii* с генерацией электрохимического сигнала на электроде, при участии биосовместимых редокс-активных гидрогелей, на основе модифицированных ферроценом хитозана и бычьего сывороточного альбумина с включенными углеродными нанотрубками.


Работа выполнена на высоком научно-методическом уровне с использованием стандартных и современных методов физико-химического анализа. Результаты исследований изложены грамотно и квалифицированно. Они базируются на экспериментальных и аналитических данных, степень достоверности которых подтверждается корректным использованием методологии научного исследования, методов физического и математического моделирования.


Научные положения и заключение, сформулированные автором в диссертационной работе, обоснованы.

Основные положения диссертационной работы опубликованы, доложены и обсуждены на международных и российских научных конференциях. По результатам диссертационного исследования опубликовано 88 печатных работ, в том числе 21 в изданиях входящих международных реферативных базы данных Scopus и 16 в научных журналах, рекомендуемых ВАК, получено 10 патентов на изобретения РФ.

Заключение. На основании вышеизложенного и с учетом новизны и практической значимости считаем, что диссертационная работа соискателя на тему: «Применение низкоселективных биосенсоров для определения биохимического потребления кислорода», представленная на соискание ученой степени доктора наук, является законченным научным трудом, отвечающим требованиям пунктов 9-11, 13, 14 Положения Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (с изменениями на 01 октября 2018 года), а ее автор, Арляпов Вячеслав

Алексеевич, заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 1.5.6 - Биотехнология.

Заслуженный деятель науки РФ и РСО-Алания,
заведующий кафедрой биотехнологии и стандартизации
ФГБОУ ВО Горский ГАУ, доктор сельскохозяйственных
наук по специальности 06.02.08– кормопроизводство, кормление
сельскохозяйственных животных и технология кормов,
профессор по кафедре «Микробиология»  Борис Георгиевич Цугкиев.

Доктор биологических наук по специальности
03.02.14 – биологические ресурсы, доцент
кафедры биотехнологии и стандартизации
ФГБОУ ВО Горский ГАУ  Лариса Черменовна Гагиева.

362040, г. Владикавказ, ул.Кирова, 37,
ФГБОУ ВО «Горский государственный
аграрный университет». Тел.(8672) 53-23-04.
8-918-826-6534. E-mail: Zugkiev@mail.ru
E-mail: ggau@globalalania.ru

Подписи Цугкиева Б.Г. и Гагиевой Л.Ч. заверяю,
начальник отдела кадров ФГБОУ ВО Горский ГАУ

А.А.Хаева

07 июня 2022 г.

