

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

В настоящей работе соискатель затрагивает актуальную научно-техническую проблему разработки биосенсорных систем для экспресс-определения биохимического потребления кислорода на основе клеток микроорганизмов. Несмотря на исключительную важность данной тематики, к данному моменту отсутствуют системные исследования по решению проблемы быстрого и точного определения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Особое внимание стоит обратить на то, что стандартные методы исследования БПК не позволяют проводить экспресс-анализ состояния исследуемых объектов. Преимущество использования микробных биосенсоров заключается в том, что с их помощью возможно сократить общее время анализа с пяти дней до нескольких минут, что является крайне важным для своевременного предотвращения загрязнения окружающей среды. Диссертация Арляпова В.А. обобщает результаты многолетних широкомасштабных исследований автора в области биотехнологии и посвящена созданию на базе микробных биосенсоров для экспресс-анализа БПК серийного анализатора биохимического потребления кислорода, что безусловно имеет важное хозяйственное значение и вносит значительный вклад в развитие страны.

Актуальность проведенных исследований не вызывает сомнений, поскольку в современном мире всё большее внимание уделяется переходу на экологически чистые производства, а экологические требования к промышленной деятельности человека неуклонно возрастают.

Цель работы, сформулированная диссертантом, отражает её основное направление и демонстрирует комплексный подход к решению существующей проблемы. В соответствии с поставленной целью автор работы определил ряд направлений исследований, которые отразил в виде обобщающих задач:

- Разработка методологии выбора биологического материала для БПК-биосенсора.
- Сравнительный анализ аналитических и метрологических характеристик амперометрических биосенсорных анализаторов
- Разработка технологии формирования электродов медиаторного БПК-биосенсора и научное обоснование применения двухмедиаторных схем регистрации сигнала.
- Обоснование применения редокс-активных гидрогелей для повышения эффективности переноса электронов в медиаторных биосенсорах.
- Создание лабораторных моделей для экспресс-анализа БПК и проведение их апробации на образцах вод.
- Разработка коммерческого БПК-биосенсора, подготовка и аттестация методики экспресс-анализа биохимического потребления кислорода.

На основании представленной в автореферате информации можно заключить, что проделана огромная работа и получены результаты, обладающие несомненной научной новизной и большой практической значимостью. Научная новизна работы состоит в системном рассмотрении проблемы и формулировании нового научно-методологического подхода к формированию чувствительных микробных биосенсорных анализаторов для экспресс-анализа БПК. Впервые предложена технология выбора эффективных медиаторных биоэлектрохимических систем с бактериальными и дрожжевыми микроорганизмами, основанная на анализе электрохимических констант передачи

электронов. Глубокая теоретическая проработка концепции создания амперометрических микробных биосенсоров и всесторонний анализ их параметров позволили автору перейти к практической реализации поставленной перед ним важной научно-технологической задачи по созданию коммерчески-доступного экспресс анализатора биохимического потребления кислорода «Эксперт-009», позволяющего сократить время анализа проб с 5 суток до нескольких минут. Научная новизна и практическая значимость подтверждены публикациями автора: по теме диссертации им опубликовано 88 печатных работ, из них 21 – в изданиях, входящих в международные базы данных Web of Science и Scopus, 16 – в изданиях, рекомендованных ВАК, получено 9 патентов РФ.

Исследования и эксперименты поставлены автором методически верно, продуманы, выполнены в строгой логической последовательности и соподчиненности. Использованы разносторонние подходы к исследованию, применены современные методы, совершенные приборы с высокой разрешающей способностью. Методическая подготовленность автора позволила выполнить экспериментальную часть работы на высоком уровне. Выводы, сделанные автором, логически следуют из экспериментально полученных данных, отражают основное содержание диссертационной работы.

При общей положительной оценке автореферата диссертационной работы, имеются некоторые замечания:

1. В пункте 1.1. автореферата указано, что содержание клеток микроорганизмов во всех биорецепторах было одинаковым – не следовало ли предварительно подобрать оптимальную концентрацию микроорганизмов для каждого отдельного случая?

2. В таблице 13 приведены основные параметры созданных БПК-сенсоров, однако никак не помечен лучший из разработанных вариантов. Соответственно, не совсем четко отражено, почему в коммерческом экспресс-анализаторе в качестве основного биокатализатора было решено использовать именно дрожжи *D. hansenii*, иммобилизованные в ПВС.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки автореферата диссертационной работы.

На основании вышеизложенного с учетом новизны, практической значимости и важного социально-экономического значения работы для биотехнологии в стране считаю, что диссертационная работа Арляпова В.А. на тему «Микробные биосенсоры для экспресс-определения биохимического потребления кислорода», полностью отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям ВАК РФ, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.5.6 – Биотехнология.

Доктор биологических наук, главный научный сотрудник, руководитель отдела «Всероссийская коллекция микроорганизмов» Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН ФИЦ «Пушкинский научный центр биологических исследований РАН»

Евтушенко Людмила Ивановна

31.05.2022

Адрес: 300004, Московская область, г. Пушкино, пр. Науки, 5, ИБФМ РАН.

тел.: 89057439626

e-mail: eyvtushenko@ibpm.pushchino.ru

