

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Протасовой Елены Михайловны  
«Влияние акриламида на амидазосодержащие бактерии родов *Alcaligenes* и *Rhodococcus* и  
их применение для биодетекции этого токсиканта»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 1.5.11. Микробиология

Диссертационная работа Е.М. Протасовой характеризуется высокой актуальностью, обусловленной глобальной проблемой загрязнения окружающей среды токсичными ксенобиотиками. Автор убедительно демонстрирует, что акриламид, являясь опасным нейротоксином и канцерогеном, широко используется в промышленности и образуется в пищевых продуктах, что создает реальную угрозу для экосистем и здоровья человека. Работа направлена на решение двух взаимосвязанных задач: разработку эффективного метода мониторинга акриламида и изучение потенциала его микробной деградации, что полностью соответствует современным запросам экологической биотехнологии и микробиологии.

Диссертационное исследование обладает высокой теоретической и практической ценностью. В теоретическом аспекте работа вносит существенный вклад в понимание механизмов устойчивости и адаптации бактерий к токсичным соединениям. Установлено, что акриламид, в отличие от его воздействия на эукариот, не обладает мутагенной активностью в отношении прокариот, а его токсический порог для бактерий ( $EC_{50} = 7108$  мг/л) исключительно высок. Практическая значимость работы заключается в успешной разработке прототипа кондуктометрического биосенсора на акриламид, основанного на иммобилизованных клетках *A. faecalis* 2, с четко определенными аналитическими характеристиками (предел обнаружения  $10^{-3}$  М, время полужизни 500 ч). Получение патента на изобретение и демонстрация способности штаммов-деструкторов утилизировать полиакриламиды подтверждают высокий прикладной потенциал проведенных исследований.

Несомненной является научная новизна исследования. Впервые проведено комплексное изучение физиологического ответа бактерий родов *Alcaligenes* и *Rhodococcus* на воздействие акриламида на уровне энергетического статуса (АТФ), дыхательной активности, мембранной целостности и ферментативной функции. Всесторонне изучены и оптимизированы методы иммобилизации клеток для создания стабильного и долговечного биокатализатора, при этом доказано, что биопленки на терморасширенном графите демонстрируют рекордную операционную стабильность (до 30 циклов). Установлена принципиальная возможность использования исследованных штаммов для деградации различных форм полиакриламида, эффективность которой зависит от заряда полимера.

В автореферате ясно сформулированы задачи исследования, а в разделах «Объекты и методы» и «Результаты и их обсуждение» представлены адекватные и современные способы их решения. Диссертантом обоснованно и логично интерпретируются полученные данные собственных экспериментов. Необходимо отметить, что диссертантом проведена большая и комплексная экспериментальная работа, выводы диссертационной работы достоверны, логично следуют из полученных автором данных и подтверждены статистически.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие вопросы:

1. Вы показали, что эффективность микробной деградации ПАА зависит от заряда полимера, причем катионные и неионогенные формы деградируют лучше анионных.

Каков, на Ваш взгляд, молекулярный механизм, лежащий в основе этой избирательности?

2. Одним из ключевых преимуществ разработанного биосенсора является возможность длительного хранения иммобилизованного биокатализатора при замораживании. Сталкивались ли Вы с проблемой потери активности после нескольких циклов замораживания-оттаивания?

В целом анализ материалов автореферата позволяет констатировать, что по актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов диссертация соответствует требованиям пп. 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 Микробиология.

*Я, Васильченко Алексей Сергеевич, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Е.М. Протасовой.*

Васильченко Алексей Сергеевич  
кандидат биологических наук (03.02.03 – микробиология)  
Заведующий лабораторией  
антимикробной резистентности,  
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

625003 г.Тюмень, Володарского 6.  
Тел.: 8 (3452) 59-74-29  
email: [a.s.vasilchenko@utmn.ru](mailto:a.s.vasilchenko@utmn.ru)

«23» октября 2025 г.

 (подпись)

М.П.

