

**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**

В научной литературе широко представлены работы по применению свободных и/или иммобилизованных клеток микроорганизмов для контроля окружающей среды, детекции токсинов и для решения различных биоаналитических задач. Многие из них являются довольно чувствительными, недорогими и более простыми по сравнению с существующими инструментальными методами анализа. Поэтому актуальной является тематика диссертации Е.М. Протасовой, с авторефератом которой мы познакомились. Акриламид даже в малых концентрациях является очень токсичным соединением для эукариотических организмов, и в то же время по отношению к прокариотам он проявляет токсическое действие только при очень высоких концентрациях (500 мМ), поэтому методы, основанные на детекции ингибирования активности микробных биосенсоров определяемым токсикантом, в случае акриламида оказываются неприменимыми.

В данной диссертации успешно были использованы бактерии двух родов, которые содержат микробную амидазу, способную деградировать акриламид и его использовать как единственный источник углерода и энергии. Прежде всего в данной работе был детально исследован физиологический ответ клеток бактерий родов *Alcaligenes* и *Rhodococcus* на присутствие акриламида в среде. Полученные результаты дополняют сведения, известные из научной литературы, посвященной изучению мутагенного эффекта данного токсиканта, а также могут служить теоретической основой для разработки микробного биосенсора на акриламид.

Второй важной задачей, которая была поставлена и решена в данной работе, является создание устойчивого биокатализатора на основе иммобилизованных бактерий для биодетекции данного токсиканта. Было проведено сравнение различных матриц для иммобилизации клеток, и оптимизированы условия их хранения. Было показано, что оптимальный способ длительного хранения иммобилизованных биокатализаторов основан на их замораживании. Показано, что амидазосодержащие штаммы *R. erythropolis* ИЛ БИО и *A. faecalis* 2 могут деградировать катионные, анионные и неионогенный полиакриламиды, используя их в качестве субстрата для роста. Наиболее эффективными биокатализаторами оказались иммобилизованные клетки *A. faecalis* 2, которые сохраняют амидазную активность при длительном хранении.

В результате был предложен прототип кондуктометрического биосенсора на акриламид, основанного на определении электропроводности раствора при трансформации акриламида в акриловую кислоту иммобилизованными бактериальными клетками с амидазной активностью. Образующаяся в процессе биохимической реакции акриловая кислота за счет электролитической диссоциации увеличивала электропроводность раствора, тогда как исходный акриламид этим свойством не обладает. Динамика изменения электропроводности при трансформации 5 – 100 мМ акриламида в акриловую кислоту биоселективирующим агентом на основе клеток *A. faecalis* 2, иммобилизованных в структуре геля агарозы, показала, что в течение 1 ч

увеличение электропроводности для всех изученных концентраций акриламида происходит линейно с пределом определения 10^{-3} М и временем полужизни биокатализатора не менее 500 ч. Данный «Способ биодетекции акриламида иммобилизованными клетками амидазосодержащих бактерий» был запатентован (патент на изобретение РФ (RU 2830305)).

Результаты работы опубликованы в ведущих журналах из списка Scopus, WoS и ВАК, а также доложены на нескольких международных и всероссийских научных конференциях.

По актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов диссертация Протасовой Е.М. 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 ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 Микробиология.

Угарова Наталья Николаевна

nugarova@gmail.com

Ломакина Галина Юрьевна

lomakinagalina@yahoo.com

доктор химических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ,
главный научный сотрудник
кафедры химической энзимологии,
Химического факультета МГУ
имени М.В. Ломоносова
кандидат химических наук, доцент,
старший научный сотрудник
кафедры химической энзимологии
Химического факультета МГУ
имени М.В. Ломоносова

29.10.2025

Личную подпись
ЗАВЕРЯЮ:

Нач. отдела делопроизводства
химического факультета

Паланская



Адрес организации: 119991, Москва, д.1, стр.3, Ленинские горы, МГУ, ГСП-1, Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, +7(495)9391671, www.chem.msu.ru

Я, Угарова Н.Н., даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации и оформлении аттестационного дела Е.М. Протасовой
nugarova@gmail.com

Я, Ломакина Г.Ю., даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации и оформлении аттестационного дела Е.М. Протасовой.
lomakinagalina@yahoo.com