



Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
**Институт проблем химико-  
энергетических технологий  
Сибирского отделения  
Российской академии наук  
(ИПХЭТ СО РАН)**

659322, г.Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая 1  
т.(3854) 305-955, ф. 303-043, 301-725, e-mail:admin@ipcet.ru  
ОКПО 10018691, ОГРН 1022200571051, ИНН 2204008820,  
КПП 220401001

Исх. № 15365-208-2171 от 10.01.2018  
[Отзыв на автореферат диссертации]

Ученому секретарю  
Диссертационного совета Д 999.095.03  
при РХТУ им. Д.И. Менделеева  
**И.В. Шакир**

Миусская пл, д.9  
г. Москва, 125047  
[d909503@muctr.ru](mailto:d909503@muctr.ru)

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Приворотской Елизаветы Александровны  
на тему: «Получение стабилизированных форм гидролитических ферментов  
технического и фармацевтического назначения» представленную на соискание  
учёной степени кандидата химических наук по специальности 03.01.06 –  
Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)**

Одним из приоритетных направлений развития биотехнологии в России является создание препаратов на основе ферментов, экологически чистых материалов с высокой степенью сохранения активности и стабильности. Промышленно выпускаемые препараты ферментов отличаются низкой эффективностью, небольшими сроками хранения без снижения активности. Поэтому актуальным является вопрос повышения эффективности ферментных препаратов, увеличения сроков их хранения, возможности многократного использования.

В связи с этим актуально изучение физико-химических и термодинамических свойств нативных и иммобилизованных гидролаз, оценка эффективности различных методов иммобилизации, подбор условий и носителей, выбор способов повышения стабильности ферментных препаратов, используемых в промышленности.

Научная новизна диссертационной работы состоит в разработке гетерогенных биокатализаторов на основе гидролитических ферментов (трипсина КРС, протеолитического комплекса из гепатопанкреаса краба, липазы КРС, амилазы гриба *Aspergillus oryzae*), иммобилизованных на целлюлозе, диальдегидцеллюлозе, альгинате натрия, хитозане, а также микрокапсулированных в гель на основе хитозана и альгината натрия. Для вышеуказанных ферментных систем получены основные кинетические и

термодинамические параметры, на основе анализа которых установлено повышение функциональной, операционной, конформационной стабильности, а также стабильности при хранении для полученных форм гидролитических ферментов.

Теоретическая значимость работы состоит в научном обосновании выбора наиболее эффективных метода, носителя, условий иммобилизации гидролитических ферментов. На основе полученных экспериментальных и расчётных данных доказано преимущество полисахаридных носителей в сравнении с синтетическими.

Практическая значимость работы состоит в разработке нового варианта комплексного атравматического раневого покрытия пролонгированного действия, включающего протеолитический фермент (комплекс протеаз гепатопанкреаса краба или трипсин), 5 % глицерина, 0,2 % витамина С или аскорутина. Даны рекомендации по условиям гидролиза субстратов, используемых в промышленности, на примере ячменного солода и жиросодержащих отходов, наиболее эффективными формами ферментных препаратов: соответственно, грибной амилазой, иммобилизованной на хитозансодержащей целлюлозе и панкреатической липазой, иммобилизованной в хитозан-альгинатные микрочастицы. Показано, что применение иммобилизованных ферментных препаратов позволяет повысить выход продуктов гидролиза в 1,3-1,5 раза по сравнению с нативными формами.

Работа выполнена с использованием современных биохимических и физико-химических методов исследований. Достоверность полученных результатов подтверждена большим объёмом экспериментальных, а также статистической обработкой экспериментальных данных с использованием современных методов статистического анализа.

По теме диссертации опубликовано пять статей в журналах, рецензируемых ВАК и восемь тезисов докладов на российских и международных научных конференциях.

По работе возник вопрос технического характера: почему при анализе функциональной стабильности гидролаз термоинактивация осуществлялась при оптимальном значении рН для каждого фермента, а не в соответствующих изоэлектрических точках?

Диссертационная работа Приворотской Е.А. является законченным научным исследованием, выполнена на достаточном уровне, имеет существенное научное значение, теоретическую и практическую значимость. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

В связи с вышеизложенным считаем, что по актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Приворотской Е.А. удовлетворяет всем

требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор, Приворотская Елизавета Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

10 января 2018 г.

Заведующая лабораторией биоконверсии,  
канд. хим. наук, доцент

Будаева Вера Владимировна

С.н.с. лаборатории биоконверсии,  
канд. техн. наук, доцент

Скиба Екатерина Анатольевна

Будаева Вера Владимировна – кандидат химических наук по специальности 03.02.08 – экология (химия, химические науки (год присуждения 2005); доцент по специальности 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнология) (год присуждения 2009).

Скиба Екатерина Анатольевна – кандидат технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств (год присуждения 2004); доцент по кафедре биотехнологии (год присуждения 2010).

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук  
659322, г. Бийск, ул. Социалистическая, 1  
Тел.: (3854) 30-59-37, (3854) 30-59-85  
E-mail: budaeva@ipcet.ru, eas08988@mail.ru

Подписи Будаевой В.В. и Скибы Е.А. заверяю

Ученый секретарь ИПХЭТ СО РАН,  
канд. техн. наук



С.С. Титов