

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **БУЛАХОВА Александра Глебовича «СВОЙСТВА ЛИТИЧЕСКИХ ПОЛИСАХАРИДМОНООКСИГЕНАЗ ИЗ НИЗШИХ ГРИБОВ»**, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 03.01.04 Биохимия 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Диссертация **БУЛАХОВА Александра Глебовича** посвящена исследованию свойств литических полисахаридмонооксигеназ ПМО из низших грибов (*Thielavia terrestris*, *Trichoderma reesei* и *Muceliophthora thermophila*), изучению синергизма между ПМО и целлюлазами при ферментативной деструкции целлюлозосодержащего сырья, а также получению нового грибного штамма-продуцента, секретирующего рекомбинантную ПМО в культуральную жидкость при сохранении в целом базового целлюлазного комплекса. Изучение свойств указанных объектов необходимо не только для накопления фундаментальных знаний о природе живой материи, но имеют и практическую значимость ввиду возможности их применения в биотехнологии. В литературе и более ранних исследованиях лаборатории биотехнологии ферментов ФИЦ Биотехнологии РАН было показано, что введение небольших количеств ПМО в состав целлюлазного комплекса способно заметно усиливать его способность к деструкции целлюлозосодержащего сырья, что имеет большую перспективу для промышленного расщепления и дальнейшей переработки целлюлозы.

Несмотря на большой интерес в мировом научном сообществе к новому классу целлюлозо-расщепляющих ферментов, до последнего времени не существовало метода определения активности ПМО в режиме начальных скоростей реакции, и литературные данные о биохимических и кинетических свойствах ПМО были крайне скудны. В связи с этим полученные диссертантом результаты по подробной характеристике энзимологических свойств объектов представляют серьезный фундаментальный интерес.

Важным разделом диссертации и несомненным успехом диссертанта явилась разработка методами генетической инженерии нового штамма-продуцента на основе гриба *P. verruculosum*, осуществляющего экспрессию рекомбинантной ПМО *T. reesei* под контролем промотора гена глюкоамилазы вместе с базовым целлюлазным комплексом в составе культуральной жидкости и исследование свойств ферментного препарата. Мне особенно понравилось описание получения химерного фермента, состоящего из ПМО *T. terrestris* и целлюлозо-связывающего модуля ЦБГ I *P. verruculosum* и анализа его свойств.

По тексту автореферата имеются отдельные замечания и вопросы:

1. В первой главе описывается выделение ПМО, но не указан способ анализа активности фермента.
2. На подписе к рисунку 6 не описаны измерения по оси ординаты.
3. Очень интересные результаты получены при исследовании субстратной специфичности полученного химерного фермента. Есть ли у автора какое-либо объяснение того, что при введении целлюлозо-связывающего модуля мало изменяется активность в отношении целлюлозы, но очень сильно по отношению к другим полисахаридам.

Указанные замечания ни в коей мере не ставят под сомнение достоверность основных результатов диссертационной работы. Работа выполнена на высоком научном уровне и прошла апробацию на российских и международных конференциях и школах и опубликована в 4 реферируемых высокорейтинговых журналах, рекомендованных ВАК.

Считаю, что представленная диссертационная работа отвечает всем критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор, Булахов Александр Глебович, несомненно, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 03.01.04 Биохимия и 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Заведующий Лабораторией клеточной биологии рецепторов

докт. хим. наук

18 мая 2018 года



Петренко Александр Георгиевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт биоорганической химии

им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова

Российской академии наук

117997, Российская Федерация, Москва, ГСП-7, улица

Миклухо-Маклая, дом 16/10

телефон 8(495)3354177 petrenkoag@gmail.com