

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Балабановой Ларисы Анатольевны на тему «Геномный анализ морских гетеротрофных бактерий, продуцентов щелочных фосфатаз. Структура и свойства щелочной фосфатазы семейства PhoA», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.4. Биохимия

Диссертационное исследование Балабановой Л.А. посвящено фундаментальной проблеме молекулярной адаптации морских микроорганизмов и биотехнологическому потенциалу их ферментных систем. Работа выполнена на высоком методическом уровне, сочетая современные подходы полногеномного секвенирования, биоинформатического анализа, структурной биологии, генетической инженерии и экспериментов *in vivo*. Актуальность темы не вызывает сомнений: понимание молекулярных механизмов, обеспечивающих выживание бактерий в экстремальных условиях океана, имеет не только фундаментальное значение для эволюционной биохимии, но и открывает новые перспективы для биомедицины, сельского хозяйства и биотехнологии. Особый интерес представляет выявленная автором множественность и функциональная диверсификация щелочных фосфатаз, а также обоснование их роли как ключевых регуляторов окислительно-восстановительного гомеостаза.

Научная новизна работы является бесспорной и многогранной. Автором впервые реализован комплексный подход от скрининга и полногеномного анализа морских бактерий до получения рекомбинантных ферментов и испытаний их активности на моделях *in vitro*, *in planta* и *in vivo*. Впервые проведено сравнительное пангеномное исследование разнообразия семейств щелочных фосфатаз у морских *Pseudomonas* и *Bacteroidota*, установлена их штаммоспецифичность и связь с эукариотическими хозяевами. Разработанное веб-приложение Syntenome представляет собой оригинальный инструмент для анализа синтенного окружения генов. Фундаментально новым является обоснование регуляторной роли PhoA в поддержании редокс-гомеостаза через участие в работе R_{sx}-комплекса и регенерации пула НАД⁺. Экспериментально подтверждено функциональное сходство бактериальной и эукариотических фосфатаз, что позволило предложить универсальный механизм их противовоспалительного действия.

Практическая значимость работы крайне высока. Созданы эффективные штаммы-продуценты и генетические конструкции для

получения рекомбинантной щелочной фосфатазы, свободной от эндотоксинов. На основе фермента разработаны чувствительные тест-системы для диагностики онкологических заболеваний (ТЛФА) и бактериальных инфекций (ИФА). Экспериментально доказан противовоспалительный эффект СтАР на модели колита у мышей, что обосновывает его применение в качестве прототипа фармацевтического препарата. Показан ростостимулирующий эффект экспрессии гена *phoA* у трансгенного табака, что открывает перспективы для создания стрессоустойчивых сельскохозяйственных культур. Работа имеет прочную публикационную базу (55 статей в журналах из перечня ВАК, 2 монографии), а её результаты апробированы на многочисленных международных и всероссийских конференциях.

Сильными сторонами автореферата являются его логичная структура, убедительный экспериментальный материал и глубокая интерпретация полученных данных с привлечением современных биоинформатических методов.

Вместе с тем, по автореферату имеются следующие **вопросы**

1. В работе показано, что СтАР ингибирует формирование биопленок и пролиферацию раковых клеток. На основании каких данных сделан вывод о том, что эти эффекты обусловлены именно ферментативной активностью (дефосфорилированием сигнальных молекул), а не, например, неспецифическим белковым взаимодействием или следствием изменения ионного состава среды?

2. При создании трансгенных растений табака, экспрессирующих СтАР, наблюдалась повышенная чувствительность к дефициту кальция. Предпринимались ли попытки компенсировать этот эффект путем дополнительного внесения кальция в питательную среду или использования тканеспецифических промоторов, чтобы разделить прямой и опосредованный эффекты экспрессии фосфатазы?

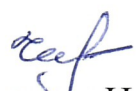
Высказанные вопросы носят дискуссионный и уточняющий характер, они не затрагивают основных научных положений и выводов диссертации и не снижают её высокой научной и практической значимости.

На основании изложенного, считаем, что диссертация Балабановой Ларисы Анатольевны на тему «Геномный анализ морских гетеротрофных бактерий, продуцентов щелочных фосфатаз. Структура и свойства щелочной фосфатазы семейства *PhoA*» является завершённой научно-

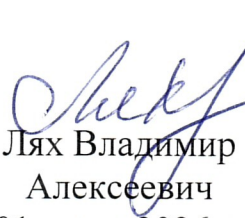
квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, имеющей фундаментальное научное значение и высокую практическую значимость. По своему содержанию и оформлению она полностью соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, **Балабанова Лариса Анатольевна**, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.4. Биохимия.

Даем согласие на размещение указанных в отзыве персональных данных на официальном сайте организации и в единой информационной системе, включение указанных в отзыве персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук (специальность 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ), доцент, профессор базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Факультета агропищевых биотехнологий и пищевой инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем» Дальневосточного федерального университета


Чеснокова Наталья
Юрьевна
01 июля 2026 г.

Декан Факультета агропищевых биотехнологий и пищевой инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», кандидат технических наук (специальность 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания), доцент


Лях Владимир
Алексеевич
01 июля 2026 г.

Почтовый адрес: 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, кампус ДВФУ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»

тел. +7(423)265-24-24 доб. 1007;
e-mail: chesnokova.nyu@dvfu.ru, lyah.va@dvfu.ru

