

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Балабановой Ларисы Анатольевны «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

Диссертация Л.А. Балабановой посвящена комплексному изучению щелочных фосфатаз (ЩФ) семейства PhoA, продуцируемых морскими гетеротрофными бактериями *Pseudomonadota* и *Bacteroidota* для использования в медицине, биотехнологии и сельском хозяйстве. Работа представляет собой фундаментальное междисциплинарное исследование, начиная от выделения и идентификации уникальных морских бактерий и их полногеномного анализа, до установления биохимических и метаболических функций продуцируемых ими ферментов.

Л.А. Балабанова провела авторские исследования по четырем основным направлениям работ. По направлению сравнительной геномики и организации метаболизма микроорганизмов открыты и описаны новый род и ряд новых видов морских бактерий *Pseudomonadota* и *Bacteroidota*. Автором предсказаны общие и штаммоспецифические метаболические пути исследованных штаммов, выявлены штаммоспецифические генные кластеры, ответственные за пигментированные фенотипы, предсказан биотехнологический потенциал синтеза осмолитов, антимикробных метаболитов и иммуносупрессоров. Показано участие ЩФ PhoA в механизмах социальной организации бактерий при формировании биопленок, регуляции плотности клеточной популяции и хемотаксисе. Следует отметить разработанное автором программное обеспечение Syntenome, которое позволяет проводить анализ хромосомных биосинтетических генных кластеров, визуализировать генное окружение и предсказывать функциональную роль ферментов.

По направлению биохимия и биотехнологические платформы Л.А. Балабанова провела глубокий анализ структуры и каталитических свойств семейства ЩФ PhoA и других гидролаз у исследуемых штаммов *Pseudomonadota* и *Bacteroidota*. Ею предложен оригинальный метод мониторинга очистки белков (ферментативный репортер) и разработаны чувствительные тест-системы для детекции маркеров онкологических заболеваний и бактериальных инфекций. Впервые показано дозозависимое ингибирующее действие ЩФ PhoA на линии карциномы (T-47D) и аденокарциномы (MDA-MB-231) молочной железы, а простота в технологии рекомбинантного получения открывает перспективы применения бактериальных ЩФ PhoA в качестве инструментов таргетной терапии и биосенсорики.

По направлению биомедицина и доклиническая апробация Л.А. Балабановой проведена оценка терапевтической ценности полученных ферментативных средств *in vivo*. На экспериментальной модели воспаления кишечника мыши показана положительная динамика при пероральном применении инкапсулированных рекомбинантных белков ЩФ PhoA и кишечной ЩФ человека (IAP). В результате, обосновано альтернативное использование ЩФ PhoA морских бактерий для профилактики и комплексного лечения патологических состояний, связанных с синдромом повышенной проницаемости кишечника.

По направлению генетическая инженерия растений (верификация метаболических функций ЩФ PhoA) для верификации фундаментальной роли ЩФ семейства PhoA в метаболизме живых систем Л.А. Балабановой реализован этап *in planta*. В результате разработана система экспрессии бактериальной ЩФ в трансгенных растениях табака и раскрыты молекулярные механизмы участия бактериальной ЩФ в модуляции антиоксидантного статуса и экспрессии стресс-индуцируемых генов растений. Таким образом, полученные результаты обосновывают использование морских ферментов как

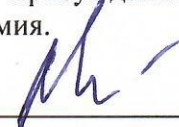
перспективных агентов для разработки новых биофармацевтических препаратов и систем адресной диагностики.

Следует отметить, что Л.А. Балабановой в процессе исследований был сформирован творческий научный коллектив, что позволило в рамках проводимых совместных исследований биохимических свойств ЩФ PhoA морской бактерии и ее рекомбинантных аналогов подготовить и успешно защитить две кандидатских диссертации (В.А. Голотин, 2014 г. и Н.С. Буйновская, 2023 г.), выполненных под руководством соискателя.

Результаты исследований Л.А. Балабановой представлены в 46 публикациях, из них 33 публикации в высокорейтинговых международных изданиях первого и второго квартиля, а в 11 высокорейтинговых публикациях первого квартиля Л.А. Балабанова являлась первым автором.

Анализ содержания автореферата дает основания считать, что диссертационная работа Балабановой Ларисы Анатольевны является завершенным научным исследованием, выполненным лично автором, либо коллективом под его руководством, позволившим сформировать новое научное направление и решить крупную научную проблему, имеющую фундаментальное значение для биохимии и практическое значение для медицины, биотехнологии и сельского хозяйства. Работа полностью соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Балабанова Лариса Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.4. Биохимия.

Дата: 10.09.2026


Чеботарь Владимир Кузьмич

кандидат биологических наук (специальность: 03.00.07-микробиология), ведущий научный сотрудник, исполняющий обязанности заведующего лабораторией технологии микробных препаратов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии» (ФГБНУ ВНИИСМ). 196608 г. СПб, г. Пушкин ш. Подбельского, д.3, Тел.: +7-812-470-51-00, электронная почта организации: info@arriam.ru, электронная почта автора vladchebotar@arriam.ru, номер телефона автора +7(921)-740-17-53, сайт: <https://arriam.ru>

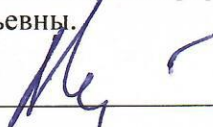
Подпись ведущего научного сотрудника, исполняющего обязанности заведующего лабораторией технологии микробных препаратов, кандидата биологических наук В.К. Чеботаря, заверяю:

Начальник отдела кадров

ФГБНУ ВНИИСХМ


М.А. Ковалевская

Даю свое согласие диссертационному совету 24.1.213.01, созданному на базе ФГБУН Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН, на обработку и хранение моих персональных данных в целях оформления и рассмотрения диссертационного дела Балабановой Ларисы Анатольевны.

Подпись автора отзыва  (Чеботарь В.К.)