

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.213.01 НА БАЗЕ
ТИХООКЕАНСКОГО ИНСТИТУТА БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
ИМ. Г.Б. ЕЛЯКОВА ДВО РАН ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 17.09.2026.№ 7

О присуждении **Балабановой Ларисе Анатольевне**, гражданке РФ, учной степени доктора биологических наук.

Диссертация «Геномный анализ морских гетеротрофных бактерий, продуцентов щелочных фосфатаз. Структура и свойства щелочной фосфатазы семейства PhoA» по специальности 1.5.4 – «Биохимия» принята к защите «19» марта 2026 г., протокол № 2, диссертационным советом 24.1.213.01 на базе Тихоокеанского института биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН (далее ТИБОХ ДВО РАН; 690022, г. Владивосток, пр-т 100 лет Владивостоку, 159; приказ № 105/нк от 12.04.2012 г.)

Соискатель Балабанова Лариса Анатольевна, 1969 года рождения, работает в должности старшего научного сотрудника лаборатории морской биохимии ТИБОХ ДВО РАН.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Гидролитические ферменты морских бактерий, модифицирующие биополимеры: молекулярное клонирование и свойства» защитила в 2007 году в диссертационном совете, созданном на базе ТИБОХ ДВО РАН. Диссертация выполнена в Лаборатории морской биохимии ТИБОХ ДВО РАН.

Официальные оппоненты:

Долматов Игорь Юрьевич — доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, ФГБУН «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» ДВО РАН, директор,

Ильина Елена Николаевна — доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, профессор РАН, ФБУН «Научно-исследовательский институт системной биологии и медицины» Роспотребнадзора, заведующая лабораторией математической биологии и биоинформатики,

Нижников Антон Александрович — доктор биологических наук, профессор РАН, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», заведующий кафедрой генетики и биотехнологии.

Ведущая организация Федеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр Российской академии наук» (ФИЦ СНЦ РАН) в своем положительном заключении, подписанным Конновой Светланой Анатольевной доктором биологических наук, ведущем научным сотрудником лаборатории биохимии и Шелудько Андреем Вячеславовичем, доктором биологических наук, заведующим лаборатории генетики микроорганизмов – обособленного структурного подразделения ФИЦ СНЦ РАН, указали, что диссертационная работа Балабановой Л.А. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. По объёму и качеству проведенных экспериментов, по научной новизне и практической значимости диссертация соответствует критериям, изложенным в пп. 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции от 20.03.2021), а ее автор – Балабанова Лариса Анатольевна, достойна присвоения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.4 – Биохимия.

Соискатель имеет 207 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 55 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, в которых вклад автора является определяющим, среди них наиболее значимые работы:

1. **Balabanova L.**, Bakholdina S., Buinovskaya N., Noskova Y., Kolpakova O., Vlasova V., Bondarev G., Seitkalieva A., Son O., Tekutyeva L. LPS-dephosphorylating *Cobetia amphilecti* alkaline phosphatase of PhoA family divergent from the multiple homologues of *Cobetia* spp. // Microorganisms. 2024. Vol. 12, № 3. Art. 631. 2. Adedibu P. A., Noskova Y. A., Yugay Y. A., Ovsianikova D. M., Vasyutkina E. A., Kudinova O. D., Grigorchuk V. P., Shkryl Y. N., Tekutyeva L. A., **Balabanova L. A.** Expression and characterization of alkaline phosphatase from *Cobetia amphilecti* KMM 296 in Transiently Transformed Tobacco Leaves and Transgenic Calli // Plants. 2024. Vol. 13, № 24. Art. 3570.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв главного научного сотрудника лаборатории биологических испытаний Филиала ГНЦ ИБХ РАН, д.б.н. Игоря Александровича Дьяченко. В отзыве отмечено, что область применения разработанной методологии исследований ограничена

биохимическими объектами. Предложено расширить применение разработанных алгоритмов на смежные области биологических наук. Предложено провести анализ клеточного инфильтрата методом проточной цитометрии.

2. Отзыв главного научного сотрудника, заведующей лабораторией микробиологии Научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова, д.б.н. Илоной Дамировной Макаренковой. Предложено провести экспериментальное подтверждение предсказанных регуляторных функций ЩФ у бактерий и механизмов их действия на биопленки.

3. Отзыв профессора Департамента общественного здоровья и профилактической медицины Школы медицины и наук о жизни Дальневосточного федерального университета (ДВФУ), д.м.н. Аленицкой Марины Владимировны. Отзыв без замечаний.

4. Отзыв профессора департамента фундаментальной медицины Школы медицины и наук о жизни ДВФУ, д.м.н. Галины Витальевны Ревы. Отзыв без замечаний.

5. В совместном отзыве профессора базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии, д.т.н. Чесноковой Натальи Юрьевны и декана факультета агропищевых биотехнологий и пищевой инженерии ПИШ Института биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем ДВФУ, к.т.н. Ляха Владимира Алексеевича указали на необходимость подтверждения связи ингибирования биопленок и пролиферации раковых клеток с ферментативной активностью SmAP. Компенсировали ли повышение чувствительности трансгенных растений к дефициту кальция, чтобы разделить прямой и опосредованный эффекты экспрессии морской бактериальной фосфатазы?

6. В отзыве ведущего научного сотрудника лаборатории фотосинтетического окисления воды Института фундаментальных проблем биологии РАН — обособленного подразделения ФИЦ ПНЦБИ РАН, к.б.н. Христина Михаила Сергеевича указано, что зона морской фосфатазы на электрофореграмме белков листьев табака располагается близко к зоне большой субъединицы Rubisco. Рекомендовано оптимизировать условия электрофоретического разделения и использовать специфические антитела или метод функционального окрашивания.

7. Профессор кафедры фармакологии Сибирского государственного медицинского университета д.м.н., профессор, заслуженный работник высшей школы России Венгеровский Александр Исаакович. Отзыв без замечаний.

8. Ведущий научный сотрудник, ИО заведующего лабораторией технологии микробных препаратов Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, к.б.н. Чеботарь Владимир Кузьмич. Отзыв без замечаний.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что все они являются ведущими учеными и признанными специалистами в областях, соответствующих основным направлениям диссертационного исследования, что подтверждается списком их публикаций. **Выбор ведущей организации** основан на том, что в ней проводятся работы в области биохимии, биофизики и микробиологии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработаны подходы для исследования биомолекул из морских организмов с использованием биохимических, биоинформатических, генно-инженерных и биомедицинских методов. Реализован масштабный пангеномный и структурно-функциональный скрининг продуцентов гидролитических ферментов из коллекции морских микроорганизмов ТИБОХ ДВО РАН. Проведена реклассификация нового рода и новых видов морских протеобактерий и флавобактерий, данные депонированы в NCBI. Впервые установлены множественные системы щелочных фосфатаз (ЩФ) у морских бактерий и разработана их классификация. Обнаружена видоспецифическая синтения гена *phoA* в хромосомах морских протеобактерий *Cobetia amphilecti* в составе кластера мембранного R_{sx}-комплекса. Обоснована регуляторная роль ЩФ семейства PhoA в альтернативной генерации НАД⁺(H) и поддержании редокс-гомеостаза клетки. Предложен молекулярный механизм противовоспалительного действия морской ЩФ семейства PhoA как функционального аналога кишечной ЩФ. Впервые на трансгенных растениях *Nicotiana tabacum* с геном *phoA* морской бактерии выявлен выраженный ростостимулирующий эффект и индукция экспрессии стрессзависимых генов антиоксидантной защиты.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что внесен фундаментальный вклад в морскую микробиологию и биохимию в части обнаружения специфики распределения и структурного разнообразия моноцистронных генов ЩФ.

Продemonстрирована роль бактериальных ЩФ как ключевых медиаторов адаптационной пластичности микроорганизмов в морской среде и регуляторов их клеточного фенотипа. Доказана концепция эволюционной общности происхождения, биохимического подобия и функциональной аналогии бактериальных ЩФ семейства PhoA и ЩФ эукариот. Обоснован универсальный механизм противовоспалительного действия ЩФ в мукозальной системе хозяина, а также раскрыта её регуляторная роль в формировании ответа на оксидативный стресс у растений, что свидетельствует об общебиологическом характере выявленных закономерностей. Разработан эффективный и универсальный подход к исследованию биомолекул из морских организмов для использования в смежных областях биологических наук.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что создано оригинальное программное обеспечение (ПО): разработан и внедрен в практику интерактивный веб-инструмент Syntenome для автоматизированной визуализации и сравнительного анализа генетического контекста целевых локусов. ПО внедрено в образовательный процесс в передовых инженерных школах ВУЗов. Разработаны высокочувствительные диагностические тест-системы на основе бифункциональной рекомбинантной ЩФ PhoA. Они позволяют проводить прямую экспресс-детекцию иерсиниозов методом ИФА, а также онкоассоциированных муцинов методом ТЛФА для целей гликопрофилирования. Созданы эффективные системы гетерологичной экспрессии ЩФ PhoA в прокариотах и эукариотах, обеспечивающие высокий выход целевого белка, свободного от эндотоксинов. Представлена универсальная ферментативная модель на основе высокоактивной ЩФ для высокопроизводительного скрининга низкомолекулярных ингибиторов аберрантной активности ЩФ человека при метаболических патологиях и онкогенезе.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что работа выполнена на высоком экспериментальном уровне с использованием комплекса современных, взаимодополняющих методов: высокопроизводительное полногеномное секвенирование, количественная ПЦР в реальном времени, металлоаффинная хроматография, сканирующая электронная микроскопия, компьютерное моделирование и молекулярный докинг, а также валидация разработанных моделей *in vivo*. Все расчеты проведены в многократных повторностях с применением методов биостатистики, что гарантирует высокую воспроизводимость полученных результатов.

Идея участия ЩФ в иммунометаболизме базируется на комплексном анализе литературных и экспериментально полученных данных. Выводы обоснованы и полностью соответствуют целям и задачам, сформулированным в работе.

Личный вклад соискателя заключается в самостоятельной постановке фундаментальной научной проблемы и разработке методологии исследования; в выполнении ключевых биоинформатических, молекулярно-генетических и биохимических экспериментов; в обработке, анализе, интерпретации и апробации результатов, полученных как лично соискателем, так и под его руководством; в обобщении полученных данных и подготовке публикаций по выполненной работе; в формулировке основных выводов исследования и положений, выносимых на защиту.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертационная работа Балабановой Л.А. как по объему выполненной работы, так и по новизне и значимости полученных результатов, представляет собой завершенное фундаментально-прикладное исследование, значительно расширяющее и систематизирующие знания в области микробиологии, биохимии и генетики. Исследование выполнено на высоком научном и экспериментальном уровне и отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям (пункты 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а её автор, Балабанова Лариса Анатольевна, заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.4 – Биохимия.

На заседании 17 сентября 2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Балабановой Л.А. ученую степень доктора биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 7 докторов наук, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 21 , против нет, недействительных бюллетеней нет.

Заместитель председатель диссертационного совета

Дмитренко Павел Сергеевич

Ученый секретарь диссертационного совета

Чингизова Екатерина Александровна

17 сентября 2026 г.

