

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.219.02, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ПЕРМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА Е.А. ВАГНЕРА” МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 10 декабря 2021 г. № 73

О присуждении **Шиловой Анне Владимировне**, гражданке России, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация **“Филогенетическое разнообразие и гидролитический потенциал бактериального сообщества содового шламохранилища”** по специальности 03.02.03 Микробиология принята к защите 08.10.2021 г. (протокол заседания № 21/4) диссертационным советом Д 999.219.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, 614099, г. Пермь, ул. Ленина, 13а, Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования “Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера” Министерства здравоохранения Российской Федерации, 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26, приказ о создании диссертационного совета № 171/нк от 02 октября 2018 г.

Соискатель Шилова Анна Владимировна, "20" февраля 1990 года рождения, в 2014 году окончила программу магистратуры по направлению подготовки “Биология” Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования “Пермский государственный национальный исследовательский университет”, в 2021 г. окончила очную аспирантуру по направлению подготовки “Биологические науки” “Института экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук” – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук; работает в должности инженера лаборатории молекулярной биотехнологии “Института экологии и генетики

микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук” – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена на базе лаборатории молекулярной биотехнологии “Института экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук” – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор биологических наук, доцент Максимова Юлия Геннадьевна, заведующая лабораторией молекулярной биотехнологии “Института экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук” – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты: Немцева Наталия Вячеславовна, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник, и.о. заведующего лабораторией водной микробиологии Института клеточного и внутриклеточного симбиоза Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук; Васильченко Алексей Сергеевич, кандидат биологических наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией антимикробной резистентности Института экологической и сельскохозяйственной биологии (Х-БИО) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования “Тюменский государственный университет”, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Уфимский Институт биологии – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа, в своем положительном отзыве, подписанном доктором биологических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории биотехнологий Коршуновой Татьяной Юрьевной, указала, что диссертация Шиловой А.В. “Филогенетическое разнообразие и гидrolитический потенциал бактериального сообщества содового шламохранилища”, представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой предложено обоснованное решение научно-практической задачи, касающейся получения сведений о микробных

сообществах экстремальных экологических ниш антропогенного происхождения и поиска среди них представителей продуцентов хозяйственно-ценных метаболитов.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы. Объем научных изданий составляет 59 стр., авторский вклад – 80%. Сведения об опубликованных работах в диссертации соискателя ученой степени достоверны. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Шилова А.В. Изменения микробиома как индикатор восстановления природных сред содового шламохранилища АО «Березниковский содовый завод» / А.В. Шилова, А.Ю. Максимов, Ю.Г. Максимова // Вода и экология. Проблемы и решения. 2020. № 1(81). С. 81–94 (Scopus).

2. Шилова А.В. Выделение и идентификация алкалолотерантных бактерий с гидролитической активностью из содового шламохранилища / А.В. Шилова, А.Ю. Максимов, Ю.Г. Максимова // Микробиология. 2021. Т. 90, № 2. С. 155–165 (Scopus, Web of Science).

3. Максимова Ю.Г. Содовые шламохранилища: проблема утилизации отходов и поиск микроорганизмов-продуцентов промышленно значимых ферментов / Ю.Г. Максимова, А.В. Шилова, В.А. Щетко, А.Ю. Максимов // Экология и промышленность России. 2021. Т. 25, № 10. С. 20–25 (Scopus).

4. Шилова А.В. Морфологические аспекты адаптации алкалофильной бактерии *Bacillus aequororis* к высокой солености и щелочности среды / А.В. Шилова, Г.Г. Глебов, Ю.Г. Максимова // Вестник Пермского университета. Серия Биология. 2021. № 3. С. 178–184 (РИНЦ).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: от д.б.н., доцента кафедры генетики Института фундаментальной медицины и биологии Высшей школы биологии центра биологии и педагогического образования Казанского (Приволжского) федерального университета Каюмова А.Р. (Казань); д.т.н., заведующего кафедрой промышленной биотехнологии ФГБОУ ВО “Казанский национальный исследовательский технологический университет” Сироткина А.С. и к.т.н, доцента кафедры Вдовиной Т.В. (Казань); к.б.н., учёного секретаря, старшего научного сотрудника лаборатории микробиологии ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН Козыревой Л.П. (Улан-Уде); к.б.н., доцента кафедры физиологии растений и экологии почв ФГАОУ ВО “Пермский государственный национальный исследовательский университет” Кайгородова Р.В. (Пермь).

Все полученные отзывы на автореферат положительные, в них отмечается актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость

диссертационного исследования, а также высокий общий и методический уровень выполненной работы. В отзыве к.б.н. Кайгородова Р.В. имеются замечания, касающиеся неполного отражения в автореферате сравнения разнообразия микроорганизмов в исследуемых объектах с данными по разнообразию других экстремальных территорий, а также описания физиолого-биохимических механизмов, на которых основана адаптивная способность штаммов, выделенных из исследованного источника. В отзыве к.б.н. Козыревой Л.П. имеется замечание, касающееся употребления термина “метагеномный анализ”. В отзыве д.т.н Сироткина А.С. и к.т.н. Вдовиной Т.В. замечание касается оформления второго и третьего выводов, сделано предположение, что эти выводы лучше объединить. Во всех отзывах сделано заключение, что диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а А.В. Шилова заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 Микробиология.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высоким уровнем профессиональной компетентности д.м.н., профессора Немцевой Н.В. и к.б.н. Васильченко А.С. и научными достижениями Института биологии Уфимского научного центра РАН в области микробиологии и биотехнологии. Н.В. Немцева – автор более 200 научных публикаций, является ведущим специалистом в области микроэкологического мониторинга, в сферу научной деятельности входит изучение природных микробных сообществ и экологических взаимоотношений микроорганизмов в водоемах с различным уровнем минерализации. А.С. Васильченко является признанным специалистом в области микробиологии и биотехнологии, включая изучение молекулярных механизмов резистентности бактерий, а также некультивируемых форм бактерий, имеет свыше 60 публикации в рецензируемых журналах. Официальные оппоненты не имеют совместных публикаций с соискателем.

Коллектив лаборатории прикладной микробиологии и лаборатории биотехнологии Института биологии Уфимского научного центра РАН имеет публикации в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах в области физиологии, биохимии, генетики и биотехнологии микроорганизмов, отражающие исследования микробного разнообразия почв, разработку новых технологий биоремедиации загрязненных объектов, а также скрининг и селекцию высокоэффективных бактериальных продуцентов гидролитических ферментов. Соискатель и научный руководитель соискателя не работают в данной организации и не являются участниками научно-исследовательских работ, ведущихся в этой организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

охарактеризовано филогенетическое разнообразие и определены индексы α -разнообразия и выровненности бактериального сообщества различных сред содового шламохранилища;

изучена сукцессия бактериального сообщества грунта при восстановлении территорий старой карты шламохранилища;

оценен биотехнологический потенциал устойчивых к щелочной среде и высокому содержанию солей бактериальных изолятов, которые обладают различными гидролитическими активностями, в том числе липазной, протеазной, амилазной, целлюлазной; определено влияние pH и концентрации хлорида натрия, а также источников углерода и азота в среде культивирования на гидролитическую активность наиболее активных изолятов;

экспериментально доказана повышенная устойчивость факультативного алкалофила *Bacillus aequororis* 5-ДБ в отличие от нейтрофильного *Bacillus subtilis* ATCC 6633 не только в щелочной, но и в кислой среде, а также показано, что pH 11 внешней среды снижает отрицательное воздействие высокой минерализации (50 г/л NaCl) на клетки как алкалофильного, так и нейтрофильного штамма *B. subtilis* ATCC 6633.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: полученные данные содержат новую информацию о филогенетическом разнообразии домена *Bacteria* в щелочных высокоминерализованных средах антропогенного происхождения (содовом шламохранилище), о его алкалофильных и алкалотолерантных представителях, обладающих гидролитическими активностями;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы традиционные микробиологические и молекулярно-генетические методы исследования, в том числе метагеномный анализ, современные методы визуализации (атомно-силовая микроскопия), а также физико-химические и биохимические методы;

выявлены биомаркеры восстановления природной среды после антропогенной нагрузки;

показаны морфологические и физиолого-биохимические особенности факультативного алкалофила *Bacillus aequororis* 5-ДБ в условиях повышенной минерализации и широком диапазоне pH среды.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

выделены чистые культуры алкалотолерантных и алкалофильных бактерий с амилазной, липазной, протеазной, целлюлазной активностями, которые могут служить продуцентами ферментов, используемых в различных отраслях промышленности;

оптимизирована среда культивирования наиболее перспективного штамма *Pseudomonas peli* – продуцента липазы, активной в щелочной и высокоминерализованной среде;

модифицирована методика выделения гидролитических алкалотолерантных и алкалофильных бактерий из высокощелочной среды антропогенного происхождения;

результаты диссертационного исследования используются в лекционных курсах для студентов биологического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для экспериментальных работ результаты исследований получены при использовании современного высокоточного аналитического и визуализирующего оборудования (спектрофотометров, планшетного ридера, атомно-силового сканирующего микроскопа), достигнута воспроизводимость результатов в различных условиях;

использованы современные, адекватные поставленным задачам, бактериологические, биохимические, микроскопические и молекулярно-генетические методы исследования;

все данные являются результатами не менее чем трех независимых опытов, результаты обработаны с использованием лицензионных программ и современных методов статистического анализа;

идея базируется на обобщении передового опыта, а также полученных ранее экспериментальных данных исследователей из России и других стран;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике другими исследователями, касающихся филогенетического разнообразия содовых озер естественного происхождения, для интерпретации полученных результатов и выявления особенностей изучаемой экологической ниши – щелочной высокоминерализованной среды антропогенного происхождения;

теория построена на известных, проверяемых сведениях, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации.

Личный вклад соискателя состоит в: личном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии в получении экспериментальных данных, их первичной обработке и интерпретации, подготовке основных публикаций по выполненной работе, участии в апробации полученных результатов на конференциях различного уровня.

Научные положения и выводы диссертации базируются на результатах собственных исследований автора; атомно-силовая микроскопия образцов выполнена в лаборатории атомно-силовой и конфокальной микроскопии на базе *Rhodococcus*-центра Пермского государственного национального исследовательского университета; метагеномный анализ образцов выполнен в ФГБУН Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний. Соискатель Шилова А.В. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

На заседании **10 декабря 2021 года** диссертационный совет принял решение присудить **Шиловой А.В.** ученую степень кандидата биологических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по специальности 03.02.03 Микробиология (биологические науки), участвующих в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, дополнительно введены в разовую защиту 0 человек, проголосовали: за **15**, против *нет*, недействительных бюллетеней *нет*.

Председатель диссертационного совета

Д 999.219.02, д.б.н., профессор,
академик РАН



Ирина Борисовна Ившина

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 999.219.02, д.б.н.

10.12.2021

Юлия Геннадьевна Максимова