

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 64.1.002.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ
МИКРОБИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ» ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО
НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ
ЧЕЛОВЕКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24.03.2023 г. № 7

о присуждении Батаевой Юлии Викторовне, гражданке РФ, ученой степени доктора биологических наук.

Диссертация «Особенности микробных комплексов аридной зоны в условиях агро- и техногенеза и их биотехнологическая значимость» по специальностям 1.5.11. Микробиология и 1.5.6. Биотехнология принята к защите 16.12.2022 г., протокол № 35, диссертационным советом 64.1.002.01 на базе Федерального бюджетного учреждения науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации, 142279, Московская обл., г.о. Серпухов, п. Оболенск, Территория «Квартал А», д. 24, приказ о создании № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Батаева Юлия Викторовна 1979 г. рождения защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Влияние экстремальных гидрохимических условий на видовой состав цианобактерий в водоёмах Нижней Волги » в 2005 г. в диссертационном совете Д 501.001.21, созданном на базе Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; работает ведущим научным сотрудником научной лаборатории биотехнологий, заведующим кафедрой биотехнологии, зоологии и аквакультуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный

университет им. В.Н. Татищева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в научной лаборатории биотехнологий и на кафедре биотехнологии, зоологии и аквакультуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант: доктор биологических наук, профессор Держинская Ирина Станиславовна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет» Федерального агентства по рыболовству, почетный профессор.

Официальные оппоненты:

Домрачева Людмила Ивановна, доктор биологических наук (1.5.19. Почвоведение, 1.5.11. Микробиология), профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный агротехнологический университет» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, г. Киров, кафедра биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, профессор кафедры;

Манучарова Наталия Александровна, доктор биологических наук (1.5.11. Микробиология), профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, кафедра биологии почв факультета почвоведения, профессор кафедры;

Садыкова Вера Сергеевна, доктор биологических наук (1.5.18. Микология, 1.5.6. Биотехнология), Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков имени Г.Ф. Гаузе» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва, заместитель директора по

научной работе, заведующая лабораторией таксономического изучения и коллекции культур микроорганизмов;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва, в своем положительном Отзыве, подписанном доктором биологических наук, доцентом Голденковой-Павловой Ириной Васильевной, заведующей лабораторией функциональной геномики, и кандидатом биологических наук Капустиным Дмитрием Александровичем, старшим научным сотрудником лаборатории молекулярной систематики водных растений, указала, что диссертация Батаевой Юлии Викторовны на тему: «Особенности микробных комплексов аридной зоны в условиях агро- и техногенеза и их биотехнологическая значимость», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям 1.5.11. Микробиология и 1.5.6. Биотехнология, является завершенной самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований и разработок, осуществлен важный вклад в решение актуальных вопросов увеличения устойчивости почвенных экосистем и повышения биоразнообразия в экстремальных аридных условиях окружающей среды. В докторской диссертации Батаевой Ю.В. решается проблема, связанная с изучением особой роли микроорганизмов в аридной зоне, развивающихся в широком диапазоне экологических факторов и являющихся продуцентами ценных вторичных метаболитов, использованием их для создания полифункциональных средств с фитостимулирующими, противовирусными, фунгицидными, антиоксидантными, колонизирующими, деструкционными свойствами с помощью биотехнологических решений, имеющая важное значение для микробиологии и биотехнологии. По актуальности, методическому уровню, научной новизне полученных результатов и их практической значимости представленная диссертация

соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. 26.09 2022 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Батаева Юлия Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальностям 1.5.11. Микробиология и 1.5.6. Биотехнология.

Соискатель имеет 172 научные работы, из них 22 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 8 - статей в журналах, рецензируемых в Scopus и WoS, 94 - тезиса, 3 – патента на изобретение, 1 – патент на полезную модель, 5 – свидетельств о государственной регистрации базы данных, 1 - свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 12 учебно-методических работ, в том числе учебное пособие с грифом УМО по классическому университетскому образованию. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Батаева, Ю.В.** Биоразнообразие цианобактерий в почвах Астраханской области / **Ю.В. Батаева**, И.С. Держинская, Мвале Камуквамба // Юг России: Экол., Разв. - 2010. - № 4. - С. 76-78. (ВАК), Цит 8.

2. **Батаева, Ю.В.** Скрининг циано-бактериальных сообществ из экосистем Нижнего Поволжья, обладающих ростстимулирующими свойствами / **Ю.В. Батаева**, И.С. Держинская, Чан Минь Куан, Мвале Камуквамба // Вестн. Алт. Гос. Агр. Универ. – 2012. - № 2 (88). - С. 46-49. (ВАК), Цит. 3.

3. **Батаева, Ю.В.** Хромато-масс-спектрометрическое исследование экзогенных метаболитов альго-бактериальных сообществ в накопительной культуре / **Ю.В. Батаева**, Е.А. Курашов, Ю.В. Крылова // Вода: Хим. и Экол. - 2014. - №9 (75). - С. 59-68. ИФ=0,349. (ВАК), Цит. 6.

4. Астафьева, О.В. Исследование антибактериальных свойств стимулятора роста растений «Эпин-экстра» с целью получения экологически чистой продукции / О.В. Астафьева, Д.Д. Вилкова, **Ю.В. Батаева**, Д.К. Магзанова, М.А. Егоров // Вестн. Алт. Гос. Агр. Универ. - 2015. - №8 (130). - С. 81-85. ИФ=0,241. Цит. 7.

5. **Bataeva, Y.V.** Composition of phototrophs in different soil types of Astrakhan oblast / **Y.V. Bataeva**, I.S. Dzerzhinskaya, L.V. Yakovleva // Euras. Soil Sci. – 2017. – Vol. 50, N 8. – P. 943-951. ИФ=2,810, (WoS, SCOPUS, Q2). CrossRef. Цит. 3.

6. Astafyeva, O. Chemical composition and antibacterial properties of *Achillea micrantha* / O. Astafyeva, L. Sukhenko, M. Egorov, **Y. Bataeva**, A. Vaimukhambetova, E. Kurashov, J. Krylova // Ind. J. Pharm. Sci. - 2018. - Vol. 80, N 3. - P. 434-441. (SCOPUS, Q2).

7. **Батаева, Ю.В.** Исследование антиоксидантной активности и состава метаболитов цианобактерий методами ТСХ, ВЭТСХ, ВЭЖХ с целью поиска экологически безопасных агентов очистки / **Ю.В. Батаева**, М.С. Саткалиева, С.В. Антонова, М.А. Синетова, А.Ю. Козлова, О.В. Астафьева, А.С. Баймухамбетова // Экол. Хим. - 2018. - Т. 27. - № 4. - С. 175-181. ИФ (РИНЦ)=0,374 (BAK, WoS, SCOPUS, Q3). Цит. 1.

Версия: **Bataeva, Yu.V.** Study of antioxidant activity and composition of cyanobacteria metabolites by TLC, HPTLC, and HPLC for the search of environmentally safe cleaning agents / **Yu.V. Bataeva**, M.S. Satkalieva, S.V. Antonova, M.A. Sinetova, A.Yu. Kozlova, O.V. Astafyeva and A.S. Vaimuhambetova // Rus. J. of Gen. Chem. – 2018. - Vol. 88. – №. 13. - P 2898-2902. (WoS, SCOPUS, Q3). Цит. 1.

8. Григорян, Л.Н. Исследование компонентного состава метаболитов бактерий *Nocardiopsis umidischolae*, с целью поиска экологически безопасных средств защиты растений / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, Е.Д. Андреева, Д.Х. Закарьяева, З.О. Тураева, С.В. Антонова // Экол. Хим. – 2020. – 29 (1). – С. 1–15. ИФ (РИНЦ)=0,374 (BAK, WoS, SCOPUS, Q3). Цит. 5.

Версия: Grigoryan, L.N. Study of the component structure of the metabolites of bacteria *Nocardiopsis umidischolae* in the search for eco-friendly plant protection agents / L.N. Grigoryan, **Y.V. Bataeva**, E.D. Andreeva, D.Kh. Zakar'yaeva, Z.O. Turaeva // Rus. J. of Gen. Chem. – 2020. - № 90 (13). - P. 2531–2541. (WoS, SCOPUS, Q3), цит. 4.

9. Prokopchuk, T.M. Evaluation of the mutagenic and antimutagenic potentials of plant raw materials for functional and food purposes / T.M. Prokopchuk, E.I. Kondratenko, **U.V. Bataeva** // IOP Conf. Series: Earth and Envir. Science. 839. – 2021. - 042029. P. 1-6. (SCOPUS).

10. База данных РФ № 2013620692, от 10 июня 2013г. Цианобактерии техногенных водоемов Каспийского бассейна / **Ю.В. Батаева**, И.С. Держинская, М.А. Егоров – Правообладатели: ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет».

11. База данных РФ № 2022620218, от 24.01.2022. Компонентный состав метаболитов бактерий рода *Streptomyces* с полифункциональными свойствами, выделенных из почв Астраханской области / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева** - Правообладатели: ООО «Фитобиогарант».

12. Пат. РФ № 2634387 С2, МПК А01N 63/02. Способ стимуляции роста и развития растений, повышения урожайности и защиты от фитопатогенных грибов в Аридной зоне / **Ю.В. Батаева**, И.С. Держинская; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет». - № 2015143855; заявл. 19.04.2017; опубл. 26.10.2017; Бюл. № 11.

13. Пат. РФ на полезную модель № 189062, МПК С02F 1/00. Устройство для доочистки сточных вод пищевой промышленности / **Ю.В. Батаева**, М.С. Саткалиева, С.В. Золотоколова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет». - № 2018121163; заявл. 07.06.2018; опубл. 07.05.2019; Бюл. № 13.

14. Пат. РФ №2709308 С1, МПК С02F 1/50 Альгицид для подавления развития цианобактерий и зеленых водорослей на основе метаболитов – аллелохемиков водных растений / Е.А. Курашов, Ю.В. Крылова, **Ю.В. Батаева**, А.Г. Русанов, Л.Т. Сухенко; заявитель и патентообладатель ООО «МЕТА-АКВА». - № 2019104959; заявл. 21.02.2019; опубл. 17.12.2019; Бюл. № 35.

15. Пат. РФ № 2695157, МПК С12N1/20, А01N63/02, С12R1/465. Штамм *Streptomyces carpaticus* для защиты от насекомых-вредителей, грибных, вирусных болезней и стимуляции роста томатов / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, В.А. Шляхов, И.С. Держинская; заявитель и патентообладатель Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, В.А. Шляхов. – № 2018113688; заявл. 13.04.2018; опубл. 22.07.2019; Бюл. № 21.

На диссертацию и автореферат поступило **10** положительных отзывов без замечаний от: (1) д-ра биол. наук **Муродовой Сайёры Собировны**, профессора кафедры биотехнологии Джизакского филиала Национального университета имени Мирзо Улугбека, г. Джизак, Узбекистан; (2) д-ра биол. наук **Пименова Николая Викторовича**, заместителя директора по научной работе, заведующего лаборатории реликтовых микробных сообществ Федерального

исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии РАН», г. Москва, и канд. биол. наук **Самылиной Ольги Сергеевны**, с.н.с. той же лаборатории; (3) д-ра сельскохоз. наук **Тютюмы Натальи Владимировны**, директора Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН, с. Соленое Займище Астраханской области; (4) д-ра биол. наук, профессора **Анисимова Анатолия Ивановича**, профессора кафедры защиты и карантина растений Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, и канд. биол. наук, доцента **Колесникова Леонида Евгеньевича**, заведующего той же кафедры; (5) д-ра сельскохоз. наук, профессора **Колесникова Сергея Ильича**, заведующего кафедрой экологии и природопользования Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону; (6) д-ра биол. наук, профессора **Буриева Сулаймона Буриевича**, профессора кафедры биотехнологии и безопасности пищевых продуктов Бухарского государственного университета, г. Бухара, Узбекистан; (7) д-ра биол. наук **Широких Ирины Геннадьевны**, главного науч. сотр., заведующей лабораторией биотехнологии растений и микроорганизмов Федерального аграрного научного центра Северо-востока имени Н.В. Рудницкого, г. Киров; (8) д-ра биол. наук, профессора **Градовой Нины Борисовны**, главного специалиста кафедры биотехнологии Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева, г. Москва; (9) д-ра биол. наук, доцента **Гайсиной Леры Альбертовны**, руководителя научно-исследовательской лаборатории молекулярной систематики фототрофных микроорганизмов им. Л.С. Хайбуллиной, Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, г. Уфа; (10) д-ра биол. наук **Андропова Евгения Евгеньевича**, главного науч. сотрудника лаборатории микробиологического мониторинга и биоремедиации почв Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, и канд. биол. наук **Чеботаря Владимира Кузьмича**, ведущего науч. сотрудника лаборатории технологии микробных препаратов того же учреждения, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что:

доктор биологических наук, профессор, **Домрачева Людмила Ивановна** является высококомпетентным специалистом в области изучения экологических особенностей и свойств цианобактерий и имеет научные публикации в сфере исследований, соответствующей докторской диссертации

Батаевой Ю.В. (**Theoret. Appl. Ecol.** - 2018. - № 3. - С. 78-85; **Изв. Тимиряз. Сельскохоз. Акад.** - 2018. - № 6. - С. 48-57; **Euras. Soil Sci.** - 2018. - Т. 51. - № 5. - С. 550-560; **Теорет. Прикладн. Экол.** - 2018. - № 2. - С. 117-124; 2019. - № 4. - С. 15-23; 2019. - № 1. - С. 94-101; 2020. - № 3. - С. 119-125; 2021. - № 3. - С. 21-30; **Принц. Экол.** - 2019. - № 3 (33). - С. 133-143; **Юг Рос. Экол. Разв.** - 2021. - Т. 16, № 1 (58). - С. 53-60);

доктор биологических наук, профессор, **Манучарова Наталия Александровна** является признанным специалистом в области микробиологии, изучения актиномицетов и микробных прокариотных комплексов почв и имеет научные публикации в сфере исследований, соответствующей докторской диссертации Батаевой Ю.В. (**Вестн. Моск. Универ. Сер. 17: Почвовед.** - 2018. - № 2. - С. 48-54; **Почвоведение.** - 2019. - № 6. - С. 734-742; 2019. - № 8. - С. 974-985; 2020. - № 1. - С. 81-88; 2020. - № 6. - С. 703-715; **Geosciences (Switzerland).** - 2019. - Т. 9. - № 4. - С. 166; **Вестн. Рос. Фонда Фундамент. Иссл.** - 2020. - № 2 (106). - С. 88-100; **Paleontol. J.** - 2020. - Т. 54. - № 8. - С. 903-912; **Euras. Soil Sci.** - 2021. - Т. 54, № 1. - С. 89-97; **Agriculture.** - 2021. - Т. 11. - № 12);

доктор биологических наук **Садыкова Вера Сергеевна** является признанным специалистом в области микробиологии и биотехнологии, изучения метаболитов микроорганизмов и имеет научные публикации в сфере исследований, соответствующей докторской диссертации Батаевой Ю.В. (**Патент на изобретение RU 2681828 C1**, 12.03.2019; **Прикл. Биох. Микроб.** - 2019. - Т. 55. - № 2. - С. 151-157; 2020. - Т. 56. - № 1. - С. 90-95; 2021. - Т. 57. - № 1. - С. 59-67; **Антибиот. Химиотер.** - 2020. - Т. 65. - № 1-2. - С. 10-14; **Патент на изобретение RU 2750957 C2**, 07.07.2021; **Микол. Фитопатол.** - 2021. - Т. 55. - № 1. - С. 36-50; **Appl. Biochem. Microbiol.** - 2022. - Т. 58. - № 3. - С. 243-250; **J. Fungi.** - 2022. - Т. 8. - № 7; **Molecules.** - 2022. - Т. 27. - № 5);

Назначение ведущей организации обосновано широкой известностью ее достижений в области исследования биоразнообразия и состава метаболитов, идентификации и филогении цианобактерий, большим опытом ее специалистов в совершенствовании методов биотехнологического культивирования водорослей и цианобактерий и наличием публикаций в сфере исследований, соответствующей докторской диссертации Батаевой Ю.В. (**Биотехнология.** - 2019. - Т. 35. - № 3. - С. 12-29; // **Microbiol. Resource Announc.** - 2019. - Т. 8. - № 15. - С. 01637-18; **Rus. J. Marine Biol.** - 2020. - V. 46. - № 2. - P. 119–128;

Appl. Biochem. Microbiol. - 2020. - Т. 56. - № 7. - С. 794-808; **Europ. J. Phycol.** - 2021. - V. 56. - № 3. - P. 348–358; **Microbial. Ecology.** – 2021; **Technology.** - 2021. - V. 20. - P. 515–547; **Biology.** - 2021. - V. 10. – P. 1060; **Intern. J. Environ. Sci. Technol.** - 2021. - V. 18. - P. 545–560; **FEMS Microbiol. Ecol.** - 2021. - Т. 97. - № 8. - С. 104).

Диссертационный совет отмечает, что, на основании выполненных соискателем исследований:

разработан комплекс биотехнологических решений по фитостимуляции и защите растений от болезней, деструкции загрязнений в условиях аридного климата с использованием полифункциональных экспериментальных образцов биопрепаратов, на основе штаммов цианобактерий и актиномицетов;

предложены мероприятия по использованию микроорганизмов, способствующих функционированию аридной зоны, благодаря полифункциональным свойствам (противовирусные, фунгицидные, антиоксидантные, фитостимулирующие, колонизирующие, деструкционные), и продукции вторичных метаболитов, направленных на решение нескольких задач, аналогов которым нет на территории РФ;

доказана эффективность применения безопасных экспериментальных образцов на основе штамма *Streptomyces carpaticus* RCAM04697 и штаммов *Nocardiosis umidischolae* RCAM04882 и RCAM04883, которые обеспечивали достоверную прибавку урожайности относительно контроля (без обработок) до 175,8 % и проявляли противовирусные свойства в отношении возбудителей вирусов огуречной мозаики, мозаики томата и бронзовости томата; обработка экспериментальным образцом биопрепарата на основе штамма *S. carpaticus* RCAM04697 оказывала стимулирующее действие на рост и развитие картофеля, позволяя получить достоверную прибавку урожайности относительно контроля (без обработок) на 35,4 %, при этом зараженность типичными для картофеля видами фитовирусов не обнаружена, а пораженность Y-вирусом картофеля составляла 2,7 %;

эффективность применения цианобактериальных сообществ и культуры *Anabaena constricta* IPPASB-2020, при котором урожайность томатов составила

1,14 кг/куст, что на 0,83 кг/куст больше, чем в контроле; при обработке суспензией цианобактерий растения с симптомами фузариоза отсутствовали, в то время как в контроле составили 12 %, что подтверждает высокую фунгицидную активность культуры цианобактерий;

доказаны деструкционные свойства цианобактерий по отношению к загрязняющим веществам засоленных пищевых сточных вод и обладающие антибактериальной, протеолитической, липолитической, антиоксидантной активностью;

введены в базу данных NCBI GenBank полногеномные последовательности штамма *Streptomyces carpaticus* SCPM-O-B-9993 (CP104005.1) и штамма *Phormidium ramosum* IPPAS B-2022, обозначенного в базе данных как новый вид и род *Pseudanabaenaceae cyanobacterium*, таксономическое узаконивание которого продолжается в настоящее время.

Теоретическая значимость исследования подтверждается тем, что:

доказана жизнеспособность цианобактерий в экстремальных условиях аридного климата, при которых бактерии рода *Oscillatoria* развиваются в самом широком диапазоне гидрохимических факторов: при концентрации сероводорода от 0,0003 до 0,04 г/л, высокой минерализации - от 2,0 до 383,7 г/л, рН от 5,5 до 9,0; наиболее устойчивыми к изменяющимся факторам среды (рН, температура, соленость от 10 до 400 г/л, концентрация фосфатов от 0,04 до 10 г/л) являются представители рода *Phormidium*;

применительно к проблематике диссертации с получением обладающих новизной результатов использован комплекс методов исследования: микробиологических (выделение и культивирование микроорганизмов), молекулярно-генетических (выделение нуклеиновых кислот, ПЦР, полногеномное и частичное секвенирование), биоинформатических (сборка и аннотация генома, филогенетический анализ), биотехнологических (получение экстрактов), физико-химических (изучение компонентного состава метаболитов), биохимических (свойства микроорганизмов и диагностика вирусов), токсикологических (безвредность

микроорганизмов), биологических (полевые опыты), методов статистического анализа (с использованием программ Microsoft Excel и BioStat);

изложены доказательства целесообразности использования для растениеводства и очистки окружающей среды полифункциональных экспериментальных образцов биопрепаратов на основе цианобактерий и актиномицетов;

раскрыты особенности жизнедеятельности цианобактерий и актиномицетов, их экологических особенностей и биотехнологического потенциала, способствующие функционированию экосистем в экстремальных условиях аридной зоны, отягощенных в Астраханской области высокой засоленностью почвы; наиболее представленными в экосистемах являются цианобактерии, доля которых в почвах составляет 71 % от общего числа изученных водорослей, а также актиномицеты, численность которых составляет $2,2 \times 10^7$ КОЕ/г почвы, что на порядок превышает численность других микроорганизмов; доказана перспективность дальнейших исследований в направлении расширения полифункциональности биопрепаратов на основе цианобактерий и актиномицетов для сельскохозяйственной и экологической биотехнологий;

изучен видовой состав цианобактерий в природных и техногенных водоемах и почвах; оценена жизнеспособность цианобактерий в экстремальных условиях аридного климата; описана динамика развития накопительных культур, состоящих из водорослей, цианобактерий и их бактериальных спутников, что позволило расширить спектр обнаруживаемых в культуральной жидкости низкомолекулярных органических соединений (терпенов, насыщенных углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов), а также выделить 21 штамм почвенных актиномицетов, из числа которых отобраны три штамма с фитостимулирующими свойствами (*Streptomyces carpaticus* RCAM04697, *Nocardiosis umidischolae* RCAM04882 и RCAM04883), обладающие антагонистической активностью по отношению к вирусным и грибным патогенам растений; определен состав соединений, продуцируемых штаммами

S. carpaticus RCAM04697, *N. umidischolae* RCAM04882 и RCAM04883: флавоноиды, алкалоиды и гликозиды, органические кислоты, антибиотики, низкомолекулярные органические соединения (спирты, альдегиды, углеводороды, эфиры, сульфаты и др.); описаны взаимоотношения цианобактерий и актиномицетов с растениями и другими микроорганизмами (вирусами, микромицетами, водорослями, другими бактериями); продемонстрирована безопасность штамма *S. carpaticus* RCAM04697 по показателям вирулентности, диссеминации, токсичности и токсигенности;

проведена модернизация способа культивирования бактерий, входящих в состав экспериментальных образцов биопрепаратов, с использованием картофельной питательной среды.

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

разработаны и внедрены:

экспериментальные образцы биопрепаратов на основе безопасных штаммов актиномицетов и цианобактерий с целью стимуляции роста и развития растений, повышения урожайности и защиты от фитопатогенных вирусов и грибов (**Акты производственных испытаний** экспериментальных образцов в качестве стимуляторов роста и биологических средств защиты растений на базе филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Астраханской области и ГНУ «ВНИИОБ» от 17.12.2013 г., от 21.09.2016 г., от 11.09.2017 г.) - межучрежденческий уровень внедрения; (**Пат. РФ №2634387, Пат. РФ № 2695157, заключение** о патогенности штамма *S. carpaticus* по показателям вирулентности, диссеминации, токсичности и токсигенности **от 21.12.2021 г.**) - федеральный уровень внедрения;

схема получения и Инструкция по применению экспериментальных образцов, апробированные в полевых условиях аридной зоны на томате и картофеле (**Протокол от 25.03.2021 г.**) - федеральный уровень внедрения;

технология получения экспериментальных образцов препаратов на основе штаммов актиномицетов, которая дает возможность получать жидкую

форму биопрепаратов, а на основе цианобактерий – сухую; с января 2021 г. произведено 260 л экспериментальных образцов биопрепаратов (**Акт внедрения ООО «ФитоБиоГарант», Астраханская область, Наримановский район**) - региональный уровень внедрения;

технология применения экспериментальных образцов препаратов на томатах и картофеле, позволяющая повышать урожайность и защищать от грибных и вирусных болезней и оздоравливать агроэкосистемы в условиях аридного климата (**Акт внедрения Россельхозцентра по Астрах. обл. от 08.09.2022 г.**) - учрежденческий уровень внедрения;

способ стимуляции роста и развития растений, повышения урожайности и защиты от фитопатогенных грибов в аридной зоне с помощью цианобактерий (**Пат. РФ №2634387**) - федеральный уровень внедрения;

культуры цианобактерий *Anabaena constricta* и *Phormidium ramosum* В.-Peters депонированы в коллекции культур микроводорослей (IPPAS) ФГБУН Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН под номерами IPPASB-2020 и IPPASB-2022, соответственно (**Справки о депонировании от 14.09.2015 г. и 29.06.2016 г.**) - федеральный уровень внедрения;

последовательности генов 16S рРНК штаммов цианобактерий IPPAS B-2020 и IPPAS B-2022 депонированы в базе данных GenBank NCBI под номерами **GB_OK041021** и **GB_OK041022**, соответственно - международный уровень внедрения;

в Ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, г. Пушкин, депонированы штаммы актиномицетов *Streptomyces carpaticus* RCAM04697 (**Справка №469/12 от 15.12.2017 г.**), *Nocardiopsis umidischolae* RCAM04882 (**Справка №263/05 от 28.05.2018 г.**) и *N. umidischolae* RCAM04883 (**Справка №264/05 от 28.05.2018 г.**) - федеральный уровень внедрения;

штамм *S. carpaticus* RCAM04697 депонирован в Государственной коллекции патогенных микроорганизмов и клеточных культур «ГКПМ-

Оболенск» Государственного научного центра прикладной микробиологии и биотехнологии под номером SCPM-O-B-9993 (**Справка № 435 от 08.07.2022 г.**) – федеральный уровень внедрения;

полногеномная последовательность штамма *S. carpaticus* SCPM-O-B-9993 депонирована в базе данных **NCBI GenBank** под номером CP104005.1 - международный уровень внедрения;

определена видовая принадлежность штаммов *Streptomyces carpaticus* RCAM04697, *Nocardiosis umidischolae* RCAM04882 и RCAM04883 с фитостимулирующими, противовирусными, фунгицидными, антиоксидантными свойствами, являющихся продуцентами ценных вторичных метаболитов; по фенотипическим признакам идентифицирован штамм *Anabaena constricta* (Szaf.) Geitl. IPPASB-2020; с помощью молекулярно-генетических методов уточнена родовая принадлежность штамма *Anabaena* sp., обладающего фитостимулирующими и фунгицидными свойствами; по фенотипическим признакам идентифицирован штамм *Phormidium ramosum* В.-Peters. IPPASB-2022, обладающий деструкционными свойствами в условиях экстремальной солености, который молекулярными методами идентифицирован как новый вид *Pseudanabaenaceae cyanobacterium*, таксономическое узаконивание которого продолжается в настоящее время;

созданы базы данных «Цианобактерии техногенных водоемов Каспийского бассейна» (**Свидетельство № 2013620692 от 10.06.2013 г.**), «Влияние штаммов актиномицетов на вирусные болезни овощебахчевых культур и картофеля в аридной зоне Северного Прикаспия» (**Свидетельство № 2020620186 от 30.01.2020 г.**), и «Компонентный состав метаболитов бактерий рода *Streptomyces* с полифункциональными свойствами, выделенных из почв Астраханской области» (**Свидетельство № 2022620218 от 24.01.2022 г.**), разработана полезная модель «Устройство для доочистки сточных вод пищевой промышленности» (**Пат. РФ № 189062**) – федеральный уровень внедрения;

представлены рекомендации по использованию результатов исследования в учебном процессе биологического факультета Астраханского государственного университета им. В.Н. Татищева при преподавании дисциплин «Экология микроорганизмов», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Промышленные микроорганизмы», «Экологическая микробиология», «Микробиология почв», «Водная микробиология», «Биология почв» и «Экологическая биотехнология» по направлению бакалавриата 06.03.01, магистратуры 06.04.01 и аспирантуры 06.06.01 «Биология» (**Справка о внедрении результатов диссертации в учебный процесс от 08.09.2022 г.**) - учрежденческий уровень внедрения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

степень достоверности результатов исследований подтверждается использованием современных методов исследования, метрологически поверенных контрольно-измерительных приборов, статистических методов обработки данных; основные положения, изложенные в диссертационной работе, опубликованы в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах и прошли экспертную оценку;

идея диссертационного исследования базируется на анализе имеющихся в литературе данных по вопросам изучения экологических особенностей и метаболического потенциала микроорганизмов аридной зоны, технологии производства и применения микробиологических препаратов сельскохозяйственной направленности;

установлено соответствие полученных автором результатов с опубликованными ранее в научной литературе данными других авторов – развитие цианобактерий в природных экосистемах с экстремальными факторами; положительном и антагонистическом влиянии на растения цианобактерий и актиномицетов; биотехнологическим использованием цианобактерий и актиномицетов;

использованы современные методы получения и обработки информации, в том числе статистические.

Личный вклад соискателя состоит в:

персональном участии в разработке и обосновании концепции исследования, определении методологии выполнения работы, формулировке цели и задач, обобщении литературных данных по проблеме исследования, сбора полевых материалов, микробиологических, молекулярных, химических, биотехнологических анализов с использованием методов накопительных культур, посевов, микроскопии, идентификации, изучения биологической активности, определения химического состава, обработки и обобщении полученных данных, а также в подготовке основных результатов работы для представления к опубликованию.

На заседании 24.03.2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Батаевой Юлии Викторовне ученую степень доктора биологических наук за решение проблемы, связанной с изучением особой роли микроорганизмов в аридной зоне, развивающихся в широком диапазоне экологических факторов и являющихся продуцентами ценных вторичных метаболитов, использование их для создания полифункциональных средств с фитостимулирующими, противовирусными, фунгицидными, антиоксидантными, колонизирующими, деструкционными свойствами с помощью биотехнологических решений.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **18** человек, из них **8** докторов наук по специальности 1.5.11. Микробиология и **9** докторов наук по специальности 1.5.6. Биотехнология, участвовавших в заседании, из **23** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за **18** против **нет**, недействительных бюллетеней **нет**.

Председатель
диссертационного совета
академик РАН, д.м.н., профессор



(Дятлов Иван Алексеевич)

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.б.н.

(Фурсова Надежда Константиновна)

Дата оформления Заключения – 24.03.2023 г.

Печать организации, на базе которой создан диссертационный совет.