

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА МГУ.03.13

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «29» октября 2019 г. №11

О присуждении **Чепцову Владимиру Сергеевичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Жизнеспособность природных микробных сообществ в условиях моделирования параметров инопланетных грунтов и открытого космоса» по специальности 03.02.03 – «Микробиология» (биологические науки) принята к защите диссертационным советом 24.09.2019, протокол № 4.

Соискатель **Чепцов Владимир Сергеевич**, 1991 года рождения, в 2014 году окончил ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» по направлению «Почвоведение». В период с 1.10.2014г. по 1.10.2018 г. проходил обучение в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» на кафедре биологии почв факультета почвоведения. Диплом об окончании аспирантуры АА 001271 выдан в 2018 г. ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова». В настоящее время соискатель работает младшим научным сотрудником лаборатории активной диагностики и масс-спектрометрии ФГБНУ «Институт космических исследований РАН».

Диссертация выполнена на кафедре биологии почв факультета почвоведения ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова». Научный руководитель – доктор биологических наук, доцент, **Манучарова Наталия Александровна**, профессор кафедры биологии почв факультета почвоведения ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Петрова Майя Александровна, доктор биологических наук (03.02.07 – «Генетика»), ФГБУН «Институт молекулярной генетики РАН», сектор анализа и хранения микроорганизмов, заведующая сектором;

Терехова Лариса Петровна, доктор биологических наук (03.02.03 – «Микробиология»), профессор, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков имени Г.Ф. Гаузе», отдел микробиологии, научный руководитель отдела;

Щербакова Виктория Артуровна, доктор биологических наук (03.02.03 –

«Микробиология»), Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Пущинский научный центр биологических исследований Российской академии наук», лаборатория анаэробных микроорганизмов, ведущий научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью в соответствующей отрасли науки и наличием публикаций в соответствующей сфере исследования. Терехова Лариса Петровна является ведущим специалистом в области исследования актинобактерий (в том числе почвенных), ряд публикаций посвящен низкотемпературной консервации актинобактерий и состоянию фосфолипидов и их фракций в микробных клетках, в то время как исследование влияния низких температур на микроорганизмы (включая актинобактерии) и применение анализа липидов для оценки состояния микробных сообществ являются важной частью диссертационной работы. Петрова Майя Александровна является ведущим специалистом в исследованиях микроорганизмов древних мерзлых пород Арктики и Антарктики, которые являлись одними из основных объектов исследования, а также имеет публикации по тематике астробиологии. Щербакова Виктория Артуровна является ведущим специалистом в области микробиологии экстремальных местообитаний, а также одним из немногих отечественных ученых, ведущих исследования в области астробиологии, в то время как диссертационная работа имеет выраженную астробиологическую направленность.

Соискатель имеет 51 опубликованную работу по теме диссертации, из них 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 03.02.03 – «Микробиология» (биологические науки):

1) **Cheptsov V. S.**, Vorobyova E.A., Manucharova N.A., Gorlenko M.V., Pavlov A.K., Vdovina M.A., Lomasov V.N., Bulat S.A. 100 kGy gamma-affected microbial communities within the ancient arctic permafrost under simulated Martian conditions // *Extremophiles*. — 2017. — Vol. 21, no. 6. — P. 1057–1067. DOI: 10.1007/s00792-017-0966-7. IF WoS – 2.046.

2) **Cheptsov V.**, Vorobyova E., Belov A., Pavlov A., Tsurkov D., Lomasov V., Bulat S. Survivability of soil and permafrost microbial communities after irradiation with accelerated electrons under simulated Martian and open space conditions // *Geosciences*. — 2018. — Vol. 8, no. 8. — P. 298. DOI: 10.3390/geosciences8080298. CiteScore Scopus – 1.82.

3) **Cheptsov V.S.**, Vorobyova E.A., Osipov G.A., Manucharova N.A., Polyanskaya L.M., Gorlenko M.V., Pavlov A.K., Rosanova M.S., Lomasov V.N. Microbial activity in martian

analog soils after ionizing radiation: implications for the preservation of subsurface life on mars // AIMS Microbiology. — 2018. — Vol. 4, no. 3. — P. 541–562. DOI: 10.3934/microbiol.2018.3.541. IF WoS – N/A.

4) **Cheptsov V.S.**, Vorobyova E.A., Gorlenko M.V., Manucharova N.A., Pavlov A.K., Lomasov V.N. Effect of gamma radiation on viability of a soil microbial community under conditions of Mars // Paleontological Journal. — 2018. — Vol. 52, no. 10. — P. 118–124. DOI: 10.1134/S0031030118100088. IF WoS – 0.716.

5) Vorobyova E.A., **Cheptsov V.S.**, Osipov G.A., Kotsyurbenko O.R., Soina, V.S. Gamma-IR resistance of bacteria in soil and permafrost // Paleontological Journal. — 2018. — Vol. 52, no. 10. — P. 1204–1216. DOI: 10.1134/S0031030118100167. IF WoS – 0.716.

6) Pavlov A., **Cheptsov V.**, Tsurkov D., Lomasov V., Frolov D., Vasiliev G. Survival of radioresistant bacteria on Europa's surface after pulse ejection of subsurface ocean water // Geosciences. — 2019. — Vol. 9, no. 1. — P. 9. DOI: 10.3390/geosciences9010009. CiteScore Scopus – 1.82

7) **Cheptsov V.**, Belov A., Vorobyova E., Osipov G., Bulat S. Viability of the soddy-podzolic soil microbial community after 148–1250 kGy gamma irradiation // Planetary and Space Science. — 2019. — Vol. 172. — P. 8–13. DOI: 10.1016/j.pss.2019.04.008. IF WoS – 1.815.

8) Воробьева Е.А., Белов А.А., **Чепцов В.С.**, Соина В.С., Крючкова М.О., Караевская Е.С., Иванова А.Е. Устойчивость микроорганизмов экстремальных ксерофитных экотопов к воздействию инактивирующих факторов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 4. — С. 111–127. DOI: 10.26897/0021-342X-2018-4-111-127. ИФ РИНЦ – 0.514.

9) Григорьев А.В., Воробьева Е.А., **Чепцов В.С.** Применение НПВО-спектроскопии в астробиологических исследованиях на планетных посадочных аппаратах // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. — 2017. — № 3. — С. 51–56. DOI: 10.3103/S0147687417030048. ИФ РИНЦ – 0.415.

10) **Чепцов В.С.**, Воробьева Е.А., Полянская Л.М., Горленко М.В., Павлов А.К., Ломасов В.Н. Устойчивость микробных экосистем экстремальных местообитаний к комплексному воздействию физических факторов реголита Марса // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. — 2018. — № 3. — С. 30–35. DOI: 10.3103/S0147687418030043. ИФ РИНЦ – 0.415.

На диссертацию и автореферат поступило 8 дополнительных отзывов, все положительные, без замечаний.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук является научно-

квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований выявлено что:

микробные сообщества древних мерзлых пород и аридных почв сохраняют жизнеспособность после облучения ионизирующей радиацией в сверхвысоких дозах: при нормальных условиях – не менее 430 кГр, а в условиях низкого давления и низкой температуры – не менее 1 МГр. При воздействии экстремальных факторов сохраняется высокая численность жизнеспособных клеток, метаболическая активность и высокое биоразнообразие при частичной перестройке таксономической структуры сообществ;

при облучении бактерий в составе естественного микробного сообщества в условиях низкого давления и низкой температуры радиорезистентность повышается более чем в 20 раз в сравнении с облучением в чистой культуре при нормальных условиях;

природные микробные сообщества без существенных потерь выдерживают воздействие ионизирующего излучения в сочетании с низкими температурами и низким давлением в дозах, обеспечивающих потенциальную возможность выживания экосистем земного типа в поверхностном слое марсианского реголита (защищенном от УФ-излучения) в течение не менее 13 млн. лет и в течение не менее 200 млн. лет на глубине 5 м; в открытом космосе в составе метеоритов – в течение не менее 4 млн. лет, во льду Европы на глубине 10 см – в течение не менее 2 тыс. лет;

микробные сообщества экстремальных местообитаний *in situ* выдерживают длительное экспонирование в вакууме, в том числе в сочетании с облучением ультрафиолетом в тонком (1 мм) слое почвы или породы;

сублимация подповерхностного льда может являться источником жидкой воды в верхнем слое марсианского реголита и обеспечивать возможность функционирования сообществ земного типа.

Исследование позволяет прогнозировать возможность формирования инопланетных биосфер земного типа и потенциальную продолжительность сохранения жизнеспособности микроорганизмов в инопланетных условиях и в открытом космосе, что вносит вклад в фундаментальные научные представления о возможностях появления жизни на планетах и ее распространении в космосе. Прогнозирование биологической эволюции планетных тел необходимо для планирования астробиологических миссий, выбора мест для посадочных модулей, создания и выбора необходимого оборудования.

Диссертационная работа Чепцова В.С. соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые

научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

впервые выявлены пределы устойчивости земных микроорганизмов при воздействии ряда наиболее существенных космических факторов – установлено, что естественные микробные сообщества экстремальных местообитаний Земли способны выдерживать воздействие ионизирующей радиации в сверхвысоких дозах, более чем на порядок превышающих значения, ранее считавшиеся стерилизующими;

бактерии имеют значительно более высокую радиорезистентность *in situ* в естественной среде обитания по сравнению с их устойчивостью в чистой культуре;

природные микробные сообщества экстремальных местообитаний Земли сохраняют высокую численность живых клеток и биоразнообразие при длительном воздействии низкого давления, в том числе в сочетании с воздействием ультрафиолетового излучения.

Личный вклад соискателя состоит в получении основных экспериментальных результатов и написании текста диссертации. Автор также принимал участие в определении направлений исследований, разработке схем экспериментов, обработке данных, обсуждении полученных результатов и подготовке публикаций.

На заседании 29.10.2019 г. диссертационный совет МГУ.03.13 принял решение присудить Чепцову В.С. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 человек, из них 8 докторов наук по специальности 03.02.03 – «Микробиология» (биологические науки), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 25, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

д.б.н., проф.

Нетрусов А.И.

Ученый секретарь

диссертационного совета, к.б.н.

Костина Н.В.

29.10.2019 г.

