

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.340.05, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н. И. ЛОБАЧЕВСКОГО»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22.10.2025 № 6

О присуждении Шишкину Андрею Юрьевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Экофизиологические механизмы защиты акриловых полимеров от биodeградации, вызываемой микромицетами, с помощью биоцидных соединений, обладающих фотокаталитической активностью» по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки) принята к защите 25 июня 2025 г., протокол заседания № 4, диссертационным советом 24.2.340.05, созданным на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (603022, г. Нижний Новгород, ГСП-20, пр. Гагарина, д. 23, приказ № 1986-1388 от 07.11.2008 г., приказ о соответствии Положению № 105/нк от 11.04.2012 г.).

Соискатель Шишкин Андрей Юрьевич 18.07.1993 года рождения, в 2019 г. окончил с отличием магистратуру Института биологии и биомедицины Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» по направлению «Биология».

Шишкин Андрей Юрьевич в 2023 г. окончил очную аспирантуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет

им. Н.И. Лобачевского» по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки». Справка о сдаче кандидатских экзаменов по дисциплинам «История и философия науки», «Иностранный язык» и «Экология» № 035/А от 29.06.2024 выдана Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

С 2017 по 2019 гг. работал в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» в должности лаборанта кафедры биохимии и биотехнологии Института биологии и биомедицины. С 2019 г. по настоящее время занимает должность ассистента кафедры биохимии и биотехнологии ИББМ ННГУ и по совместительству работает младшим научным сотрудником лаборатории микробиологического анализа отдела химико-биологических исследований НИИ Химии ННГУ.

Диссертация выполнена на кафедре биохимии и биотехнологии Института биологии и биомедицины и в лаборатории микробиологического анализа отдела химико-биологических исследований Института химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор **Смирнов Василий Филиппович**, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Научно-исследовательский институт Химии, заведующий лабораторией микробиологического анализа отдела химико-биологических исследований, Институт биологии и биомедицины, кафедра биохимии и биотехнологии, профессор.

Официальные оппоненты:

1. **Позднякова Наталия Николаевна** – доктор биологических наук (03.01.04), ведущий научный сотрудник лаборатории экологической биотехнологии Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов – обособленного

структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр Российской академии наук» (ИБФРМ РАН);

2. **Кряжев Дмитрий Валерьевич** – доктор биологических наук (03.02.08), профессор кафедры биологии, химии, экологии и методик обучения, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского центра прогнозных исследований в сфере образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» (Мининский университет);

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)** – в своем положительном заключении, составленном кандидатом биологических наук, старшим научным сотрудником лаборатории тропических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН» **Ковальчук Ю.Л.** и утвержденным директором Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН» доктором биологических наук, профессором, член-корреспондентом Российской академии наук **Найденко С.В.**, указала, что диссертация **Шишкина А.Ю.**, представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, может быть квалифицирована как завершенное научно-квалифицированное исследование, вносящее заметный вклад в современную экологию микроорганизмов-деструкторов промышленных материалов. Научные положения, сформулированные в отдельных главах работы, и выводы обоснованы результатами исследований соискателя и данными, имеющимися в научной литературе. Результаты работы прошли широкое обсуждение на многочисленных научных форумах, международных и всероссийских конференциях. Все полученные результаты отражены в 31 опубликованной работе, в том числе 8 в статьях в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ. Автореферат отражает основное содержание диссертации.

По актуальности темы, научной и практической значимости, уровню проведения лабораторных исследований, новизне полученных результатов и обоснованности выводов работа отвечает требованиям пунктов 9 – 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Шишкин Андрей Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки).

Соискатель имеет 31 опубликованную работу, из которых: 8 – входят в Перечень ВАК РФ и международные реферативные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science, 21 – материалов и тезисов докладов международных и российских конференций; 1 – монографию и 1 – секрет-производства (ноу-хау). В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Аникина Н.А. Влияние субмикронных частиц фотокаталитически активных оксидов тяжелых металлов на содержание органических кислот в среде культивирования мицелиальных грибов-деструкторов / Н.А. Аникина, Я.Л. Широков, О.Н. Смирнова, В.Ф. Смирнов, **А.Ю. Шишкин** // Микология и фитопатология. — 2025. — Т. 59. — № 1. — С. 45-54. (научная статья, авторский вклад 40 %).

2. **Шишкин А.Ю.** Изменение активности оксидоредуктаз грибов под воздействием субмикронных частиц оксидов тяжелых металлов, обладающих фотокаталитическим эффектом / А.Ю. Шишкин, К.А. Шишкина, В.Ф. Смирнов, Н.А. Аникина, Т.А. Веселова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. — 2024. — № 4. — С. 43–60. (научная статья, авторский вклад 80 %).

3. **Shishkin A.Yu.** Antibacterial effect of new photocatalytically active “complex oxides/PMMA” composites under visible-light irradiation / A.Yu. Shishkin, D.G. Fukina, V.O. Rumyantseva, E.V. Shilova, A.S. Ganov, I.A. Shalaginova, P.V. Kornienko, E.V. Suleimanov, L.L. Semenycheva, V.F. Smirnov // Photochemical & Photobiological

Sciences. — 2024. — Vol. 23. — P. 2235-2253. (научная статья, авторский вклад 80 %).

4. **Shishkin A.Yu.** Antifungal Activity of Submicrometer Particles of Complex Metal Oxides with Photocatalytic Activity / A.Yu. Shishkin, V.F. Smirnov, I.A. Shalaginova, P.V. Kornienko, O.N. Smirnova, N.A. Anikina, A.V. Koryagin, E.V. Suleimanov // Microbiology. — 2024. — Vol. 93. — № 4. — P. 511–515. (научная статья, авторский вклад 75 %).

5. Аникина Н.А. Влияние субмикронных частиц оксидов металлов на продукцию пероксида водорода и активность окислительных ферментов *Aspergillus niger* и *Penicillium chrysogenum* / Н.А. Аникина, Р.В. Барышков, **А.Ю. Шишкин**, О.Н. Смирнова, В.Ф. Смирнов // Микология и фитопатология. — 2024. — Т. 58, № 2. — С. 136–144 (научная статья, авторский вклад 35 %).

6. Semenicheva L.L. Antimicrobial Effect of Submicron Complex Oxide Particles CsTeMoO₆ under Visible Light / L.L. Semenicheva, V.F. Smirnov, O.N. Smirnova, **A.Yu. Shishkin**, N.A. Anikina, D.G. Fukina, A.V. Koryagin, E.V. Suleimanov // Applied Sciences (Switzerland). — 2024. — Vol. 14. — № 2. P. 889. (научная статья, авторский вклад 45 %).

7. Smirnov V.F. Effect of Light on the Antifungal Activity of Submicron Particles Based on Tungsten Oxide / V.F. Smirnov, O.N. Smirnova, **A.Yu. Shishkin**, N.A. Anikina, D.G. Fukina, A.V. Koryagin, E.V. Suleimanov // Nanobiotechnology Reports. — 2022. — Vol. 17. — P. 444-456. (научная статья, авторский вклад 45 %).

8. Smirnov V.F. Study of the Antimicrobial Activity of Submicron Particles of Metal Oxides Based on Tungsten Under Light and Dark Exposure Conditions / V.F. Smirnov, **A.Yu. Shishkin**, O.N. Smirnova, D.G. Fukina, A.V. Koryagin, E.V. Suleimanov // Nanobiotechnology Reports. — 2022. — Vol. 17. — № 2. — P. 235-243. (научная статья, авторский вклад 45 %).

9. **Шишкин А.Ю.** Антимикробные свойства диметакрилат этиленгликоля и диметакрилат триэтиленгликоля / А.Ю. Шишкин, К.А. Шишкина, Я.Л. Широков, В.Ф. Смирнов, Р.С. Ковылин, С.А. Чесноков // «Биосистемы: организация, поведение, управление»: 77-я Всероссийская школа-конференция молодых ученых. Нижний Новгород, 15–19 апреля 2024 г. Н. Новгород, Университет Лобачевского, 2024. — С. 412. (материалы конференции, авторский вклад 80 %).

10. **Шишкин А.Ю.** Влияние субмикронных частиц оксидов тяжёлых металлов на активность эндофенолоксидазы грибов-деструкторов промышленных материалов / А.Ю. Шишкин, К.А. Шишкина, В.Ф. Смирнов, А.В. Корягин // «Биосистемы: организация, поведение, управление»: 77-я Всероссийская школа-конференция молодых ученых. Нижний Новгород, 15–19 апреля 2024 г. Н. Новгород, Университет Лобачевского, 2024. — С. 413. (материалы конференции, авторский вклад 85 %).

11. **Шишкин А.Ю.** Антимикробные свойства композитного материала на основе полимера TEGDMA и микрочастиц оксидов тяжелых металлов/ А.Ю. Шишкин, Р.С. Ковылин, В.Ф. Смирнов, Д.Г. Фукина, А.В. Корягин, С.А. Чесноков // Материалы XIX международной научно-практической конференции. Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения. Нальчик: Издательство "Принт Центр", 2023. — С. 462. (материалы конференции, авторский вклад 80 %).

12. **Шишкин А.Ю.** Влияние субмикронных частиц оксидов металлов, обладающих фотокаталитической активностью, на продукцию пероксида водорода и активность некоторых экзооксидоредуктаз грибов биодеструкторов различных промышленных материалов / А.Ю. Шишкин, Н.А. Аникина, Р.В. Барышков, В.Ф. Смирнов, О.Н. Смирнова // 4 Российский Микробиологический конгресс. Томск, 2023. — С. 159. (материалы конференции, авторский вклад 70 %).

13. **Шишкин А.Ю.** Использование сложных оксидов металлов, обладающих фотокаталитической активностью, для получения полимерных композиций с антимикробными свойствами / А.Ю. Шишкин, В.Ф. Смирнов, И.А. Шалагинова, П.В. Корниенко, Е.В. Сулейманов, О.Н. Смирнова, Н.А. Аникина // Российский микробиологический конгресс. ТГУ г. Томск, 2023. — С. 215. (материалы конференции, авторский вклад 85 %).

14. **Шишкин А.Ю.** Антимикробная активность микрочастиц фотокаталитически активных оксидов тяжелых металлов / А.Ю. Шишкин, К.А. Шишкина, Я.Л. Широков, В.Ф. Смирнов, А.В. Корягин // «БИОСИСТЕМЫ: организация, поведение, управление» 76-я Всероссийская школа-конференция молодых ученых. Н. Новгород, Университет Лобачевского, 2023. — С. 360. (материалы конференции, авторский вклад 70 %).

На автореферат диссертации поступило 8 отзывов. Все отзывы положительные. В 2 отзывах имеются вопросы и замечания. Отзывы без замечаний следующие:

— от старшего научного сотрудника лаборатории консервации и реставрации документов Санкт-Петербургского филиала Архива Российской академии наук, кандидата географических наук **Власова А.Д.**;

— от профессора кафедры экологии и природопользования Академии биологии и медицины им. Д.И. Ивановского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», доктора биологических наук, профессора **Денисовой Т.В.**;

— от заведующего кафедрой генетики, микробиологии и биохимии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет», кандидата биологических наук, доцента **Худокормова А.А.**;

— от доцента кафедры биологии и экологии Института биологии и экологии Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», кандидата биологических наук, доцента **Марцева А.А.**;

— от старшего научного сотрудника лаборатории микотоксинов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», кандидата биологических наук **Ермолаевой О.К.**;

— от ведущего научного сотрудника лаборатории биотехнологии растений и микроорганизмов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», доктора биологических наук **Широких А.А.**;

В отзыве кандидата медицинских наук, доцента, ведущего научного сотрудника лаборатории микробиома человека и средств его коррекции Федерального бюджетного учреждения науки «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора **Беловой Ирины Викторовны** имеются замечания:

«... 1. Необходимо дать пояснение о правомерности выбора термина «аттрактивность» по отношению к полимерным материалам.

2. Прирост сырой или сухой биомассы определялся в эксперименте по влиянию фотокаталитических оксидов на вегетативный мицелий ...».

В отзыве доктора биологических наук, старшего научного сотрудника лаборатории систематики и географии грибов Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук **Кирицели Ирины Юрьевны** имеется замечание:

«... Один из 9 видов микроскопических грибов, используемых в работе *Penicillium cyclopium* уже давно является синонимом вида *P. aurentiogriseum*. В работах должно быть использовано современное название несмотря на то, что в старых ГОСТАХ используется другое название вида ...».

В целом, как отмечают составители всех отзывов, указанные замечания не ухудшают общего положительного впечатления от работы, диссертация представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном и методическом уровне, работа соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – **Шишкин А.Ю.** – заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области изучения экологии микроорганизмов, а также проблем биоповреждения.

Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экологической биотехнологии Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр Российской академии наук» **Позднякова Н.Н.** – известный специалист в области экотоксикологии и биотехнологии, в частности в области изучения экологии микроорганизмов деструкторов различных поллютантов.

Доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, химии, экологии и методик обучения, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского

центра прогнозных исследований в сфере образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» (Мининский университет) **Кряжев Д.В.** – известный специалист в области биоповреждений и влиянию абиотических факторов на процесс биодеструкции промышленных материалов.

Ведущая организация – **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН» (ИПЭЭ РАН)** – является ведущим исследовательским центром в области экологии организмов и механизмов их адаптаций, а также всесторонне исследует микроорганизмы деструкторы промышленных материалов, ведет поиск штаммов микроорганизмов, которые являются активными биодеструкторами и разрабатывает способы и средства защиты материалов и изделий от микробиологических биоповреждений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан экофизиологический подход оценки эффективности новых фотокаталитических оксидов в качестве средств защиты акриловых полимеров от биodeградации, вызываемой микромицетами, заключающийся в способности оксидов подавлять жизнедеятельность грибов, в условиях воздействия света;

предложен способ защиты новых акриловых полимеров с заданной пористостью от биodeградации, вызываемых грибами, с помощью введения в их состав фотокаталитических оксидов;

доказано регуляторное действие света как абиотического фактора на эффективность использования фотокаталитических оксидов в качестве средств защиты акриловых полимеров от биodeградации, основанное на влиянии данного фактора на усиление ингибирования выживаемости спор грибов, роста вегетативного мицелия и на ряд метаболических процессов грибов деструкторов;

введены уточняющие экофизиологические характеристики грибов (выживаемость спор и прирост биомассы грибов, активность экзо- и эндооксидоредуктаз, накопление меланина), позволяющие оценить, как механизмы воздействия новых фотокаталитических оксидов на метаболизм грибов, так и

возможность использования их в качестве средств защиты полимерных материалов от биоповреждений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что возможность использования в качестве источников питания (субстратов) исследуемых акриловых полимеров зависит от их пористости, так как в процессе биodeградации мицелий грибов способен не только увеличить диаметр существующих пор в материале, но и образовывать новые поры;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых лабораторных микробиологических, экофизиологических, биохимических и статистических методов;

изложены доказательства того, что новые акриловые полимеры обладают свойством эмерджентности, так как их компоненты имеют фунгицидные свойства, а сами полимеры могут использоваться грибами в качестве источников питания;

раскрыты причины и механизмы усиления противогрибковой активности сложных оксидов металлов, обладающих фотокаталитической активностью в условиях воздействия света, связанные с образованием на свету разных продуктов фотохимических реакций, в частности, активных форм кислорода;

изучены механизмы биodeградации исследуемых акриловых полимеров, включающие в себя: результаты экспериментов по оценке степени биodeградации данных материалов и их ингредиентов, как отдельными видами микроскопических грибов-деструкторов, так и к их ассоциации, а также результатов по воздействию грибов и их метаболитов на прочностные характеристики акриловых полимерных композиций;

проведена модернизация и уточнение алгоритмов, как оценки микробиологической деградации акриловых полимеров, включающих в себя проведение исследований по изучению изменения их физико-механических свойств, так и возможности использования сложных оксидов металлов, обладающих фотокаталитической активностью, в качестве средств защиты акриловых полимеров от биodeградации.

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

на основе полученных в ходе выполнения диссертации результатов разработан и внедрен в условиях производственного цикла на предприятии Научно-исследовательского института химии и технологии полимеров имени академика В. А. Каргина (НИИ полимеров) г. Дзержинск целенаправленный и научно-обоснованный способ защиты акриловых полимеров от биоповреждений, вызываемых микромицетами, с помощью фотокаталитических оксидов, антимикробные свойства которых усиливаются под воздействием светового излучения видимого спектра;

определены на основе разработанного экофизиологического подхода (использованию ряда экофизиологических критериев) перспективы практического использования фотокаталитических оксидов для защиты от биodeградации, как исследуемых акриловых полимеров;

созданы лабораторные и промышленные образцы акриловых полимеров модифицированные фотокаталитическими оксидами, которые устойчивы к воздействию микромицетов, не способны использоваться грибами в качестве источников питания и обладающие антимикробными свойствами, оформленные в виде ноу-хау «Способ модификации полимерных материалов для создания самостерелизующихся поверхностей, с регулируемыми антимикробными свойствами» при ННГУ им. Н.И. Лобачевского;

представлены результаты экофизиологических исследований по влиянию сложных оксидов металлов, обладающих фотокаталитической активностью в области видимого света, на грибы-биодеструкторы, которые могут быть основой для разработок и синтеза новых аналогичных сложных оксидов, обладающих противогрибковой активностью и использоваться в различных отраслях промышленности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

практическая часть работы выполнена с использованием сертифицированного и поверенного оборудования и общепринятых, широко апробированных методов, обеспечивающих воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория базируется на анализе актуальной научной литературы и известных, проверяемых данных и фактах, которые согласуются с ранее опубликованными материалами по теме диссертации;

идея базируется на анализе и обобщении опыта ведущих отечественных и зарубежных исследований в области прикладной экологии (биодеструкции полимерных материалов) и экофизиологии (факториальной экологии), а также на анализе результатов собственных исследований, которые были доложены и публично обсуждены на конференциях различного уровня;

использованы авторские данные и материалы, полученные ранее по рассматриваемой тематике;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные и актуальные микробиологические и биохимические методы исследования и методы математического анализа при обработки полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в получении исходных данных: культивирование грибов, изготовление образцов акриловых полимеров, проведение исследований по оценке влияния грибов на выбранные акриловые полимеры, исследование возможности грибов использовать акриловые полимеры и их компоненты в качестве источников питания, разработка способа защиты акриловых полимеров от биоповреждений, вызываемых микромицетами с помощью фотокаталитических оксидов, обработка и интерпретация данных на современном методическом уровне, подготовка основных публикаций по выполненной работе и апробация результатов исследования на международных и всероссийских конференциях и форумах.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Известно, что введение биоцидных добавок в полимерные композиции может не только придавать им грибостойкие свойства, но и ухудшать их физико-химические и эксплуатационные свойства. Какова позиция диссертанта по использованию исследуемых в работе фотокаталитических оксидов в качестве биоцидных добавок к полимерным материалам ДМЭГ и ТГМ-3?

2. Добавление субмикронных частиц и наночастиц оксидов тяжелых металлов предохраняет полимеры от биоповреждений. Насколько безопасно использование подобных полимеров для человека? Тем более, что автор пишет об усилении их активности на свету и образовании свободных радикалов.

Соискатель Шишкин А.Ю. дал следующие ответы на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Одним из условий внедрения биоцидных добавок является исследование влияния их на физико-химические и другие свойства полимеров, так как такие добавки могут по-разному изменять свойства материалов. Это предмет для отдельного исследования, которое будет проводится нами в будущем, но первые полученные образцы таких полимеров показывают, что фотокаталитические оксиды не ухудшают основные свойства полимеров, за исключением полимера ДМЭГ, который становится хрупким.

2. Некоторые фотокаталитические оксиды, например оксид титана используется в качестве красителя и биоцидной добавки в акриловые лакокрасочные материалы, а также используется в качестве красителя (добавка Е171) в пищевой и фармакологической промышленности. Однако следует отметить, что безопасность применения исследуемых в работе сложных фотокаталитических оксидов необходимо дополнительно изучить, что будет предметом наших дальнейших исследований.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием четко сформулированных цели и задач исследования, последовательного плана и качественно выполненного исследования, грамотно составленными выводами, четко соответствующими задачам.

На заседании 22.10.2025 г. диссертационный совет принял решение за разработку нового подхода в рамках факториальной экологии, основанного на оценке влияния фотокаталитических оксидов на такие экофизиологические характеристики грибов, как рост и развитие, активность экзо- и эндооксидоредуктаз, накопление меланина, позволяющего научно обосновать эффективность применения фотокаталитических оксидов в качестве средств защиты от биоповреждений, вызываемых микромицетами, присудить Шишкину Андрею

Юрьевичу ученую степень кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки). Работа соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов биологических наук, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15; против – нет; недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,
д.б.н., профессор



Д.Б. Гелашвили

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.б.н.
22.10.2025

Д.Е. Гаврилко