



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д. И. Менделеева
Д. Х. н., профессор С. И. Филатов

« 03 » 2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация на тему: «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение» по научной специальности 1.5.6. Биотехнология на соискание ученой степени доктора химических наук выполнена на кафедре биотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

В процессе подготовки диссертации Пхйбо Мьинт У, «18» апреля 1985 года рождения, был докторантом кафедры биотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

В 2018 году Пхйбо Мьинт У защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата химических наук на тему: «Реакционная способность экстрактов донника, багульника, муррайи и некоторых кумаринов в их составе» по научной специальности 02.00.04 – физическая химия в диссертационном совете Д 212.204.11, созданном на базе РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Научный консультант – доктор технических наук по научной специальности 03.00.23 – Биотехнология, профессор-консультант, заведующий кафедрой биотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский

химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Панфилов Виктор Иванович.

По результатам рассмотрения диссертации на тему: «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение» принято следующее заключение.

Актуальность темы. В настоящее время, когда мир сталкивается с такими глобальными проблемами, как быстрая урбанизация, загрязнение окружающей среды и рост числа хронических заболеваний, актуальность изучения антиоксидантных свойств растительных и микробиологических препаратов и их практического применения выходит на первый план. По статистике Всемирной организации здравоохранения окислительный стресс является причиной более 80% неинфекционных заболеваний от сердечно-сосудистых до онкологических и нейродегенеративных. Известно, что увеличение попадания в окружающую среду и в организм человека реакционно-активных веществ способно инициировать образование окислительного стресса за счет свободных радикалов, это создает необходимость выяснения механизмов воздействия таких веществ и продуктов их реакций на модельные биологические системы и использование результатов в практических целях.

В настоящее время широко изучаются вещества с антиоксидантным потенциалом, которые инактивируют радикалы и снижают их токсичность. Известно, что растительные и микробиологические препараты обладают мощным антиоксидантным действием, превосходя синтетические аналоги по биодоступности и экологичности. С современной точки зрения это особенно актуально в постпандемическом мире, где спрос на иммуномодуляторы вырос на 35%.

Воздействие ионизирующих излучений на биологические объекты является темой широкомасштабных исследований: изучается как непосредственное воздействие на биообъекты на разных уровнях их организации, так и отложенные последствия облучения. Все виды ионизирующего излучения приводят к широкому спектру биологических изменений, затрагивая биохимические и молекулярно-биологические аспекты функционирования клеток. Репрезентативными объектами для изучения

воздействия ионизирующего облучения и других стрессовых воздействий считаются клетки микроорганизмов-эукариот. Дрожжи рода *Saccharomyces* являются именно такими хорошо изученными модельными организмами, и в настоящей работе они используются для изучения протекторных эффектов различных препаратов природного происхождения при воздействии ионизирующего излучения и других стрессоров.

Научная новизна полученных результатов заключается в следующих положениях:

Предложен способ повышения радиационной устойчивости дрожжей-сахаромицетов (*Saccharomyces cerevisiae*) к воздействию ионизирующего излучения. Способ заключается в предварительной обработке клеток дрожжей биологически активным веществом рутином (витамином Р) в определенной концентрации (0,05 мМ в 40 % и 70% растворе этанола) до и после облучения (0 Гр, 400 Гр, 800, 2000 Гр). Обработка рутином, обладающим выраженными антиоксидантными и мембранопротекторными свойствами, позволяет значительно снизить оксидативный стресс, индуцированный радиацией, и повысить выживаемость клеточной популяции.

Показано, что при введении ионола с концентрациями 0.5 мМ и 0.05 мМ выживаемость клеток дрожжей *S. cerevisiae* увеличивается почти в 3 раза. Спустя 24 часа после облучения добавление ионола к дрожжам привело к двукратному увеличению выживаемости дрожжей по сравнению с контролем.

Нафталин также проявляет радиозащитное действие в отношении дрожжей *S. cerevisiae* и *S. carlsbergensis*, что особенно выражено для *S. cerevisiae*. Защитное действие нафталина, возможно, обусловлено его антиоксидантным действием в условиях окислительного стресса, развивающегося в результате перекрестных реакций в ответе клеток дрожжей на действие рентгеновского излучения.

Установлено, что свежеприготовленные водно-спиртовые экстракты лекарственных растений: багульника болотного, донника лекарственного, муррайи метельчатой, каркаде, лабазника вязолистного обладают антиоксидантным и радиопротекторным действием в отношении дрожжевых клеток сахаромицетов. Присутствие наночастиц серебра, синтезированных с помощью экстрактов лекарственного растения, вызывает токсическое

действие на дрожжевые клетки как до, так и после воздействия рентгеновского излучения.

Впервые установлено, что совместное действие экстракта багульника с наночастицами селена приводит к росту антиоксидантных свойств, увеличивая количество живых клеток дрожжей после облучения, что указывает на потенциальную возможность использования данного экстракта, как радиопротекторного препарата.

Показана корреляция между химической структурой соединений и их способностью защищать клетки от оксидативного стресса, вызванного радиацией, что открывает возможности для синтеза и поиска более эффективных антиоксидантов и радиопротекторов для Республики Союза Мьянма.

Теоретическая и практическая ценность работы заключается в решении актуальных проблем, связанных с радиационной защитой, антиоксидантной терапией и использованием природных и химических соединений для повышения устойчивости биологических систем к стрессовым факторам:

- предложены механизмы радиационного повреждения и восстановления клеток, помогающие углубить фундаментальные знания о взаимодействии физических, химических и биологических факторов;
- проведена оценка антирадикальной активности веществ и экстрактов позволяет лучше понять механизмы нейтрализации активных форм кислорода (АФК) и свободных радикалов. Полученные знания могут быть применены для профилактики и лечения заболеваний, связанных с окислительным стрессом, таких как онкологические, сердечно-сосудистые и нейродегенеративные заболевания;
- показано, что использование дрожжей *S. cerevisiae* и *S. carlsbergensis* как модельных организмов позволяет быстро и эффективно изучать механизмы повреждения и восстановления клеток после радиационного воздействия, а также тестировать эффективность новых защитных веществ;
- применение рутина позволит значительно повысить выживаемость дрожжевых клеток в широком диапазоне летальных доз излучения. Рутин является природным соединением (флавоноидом), нетоксичным и разрешенным к применению в пищевой и фармацевтической

промышленности, что критически важно для указанных областей применения. Рутин – доступное и относительно недорогое вещество, технология внесения которого не требует сложного оборудования или изменения стандартных технологических процессов (например, его можно вносить на этапе подготовки питательной среды или суспендирования клеток);

- такие растения, как багульник болотный, донник лекарственный, муррайя метельчатая и лабазник, могут стать источниками экологически чистых, доступных и эффективных антиоксидантов и радиопротекторов. Это способствует развитию технологий использования местных природных ресурсов для пищевой промышленности, медицинских, фармацевтических, экологических целей Республики Союза Мьянма;

- показано, что экстракт багульника обладает высокими антиоксидантными свойствами благодаря содержанию биологически активных веществ; а образование наночастиц селена значительно усиливает антиоксидантную активность, подавляя образование пероксида водорода. Результаты демонстрируют перспективность использования наночастиц селена для повышения биодоступности и эффективности природных радиопротекторов, что может быть полезно для разработки новых средств защиты от ионизирующего облучения.

Результаты работы могут быть использованы для разработки новых препаратов на основе растительных экстрактов и химических соединений, которые будут способны защищать клетки от радиационного повреждения и нейтрализовать воздействие АФК.

Основные положения диссертации получили полное отражение в 26 печатных работах, в том числе в 12 статьях в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus, Web of Science, Springer. Результаты научного исследования подтверждены участием в научных мероприятиях: опубликовано 14 работ в материалах всероссийских и международных конференций.

Результаты диссертации представлены на международных и всероссийских конференциях, в том числе на: VII Всероссийском симпозиуме и Школе- конференции молодых учёных «Кинетика и динамика обменных процессов» (2018, г. Сочи); Международной научно-практической

конференции «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность» (2019, 2020, 2021, 2022, 2023, г. Севастополь); Успехи в химии и химической технологии, МКХТ (2019, 2020, 2024, г. Москва), VII международной научно-практической конференции «биотехнология: наука и практика» (2020, г. Ялта), VI Международной научной конференции УГНТУ в (2021, г. Уфа), Всероссийской конференции с международным участием «Проблемы и Инновационные Решения в Химической Технологии ПИРХТ-2022» (2022, г. Воронеж), International Russian Conference on Ecology and Environmental Engineering (RusEcoCon) (2022, 2023, 2025, г. Сочи), II Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов «Современные достижения молодых ученых в биологии, медицине и ветеринарии» (2023, г. Астрахань), XII Международной научной конференции молодых учёных: Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения (2024, г. Москва).

Публикации в изданиях, индексируемых в международных базах данных:

1. Antropova I.G. Synthesis of Silver Nanoparticles Using Reactive Water–Ethanol Extracts from *Murraya paniculate* / I. G. Antropova, A. A. Revina, **Phyo Myint Oo**, [et al.] // ACS Omega. – 2021. – Vol, No. 12. – P. 8313-8321. – DOI: 10.1021/acsomega.1c00019. (Scopus)
2. Antropova I.G. Coumarin reactivity in free radical reactions / I. G. Antropova, E. S. Kurakina, E. P. Magomedbekov, **Phyo Myint Oo** // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. – 2019. – Vol. 321, No. 3 – P. 823-829. – DOI 10.1007/s10967-019-06666-8. (Scopus).
3. **Phyo Myint Oo**. The influence of medicine plant extracts on viability of yeast cells of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces carlsbergensis* under the action of ionizing radiation / Phyo Myint Oo, V. I. Panfilov, A. E. Kuznetsov, I. G. Antropova, S. V. Kalenov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – V. 1061. – №. 1. – P. 012051. – DOI 10.1088/1755-1315/1061/1/012051 (Scopus).
4. **Phyo Myint Oo**. Influence of the reactive oxygen species and ionizing radiation on yeast cells *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces carlsbergensis* under

- illumination by visible light / **Phyo Myint Oo**, V. I. Panfilov, A. E. Kuznetsov [et al.] // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – No 1(29). – P.1-8. – DOI: <https://doi.org/10.23649/jae.2023.1.39.006>. (**Chemical Abstracts**)
5. **Phyo Myint Oo**. The effect of reactive oxygen species and antioxidants on the survival of yeast cells *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces carlsbergensis* under the action of ionizing radiation / **Phyo Myint Oo**, V. I. Panfilov, A. E. Kuznetsov, I. G. Antropova and S. V. Kalenov // Advances in Ecology and Environmental Engineering: Proceedings of the 2nd International Conference on Ecology and Environmental Engineering (RusEcoCon-2024). – Cham : Springer Nature Switzerland, 2024. – P. 459-468. – DOI:10.1007/978-3-031-64423-8_40 (Scopus)
6. **Пхйьо Мьинт У**. Влияние антиоксидантов на выживаемости дрожжевых клеток при действия Рентгеновского облучения / **Пхйьо Мьинт У**, В. И. Панфилов, С. В. Калёнов [и др.] // Chemical Bulletin. – 2024. –Т.7, № 4. – С.104-117. – DOI: 10.58224/2619-0575-2024-7-4-104-117. (**Chemical Abstracts**)
7. **Phyo Myint Oo**. Estimation of radiation sensitivity of *Saccharomyces cerevisiae* yeast cells strain T- 985 after exposure to stress factor of X-ray in the presence and absence of silver cations / Phyo Myint Oo, V. I. Panfilov, I. G. Antropova, S. V. Kalenov. // RUSECOCON-2025. IOP – PP. 487–495. — DOI: 10.1007/978-3-031-99762-4_42 (Scopus)

Публикации в рецензируемых изданиях:

1. **Пхйьо Мьинт У**. Исследование антирадикальной активности кумарина и экстракта донника лекарственного / В. В. Николаева, И. Г. Антропова, **Пхйьо Мьинт У** [и др.] // Бутлеровские сообщения. – Т.38, №4 – С 10-15. (ВАК)
2. Куракина Е.С. Исследование водно-этанольных деаэрированных экстрактов кумаринсодержащих лекарственных растений / Е.С. Куракина, **Пхйьо Мьинт У**, И.Г. Антропова // Бутлеровские сообщения. – 2016. – Т. 45, №3. – С. 105-108. (ВАК)
3. **Пхйьо Мьинт У**. Оценка выживаемости дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и *Saccharomyces carlsbergensis* в условиях освещения дрожжевых клеток

видимым светом в присутствии пероксида водорода и нафталина в пост-радиационный период / **Пхйьо Мьинт У**, В. И. Панфилов, А. Е. Кузнецов [и др.] // Бутлеровские сообщения. – 2023. – Т.73, №1. – С.116-122. – DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-73-1-116 (ВАК)

4. **Пхйьо Мьинт У**. «Зеленый» синтез наночастиц серебра с использованием экстрактов лекарственных растений и их влияние на выживаемость дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* T985 / **Пхйьо Мьинт У**, В. И. Панфилов, А. Е. Кузнецов [и др.] // Бутлеровские сообщения. – 2023. – Т. 75, №7. – С.119-124. – DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-75-7-119 (ВАК)

Публикации в прочих изданиях:

1. **Мьинт У**. Биотехнологические аспекты исследования роли активных форм кислорода и ионизирующей радиации при воздействии дрожжей клеток *Saccharomyces cerevisiae*. Т-985 / **Пхйьо Мьинт У**, В.И. Панфилов, И.Г. Антропова, А.Е. Кузнецов. // Актуальная биотехнология. – 2020. – С. 592-593.

Публичные доклады на всероссийских и международных научных мероприятиях (конференциях, съездах, симпозиумах, конгрессах):

1. **Пхйьо Мьинт У**. Исследование реакционной способности кумаринсодержащих экстрактов лекарственных растений / **Пхйьо Мьинт У**, И. Г. Антропова, Э. П. Магомедбеков // Кинетика и динамика обменных процессов: Тезисы докладов VII Всероссийского симпозиума и Школы-конференции молодых ученых, посвященных 115-летию со дня открытия хроматографии русским учёным М.С. Цветом, Сочи, 28 октября – 05 ноября 2018 года. – Сочи: Издательский дом «Граница», 2018.– С. 193-194.
2. Антропова И. Г. Радиационно-химическое моделирование антирадикальных реакций, ответственных за биологическую активность муррай метельчатой / И. Г. Антропова, **Пхйьо Мьинт У** // Успехи в химии и химической технологии. – 2019. – Т. 33, №1 (211). – С. 46-48.
3. **Пхйьо Мьинт У**. Исследование действия ионизирующего излучения на дрожжи *Saccharomyces Cerevisiae* шт. Т-985 / **Пхйьо Мьинт У**, А. Е. Кузнецов, С. В. Калёнов [и др.] // Экологическая, промышленная и

- энергетическая безопасность – 2020: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Севастополь, 14 – 17 сентября 2020 года / Под редакцией Г.В. Кучерик, Ю.А. Омельчук. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», 2020. – С. 467-470.
4. **Пхйьо Мьинт У.** Исследование радиопротекторных и антиоксидантных свойств препаратов растительного происхождения / **Пхйьо Мьинт У**, И. Г. Антропова, А. Е. Кузнецов // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Севастополь, 23 – 26 сентября 2019 года / Под редакцией Л.И. Лукиной, Н.В. Ляминой. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», 2019. – С. 1337-1339.
 5. **Пхйьо Мьинт У.** Исследование влияния концентрации этанола на численность жизнеспособных клеток дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* шт. Т-985 при действии рентгеновского излучения / **Пхйьо Мьинт У**, В. И. Панфилов, А. Е. Кузнецов [и др.] // Успехи в химии и химической технологии. – 2020. – Т. 34, №11 (234). – С. 73-74.
 6. **Пхйьо Мьинт У.** Исследование влияния нафталина на численность жизнеспособных клеток дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* штамм Т-985 и *Carlsbergensis* до и после рентгеновского облучения / **Пхйьо Мьинт У**, А. Е. Кузнецов, С. В. Калёнов [и др.] // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2021: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Севастополь, 20 – 23 сентября 2021 года. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», 2021. – С. 523-525.
 7. **Пхйьо Мьинт У.** Исследование жизнеспособности дрожжевых клеток *Saccharomyces Cerevisiae* штамм Т 985 и Carlsberg в присутствии водного экстракта лабазника вязолистного до и после воздействия рентгеновских лучей / **Пхйьо Мьинт У**, А. Е. Кузнецов, С. В. Калёнов [и др.] //

- Перспективы инновационного развития химической технологии и инженерии: II Международная научная конференция, Сумгаит, 18 – 19 ноября 2021 года. Том 7. – SUMQAYIT: Сумгаитский государственный университет, 2021. – С. 213-215.
8. **Пхью Мьинт У.** «Зеленый» синтез наночастиц серебра и их влияние на выживаемость дрожжей *saccharomyces cerevisiae* штамм-T985 / **Пхью Мьинт У**, В. И. Панфилов, И. Г. Антропова, С. В. Калёнов, Р. А. Шашин // Проблемы и инновационные решения в химической технологии ПИРХТ-2022: материалы всероссийской конференции с международным участием / Воронеж. гос. ун-т инж. техн. – Воронеж: ВГУИТ, 2022. – 532 с. – ISSN 2079-3502. – С. 59-60.
 9. **Phyo Myint Oo.** Synthesis of colloidal solutions of silver nanoparticles by *Murraya paniculata* extracts and their antimicrobial activity / I. G. Antropova, Phyo Myint Oo, E. S. Kurakina, A. S. Smolyanskii, E. P. Magomedbekov // 5th International Conference on Catalysis and Chemical Engineering, San Francisco – 2021. – P. 2.
 10. **Пхью Мьинт У.** Выживаемость дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* в присутствии антиоксидантов до и после рентгеновского излучения / **Пхью Мьинт У**, В. И. Панфилов, И. Г. Антропова [и др.] // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2023: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Севастополь, 18 – 21 сентября 2023 года. Севастополь: Севастопольский государственный университет, 2023. – С. 642-645.
 11. **Пхью Мьинт У.** Исследование влияния добавления активных форм кислорода и антиоксидантов на выживаемость дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* штамма T-985 / **Пхью Мьинт У** // Современные достижения молодых учёных в биологии, медицине и ветеринарии: сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Астрахань, 23 – 24 ноября 2023 года. – Астрахань: Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева, 2023. – С. 47-48.
 12. Хохловкин А.А. Изучение устойчивости галобактерий к действию ионизирующего излучения / А. А. Хохловкин, **Пхью Мьинт У**, А. С.

Кекшоева, [и др.] // Успехи в химии и химической технологии. – 2024. – Т. 38, №8 (287). – С. 116-119.

13. Магомедов Г.Ю. Антиоксидантная активность водного экстракта багульника болотного (*ledum palustre*) и его композиции с наночастицами селена, полученными методом «зеленого» синтеза / Г. Ю. Магомедов, И. Г. Антропова, **Пхйьо Мьинт У** // Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения: Сборник научных трудов XII международной научной конференции молодых ученых, Москва, 05 – 06 декабря 2024 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2024. – С. 215-219.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 1.5.6. Биотехнология в части:

п. 3 Изучение и разработка технологических режимов выращивания микроорганизмов-продуцентов, культур тканей и клеток растений и животных для получения биомассы, ее компонентов, продуктов метаболизма, направленного биосинтеза биологически активных соединений и других продуктов, изучение их состава и методов анализа, технико-экономических критериев оценки, создание эффективных композиций биопрепаратов и разработка способов их применения.

п. 4 Изучение и разработка процессов и аппаратов микробиологического синтеза, включая физико-химическую кинетику, гидродинамику, массо- и теплообмены в аппаратах для ферментации, сгущение биомассы, разделения клеточных суспензий, сушки, грануляции, экстракции, выделения, фракционирования, очистки, контроля и хранения конечных целевых продуктов. Разработка теории моделирования, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов микробиологического синтеза.

п. 11 Химические, физико-химические, биохимические, энзиматические методы анализа и модификации субстратов, полупродуктов и целевых продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции, ориентированных на практическое применение.

п. 13 Биотехнология наночастиц, их роль в направленной доставке лекарственных средств и диагностике заболеваний.

п. 25 Химическое, физико-химическое и физическое воздействие на биообъекты для интенсификации биотехнологических процессов.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Пхью Мьинт У является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Представленные в работе результаты принадлежат Пхью Мьинт У; они оригинальны, достоверны и отличаются научной новизной и практической значимостью.

Способы повышения устойчивости микроорганизмов к действию ионизирующего излучения, разработанные в диссертации, применимы для защиты клеток дрожжей р. *Saccharomyces* от летального и сублетального повреждения, вызванного воздействием ионизирующего излучения, с целью сохранения их жизнеспособности и функциональной активности, что важно для повышения устойчивости дрожжевых культур, используемых в производстве (хлебопечение, пивоварение, виноделие), к методам стерилизации, основанным на радиационной обработке (например, для дезинфекции и увеличения срока хранения) и могут найти потенциальное применение при создании устойчивых к радиационному фону кормовых добавок на основе дрожжей.

С учётом научной зрелости автора, актуальности, научной новизны и практической значимости работы, а также ее соответствия требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к подобным работам, диссертация на тему: «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение» рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Диссертация рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, состоявшемся «03» марта 2026 года, протокол № 9. В обсуждении приняли участие: заведующий кафедрой биотехнологии, д.т.н., профессор В. И. Панфилов; д.х.н., профессор А. А. Красноштанова.; д.т.н., профессор А. Е. Кузнецов.; д.т.н., профессор кафедры биотехнологии А. А. Белов; д.т.н., профессор кафедры биотехнологии С.В. Калёнов.

Принимало участие в голосовании 15 человек.

Результаты голосования: за – 15 человек, против – нет, воздержались – нет, протокол от 03 марта 2026 г. № 9.

Председатель заседания,
доктор химических наук,
профессор

А. А. Красноштанова

Секретарь заседания,
доктор технических наук,
профессор

С.В. Калёнов