ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.Р. 17 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело 12/26 решение
диссертационного совета от 8 сентября 2026 года,
протокол № 1

О присуждении ученой степени доктора химических наук Пхйьо Мьинт У, представившему диссертационную работу на тему «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение» по научной специальности 1.5.6. Биотехнология.

Диссертация принята к защите 20 мая 2026 г., протокол №7 Аттестационной комиссией федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева).

Состав диссертационного совета РХТУ.Р.17 утвержден в количестве 12 человек приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от «25» мая 2026 года (приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 109 ОД).

Соискатель, Пхйьо Мьинт У, 1985 года рождения, в 2012 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева) (диплом магистра Н 03985 36).

Пхйьо Мьинт У после подготовки и успешной защиты кандидатской диссертации на тему «Реакционная способность экстрактов донника, багульника, муррайи и некоторых кумаринов в их составе» в феврале 2018 г. по специальности 02.00.04 – Физическая химия (химические науки) в диссертационном совете Д 212.204.11 в РХТУ им. Д.И. Менделеева (диплом кандидата наук КНД №044371) поступил в докторантуру РХТУ им. Д. И. Менделеева на кафедру химии высоких энергий и радиоэкологии.

В 2020 году докторант Пхйьо Мьинт У перешел на кафедру биотехнологии, где продолжил начатые им еще в аспирантуре исследования, расширив и углубив их биотехнологическими исследованиями.

Диссертация выполнена на кафедре биотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева».

Научный консультант - профессор, доктор технических наук Панфилов Виктор Иванович, заведующий кафедрой биотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева».

Официальные оппоненты:

Лодыгин Алексей Дмитриевич, доктор технических наук, заведующий кафедрой прикладной биотехнологии факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»;

Лупанова Ирина Александровна, доктор биологических наук., руководитель Центра доклинических исследований ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»;

Китаевская Светлана Владимировна, доктор технических наук., и.о. заведующего кафедрой пищевой биотехнологии Института пищевых производств и биотехнологии ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 25 научных работах, опубликованных соискателем, в том числе в 11 публикациях в изданиях из Перечня ВАК и международных реферативных баз данных Scopus, Web 0f Science, Springer. Соискателем опубликовано 14 работ в других изданиях и материалах всероссийских и международных конференций. Монографий, депонированных рукописей не имеет. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

Публикации в изданиях из Перечня ВАК Минобрнауки России и публикации, включенные в международные реферативные базы данных:

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:

8. **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)

9. 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)

10. **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)

11. **Пхйьо Мьинт У.** «Зеленый» синтез наночастиц серебра с использованием экстрактов лекарственных растений и их влияние на выживаемость дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Т985 /

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:

12. **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):*

13. **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 ученных, 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.

14. Антропова И. Г. Радиационно-химическое моделирование антирадикальных реакций, ответственных за биологическую активность муррайи метельчатой / И. Г. Антропова, **Пхйьо Мьинт У** // Успехи в химии и химической технологии. – 2019. – Т. 33, №1 (211). – С. 46-48.

15. **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.

16. **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.

17. **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.

18. **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.

19. **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.

20. **Пхйьо Мьинт У**. «Зеленый» синтез наночастиц серебра и их влияние на выживаемость дрожжей *saccharomyces cerevisiae* штамм-Т985 / **Пхйьо 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.

21. **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.

22. **Пхйьо Мьинт У**. Выживаемость дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* в присутствии антиоксидантов до и после рентгеновского излучения / **Пхйьо 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.

23. **Пхйьо Мьинт У**. Исследование влияния добавления активных форм кислорода и антиоксидантов на выживаемость дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* штамма Т-985 / **Пхйьо 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.

24. Хохловкин А.А. Изучение устойчивости галобактерий к действию ионизирующего излучения / А. А. Хохловкин, **Пхйьо Мьинт У**, А. С. Кекшоева, [и др.] // Успехи в химии и химической технологии. – 2024. – Т. 38, №8 (287). – С. 116-119.

25. 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.

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 здоровье сбережения (2024, г. Москва).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Отзыв официального оппонента, Лодыгина Алексея Дмитриевича, доктора технических наук, заведующего кафедрой прикладной биотехнологии факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет». Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Литературный обзор излишне подробный (84 страницы) и содержит ряд общеизвестных теоретических положений.
2. В разделе 2.1 диссертации не указан источник получения исходных штаммов дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и *Saccharomyces carlsbergensis*.
3. Результаты собственных исследований соискателя (главы 3-5 диссертации) перегружены локальными графиками и диаграммами, которые целесообразно было представить в обобщенном виде.

4. В ряде экспериментов, представленных в главе 4 диссертации автор не проводит сравнения тестируемых штаммов *S. cerevisiae* и *S. carlsbergensis* друг с другом.

5. Требует пояснения выбор метода экстракции и вида экстрагента (вода) для получения экстрактов донника, багульника, муррайи, лабазника и каркаде, приведенных в подразделе 2.1.1 диссертации.

6. В разделе 5.1 диссертации требует пояснения выбранный интервал концентраций $AgN0_3$ при изучении влияния наночастиц серебра на выживаемость клеток *S. cerevisiae*.

Высказанные вопросы и замечания носят рекомендательный и дискуссионный характер, и не снижают высокой теоретической и практической ценности представленной к защите диссертационной работы.

В заключении указано, что диссертационная работа Пхйьо Мьинт У «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение», представленная на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую решение важной задачи – решение проблем, связанных с оценкой антиоксидантной и радиопротекторной активности различных растительных экстрактов и индивидуальных соединений кумаринового ряда в условиях окислительного стресса, индуцированного ионизирующим излучением с использованием клеток дрожжей р. *Saccharomyces* в качестве тест-системы.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 1.5.6. Биотехнология в части п.п. 3, 4, 11, 13 и 25.

Таким образом, по актуальности, новизне полученных результатов, их теоретической и практической значимости диссертационная работа Пхйьо Мьинт У «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение» отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химикотехнологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. 103 ОД, а ее автор, Пхйьо Мьинт У, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Отзыв официального оппонента, Лупановой Ирины Александровны, доктора биологических наук, руководителя Центра доклинических исследований ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений». Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Как учитывали мутагенное действие радиации и известные механизмы мутагенеза и репарации при планировании экспериментов с сахаромицетами? 2. На с. 68-69 приведена достаточно подробная характеристика дрожжей *S. carlsbergensis*, однако в конце данного подраздела отсутствуют ссылки на литературные источники, подтверждающие изложенные сведения. Чем обусловлен такой подход к оформлению литературного обзора?

3. Культивирование дрожжей *S. cerevisiae* в присутствии различных активаторов окислительного стресса проводили при уровне освещенности 750 лк на поверхности среды (п. 2.5). Чем обусловлен выбор именно такого уровня освещенности? Какой тип освещения был использован?

4. Чем был обусловлен выбор именно LB-агара для количественного определения жизнеспособности дрожжевых клеток методом Коха и проводилось ли предварительное сравнение данной среды с традиционно используемыми для культивирования дрожжей питательными средами?

5. Каким методом определяли процент отмерших клеток дрожжей и каким образом контролировали воспроизводимость полученных результатов (с. 136)?

6. Из названий таблиц 4.1.8 и 4.1.9 и их описания в тексте не вполне ясно, в чем заключается различие представленных данных. Аналогичное замечание относится к таблицам 4.1.10 и 4.1.11. Просьба пояснить различия между указанными таблицами.

Диссертация содержит отдельные стилистические, грамматические и редакционные неточности, а также единичные погрешности оформления текста, что, однако, не затрагивает основных научных положений, выводов и результатов диссертации и не снижает научной ценности выполненного исследования.

Отмеченные вопросы и замечания носят преимущественно уточняющий и дискуссионный характер, не затрагивают принципиальных положений, основных научных результатов и выводов диссертации, не снижают научной ценности выполненного исследования и не влияют на общий вывод о соответствии диссертационной работы требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

В заключении указано, что диссертационная работа Пхйьо Мьинт У «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение», представленная на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология является завершенной научноквалификационной работой и по тематике, методологии, выносимым на защиту положениям соответствует паспорту специальности научных работников 1.5.6. Биотехнология в части: п.п. 3, 4, 11, 13 и 25.

Полученные диссертантом результаты имеют существенное значение для развития научно-методических основ использования дрожжей рода *Saccharomyces* в качестве модельной биотехнологической тест-системы при оценке антиоксидантной и радиопротекторной активности природных соединений, что расширяет возможности поиска и экспериментального обоснования перспективных радиопротекторных средств.

Диссертационная работа Пхйьо Мьинт У на тему «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение» по актуальности, новизне полученных результатов, их теоретической и практической значимости отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД, а ее автор, Пхйьо Мьинт У, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Отзыв официального оппонента Китаевской Светланы Владимировны, доктора технических наук., и.о. заведующего кафедрой пищевой биотехнологии Института пищевых производств и биотехнологии ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Не совсем ясно, почему автор выбрал в качестве тест-микроорганизмов дрожки *S. cerevisiae* штамма Т-985 расы Mayen и дрожжи *S. carlsbergensis*, в работе следовало бы привести морфологическую и биохимическую характеристику исследуемых штаммов, их культуральные свойства.

2. Не совсем понятно, как можно определять антиоксидантную активность веществ с использованием клеток дрожжей.

3. Автору следует пояснить, чем обусловлен выбор метода экстракции, приведенного в п. 2.1.1 ? Почему в качестве экстрагента применялась именно вода?

4. В диссертации и автореферате следовало отобразить схему проведения экспериментальных исследований, это бы позволило чётко представить последовательность этапов работы, продемонстрировать полноту и логическую связность выполненных экспериментов.

5. Автору следовало привести данные по антиоксидантной активности самих полученных наночастиц селена и серебра. Было бы интересно уточнить вклад индивидуальных веществ в суммарную антиоксидантную активность исследуемых экстрактов.

6. Для повышения логической завершенности и аналитической глубины автору следовало бы ввести краткие выводы по каждой главе, суммирующие ключевые результаты, их научную значимость и связь с общей целью, что позволило бы облегчить восприятие и подчеркнуть системный характер исследования.

7. Имеется ряд выводов, которые можно было бы сгруппировать или объединить.

8. К недостаткам работы также следует отнести не очень аккуратное оформление работы, имеющиеся опечатки и выражения.

Высказанные замечания, однако, носят рекомендательный, дискуссионный и технический характер, не затрагивая значимости проведенных экспериментов. Оценивая данную работу в целом, можно сказать, что она является законченным научным исследованием, выполненным на высоком научном и экспериментальном уровнях.

Автореферат и публикации автора полностью отражают основное содержание диссертационной работы.

В заключении указано, что диссертационная работа Пхйьо Мьинт У «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение», представленная на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую решение важной проблемы, связанной с радиационной защитой, антиоксидантной терапией и использованием природных и химических соединений для повышения устойчивости биологических систем к стрессовым факторам. Диссертация написана Пхйьо Мьинт У самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствуют о лично вкладе автора в биотехнологию.

Диссертационная работа Пхйьо Мьинт У соответствует паспорту научной специальности ВАК 1.5.6. Биотехнология (химические науки) по следующим пунктам: п.п. 3, 4, 11, 13 и 25.

Таким образом, по актуальности, новизне полученных результатов, их теоретической и практической значимости диссертационная работа Пхйьо Мьинт У «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение» отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химикотехнологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103 ОД, а ее автор, Пхйьо Мьинт У, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Отзыв ведущей организации - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Оценка влияния этанола в радиопротекторных системах рутина: из материалов, представленных в автореферате, следует, что оптимальный радиопротекторный и антирадикальный эффект рутина достигается при использовании его 70%-го водно-этанольного раствора. При этом в выводах (пункт 6) диссертант постулирует, что этанол в исследуемых концентрациях не обладает самостоятельным радиозащитным действием, а, напротив, снижает общую устойчивость дрожжевых клеток к повреждающему действию жесткого ионизирующего излучения. Следует пояснить, выполнялись ли соискателем отдельные исследования влияния концентраций этанола в водно-спиртовых смесях при облучении дрожжей без добавления рутина? За счет каких физико-химических факторов растворитель существенно усиливает антиоксидантную активность рутина?
2. Сопоставление токсичности биогенных наночастиц серебра с ионными формами: В главе 5 и общих выводах диссертации соискатель утверждает, что присутствие наночастиц серебра, полученных методом экологически безопасного «зеленого» синтеза, оказывает выраженное токсическое и ингибирующее действие на тест-культуры сахаромицетов во всем изученном диапазоне доз рентгеновского облучения. Проводил ли соискатель прямое экспериментальное сравнение параметров цитотоксичности биосинтезированных наночастиц серебра и растворимых солей серебра (например, нитрата серебра) в эквивалентных концентрациях по металлу?
3. Схема цепных радиационно-химических процессов в экстракте багульника: В главе 3 (таблица 3.3.2, страница 199 диссертации) приводятся важные данные по радиационно-химическому выходу ацетальдегида при радиолизе деаэрированных этанольных систем. Для водно-спиртового экстракта багульника болотного в интервале сверхнизких поглощенных доз от 0 до 120 Гр рассчитан непредсказуемо высокий выход ацетальдегида, достигающий величины ≈ 20 молекул/100 эВ, что указывает на развитие свободнорадикальных цепных процессов. В то же время, при увеличении дозы до 120—480 Гр значение выходов резко падает до величины 2.8 молекул/100 эВ. Чем обусловлен столь резкий обрыв цепи при достижении дозы 120 Гр? Какие конкретно фитокомпоненты экстракта багульника болотного выступают в роли эффективных ингибиторов-терминаторов данной цепной радиационной реакции?
4. Вопросы по интерпретации спектральных Данных продуктов радиолиза кумарина: На рисунке 3.3.3 (стр. 188 диссертации) представлена хроматограмма облученного водного раствора кумарина в деаэрированном этаноле, где идентифицированы два основных продукта превращения с временами удерживания 2,62 мин и 3,58 мин. Автор указывает, что в УФ-спектре поглощения

продукта со временем удерживания 3,58 мин присутствует характерная полоса поглощения 310 - 320 нм, обусловленная сохранением двойной связи, на основании чего данный продукт отнесен к производным дигидрокумарина. Однако, классическая структура нативного дигидрокумарина подразумевает гидрирование именно связи С=С, что должно приводить к исчезновению сопряжения и исчезновению указанной длинноволновой полосы поглощения. В связи с чем, данный факт требует пояснения.

5. На стр. 3 автореферата заявлено, что способ искусственного повышения радиационной и химической устойчивости дрожжей-сахаромицетов к экстремальным дозам жесткого ионизирующего излучения защищен в формате «ноу-хау». Однако, в списке публикаций в заключительном разделе автореферата не приведены сведения о наличии у соискателя РИД.

6. Терминологические и графические погрешности в оформлении работы: при анализе графического материала автореферата (рисунки 7, 8,9 на странице 16) и диссертации (рис. 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5 и 3.4.6 на стр. 205-209) выявлен ряд погрешностей в оформлении подписей осей ординат. Ось ординат поименована некорректным существительным «Ингибирования, %» вместо общепринятых терминов «Степень ингибирования, %» или «Процент ингибирования радикала ДФПГ». На стр. 21 автореферата приведена некорректная формулировка заголовка, дословно: «Влияние внесения различных химических факторов на дрожжи *Saccharomyces*». На стр. 23 автореферата некорректный заголовок таблицы 4, дословно: «Сравнение результатов 0,05мМ рутина и 0,05 мм ионола в растворах этанола».

7. Тема диссертации звучит скорее, как область проблематики, в которой выполняется исследование, название которого напрашивается уточнить. На наш взгляд, главная ценность работы это обоснование методологии скрининга и предложенная автором модель тест система на клетках дрожжей. Поэтому ожидалось, что этот важный аспект будет отражен в названии диссертации.

Высказанные замечания, а также имеющиеся опечатки носят рекомендательный и дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку представленной диссертации.

В заключении указано, что по тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 1.5.6. Биотехнология (химические науки) 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. 1 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.

Диссертационная работа Пхйьо Мьинт У «Антиоксидантные свойства растительных и микробных препаратов и их практическое применение» по своей актуальности, научной новизне, объему и достоверности экспериментального материала, теоретической значимости и очевидной практической ценности полностью отвечает всем критериям и требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103

ОД, а ее автор, Пхйьо Мьинт У, заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Отзыв рассмотрен на заседании Высшей школы биотехнологии и пищевых производств Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «(Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург «08» июня 2026 года (Протокол N27).

Отзыв подписан директором Высшей школы биотехнологии и пищевых производств Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» доктором технических наук, профессором (специальность 4.3.5 Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ) Юлией Генриховной Базарновой; доцентом Высшей школы биотехнологии и пищевых производств Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» кандидатом технических наук (специальность 1.5.6 Биотехнология), доцентом, Ароновой Екатериной Борисовной.

Отзыв на автореферат диссертации от заведующего кафедрой «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», доктора технических наук (05.17.08, 05.13.01), профессора Дмитрия Станиславовича Дворецкого; доцента кафедры «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», кандидата технических наук (05.17.08, 03.01.06), доцента Михаила Сергеевича Темнова. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Автору следовало более четко выделить именно неизученные ранее аспекты использования дрожжей *S. cerevisiae* как тест-систем.

2) В автореферате нет сравнения полученных результатов по антиоксидантному эффекту и выживаемости дрожжей (стр. 25) после облучения при внесении нафталина, ионола и рутина.

3) Автором не объясняется сильное различие радиопротекторной активности экстрактов при внесении наночастиц серебра и селена.

Отзыв на автореферат диссертации от заведующей кафедрой Технологии питания Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный экономический университет», доктора технических наук, профессора Ольги Викторовны Чугуновой. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Тема диссертации звучит слишком широко, без отражения конкретных результатов исследований, выполненных автором в работе.

2) В автореферате не приведены сравнительные результаты по содержанию кумаринов в исследуемых экстрактах.

3) На стр. 17 автореферата, рисунок 11 отсутствует обозначение осей координат.

4) Нет данных по антиоксидантной от активности полученных наночастиц.

Отзыв на автореферат диссертации от и.о. декана факультета биотехнологии и биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», доктора биологических наук, профессора Виктора Васильевича Ревина. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Автору следовало более четко выделить именно неизученные ранее аспекты использования дрожжей *S. cerevisiae* как тест-систем.

2) Подписи к рисункам перегружены и не всегда читаемы (например, длинные пояснения к рис. 18—19).

3) Обозначения (например, «э.б.б.», вводятся без достаточного пояснения.

4) В таблицах (например, таблица 5) есть неочевидные параметры и обозначения.

Отзыв на автореферат диссертации от заведующей кафедрой Пищевой биотехнологии Института агроинженерии и пищевых систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калининградский государственный технический университет», доктора технических наук, профессора Ольги Яковлевны Мезеновой. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Тема диссертации звучит слишком широко, без отражения конкретных результатов исследований, выполненных автором в работе.

2) В автореферате не приведены сравнительные результаты по содержанию кумаринов в исследуемых экстрактах.

Отзыв на автореферат диссертации от заведующей кафедрой биотехнологии, доктора химических наук, доцента кафедры химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» Ольги Николаевны Понаморёвой. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Ряд положений, заявленных автором, скорее выглядят как результаты исследования, а не фундаментальные открытия. Например, ионол известный антиоксидант и его антиоксидантные свойства — скорее рутинный контроль.

2) Из автореферата (стр. 16) непонятно почему наночастицы, полученные под действием дневного рассеянного света имеют значительно меньший дзетта потенциал.

3) Автор не всегда проводит сравнение обоих тестируемых штаммов друг с другом.

Отзыв на автореферат диссертации от доктора технических наук (05.18.12, 05.18.01), доцента, профессора кафедры безопасности жизнедеятельности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный технологический университет» Татьяны Германовны Коротковой. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Из автореферата не ясно, почему экстракты багульника болотного (рис. 8, стр. 16) демонстрируют в 30 раз большую реакционную активность по сравнению с другими экстрактами — донника (рис. 7) и муррайи (рис. 9).

2) В автореферате не представлены результаты сравнения содержания кумаринов в исследуемых экстрактах.

3) В списке опубликованных работ не приведены патенты РФ на изобретение, в частности на заявленное диссертантом полученное «ноу-хау» на предложенный способ повышения радиационной устойчивости дрожжей сахаромицетов (*Saccharomyces cerevisiae*) к воздействию ионизирующего излучения (стр. 3).

Отзыв на автореферат диссертации от проректора по научной и инновационной деятельности, заведующего кафедрой биохимии и биотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», доктора биологических наук, профессора по кафедре микробиологии и биохимии Ольги Сергеевны Корнеевой. Отзыв положительный. Имеются замечания и рекомендации:

1) Тема диссертации звучит слишком широко и не отражает предложенную и с успехом реализованную автором модельную тест-систему с использованием клеток дрожжей *Saccharomyces.*

2) В ряде экспериментов автор не проводит сравнения обоих тестируемых штаммов между собой.

3) Желательно привести результаты экспериментов по накоплению биомассы дрожжей в присутствии наночастиц селена и серебра не только для *S. cerevisiae*, но и для *S. carlsbergensis*.

Отзыв на автореферат диссертации от заведующего кафедрой молекулярной биотехнологии факультета химической и биотехнологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

технологический институт (технический университет)», доктора биологических наук, доцента Дмитрия Олеговича Виноходова. Отзыв положительный. Имеются замечания и рекомендации:

1. В автореферате не обоснован выбор в качестве тест-системы клеток дрожжей. В то время как для оценки антиоксидантного и радиопротекторного эффектов может быть целесообразно использование батареи биологических видов разного уровня организации.
2. В тексте часто используются формулировки, носящие предположительный характер («по-видимому», «вероятно»), которые представляется целесообразным перевести в более категоричную тональность, подкрепив экспериментальными данными.

Отзыв на автореферат диссертации от доктора технических наук (4.3.4), доцента, профессора кафедры Высшая школа биотехнологий, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» Алексея Евгеньевича Шкуро. Отзыв положительный. Имеются замечания и рекомендации:

1) В автореферате не приводятся сведения о воспроизводимости и статистической обработке данных по выживаемости клеток (таблицы 3, 4, 6). Желательно указать число независимых повторов и критерии достоверности.
2) Не обсуждается вопрос о стабильности наночастиц селена в биологических средах (pH, ионная сила) и о возможном изменении их биоактивности в условиях эксперимента с дрожжами.
3) На рисунке 11 планки погрешностей для ряда образцов сопоставимы с абсолютными значениями измеряемой величины или превышают их. Это существенно снижает доказательную ценность представленных данных и требует либо увеличения числа параллельных опытов, либо отдельного обсуждения источников столь высокой вариабельности.

Отзыв на автореферат диссертации от заведующего отделом биотехнологии комплексной переработки крахмалсодержащего сырья, главного научного сотрудника Всероссийского научно-исследовательского института крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, доктора технических наук, профессора, Колпаковой Валентины Васильевны. Отзыв положительный. Замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетентностью, которая подтверждена значительным количеством публикаций в области радиобиологии и прикладной биотехнологии и позволяет оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Основные результаты работы

• Предложена и научно обоснована методика тестирования растительных экстрактов и соединений кумаринового ряда на предмет выявления антиоксидантной активности с использованием клеток дрожжей р. *Saccharomyces* в качестве тест-системы.

• Предложен способ повышения радиационной устойчивости дрожжей-сахаромицетов (*Saccharomyces cerevisiae*) к воздействию ионизирующего излучения на который получено «ноу-хау». 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.

• Установлено, что нафталин также проявляет радиозащитное действие в отношении дрожжей *S. cerevisiae* и *S. carlsbergensis*, особенно после внесения пероксида водорода, что подтверждено снижением доли мертвых клеток *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 рутин стабилизирует антирадикальную активность после облучения (ингибирование ДФПГ – 67–86%), а доля мертвых клеток дрожжей составляет 8-12% в зависимости от дозы облучения. Оптимальная защита достигается при концентрации рутина 0,05 мМ в 70% растворе этанола.

• Доказано, что свежеприготовленные водно-спиртовые экстракты лекарственных растений: багульника болотного, донника лекарственного, муррайи метельчатой, каркаде и лабазника вязолистного обладают повышенным антиоксидантным и радиопротекторным действием в отношении дрожжевых клеток сахаромицетов. Присутствие наночастиц серебра, полученных методом «зеленого» синтеза, вызывает токсическое действие на дрожжевые клетки как до, так и после воздействия рентгеновского излучения.

• Показана корреляция между химической структурой соединений и их способностью защищать клетки от оксидативного стресса, вызванного радиацией.

• 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 возможность использования данной системы, как радиопротекторного препарата.

Теоретическая и практическая значимость исследования обоснована тем, что:

Теоретическая значимость докторской диссертации заключается в существенном расширении и углублении фундаментальных представлений физической, биоорганической и радиационной химии, а также прикладной биотехнологии о закономерностях протекания свободнорадикальных процессов в сложных гетерогенных биологических системах. Предложенные автором обобщенные схемы и механизмы радиационного повреждения, диспропорционирования углеродцентрированных радикалов и восстановления клеточной жизнеспособности вносят весомый вклад в теорию радиационной биологии и хемопротекции.

Разработанные схемы накопления ацетальдегида и бутандиола-2,3 при радиолизе деаэрированных спиртовых систем позволяют прогнозировать поведение сложных полифенольных систем при воздействии ионизирующих излучений различных энергий. Доказанная адекватность использования дрожжевых тест-систем может в дальнейшем способствовать исследованиям в области широкомасштабного (масштабного) компьютерного и биологического скрининга потенциальных антиоксидантов.

Практическая значимость работы имеет мультидисциплинарный характер и охватывает медицинскую, фармацевтическую, агропромышленную и пищевую биотехнологию:

Разработанный способ адаптации штаммов дрожжей к сублетальным концентрациям пероксида водорода позволяет направленно индуцировать метаболическую перестройку продуцентов, обеспечивая достоверное увеличение содержания сырого протеина и нуклеиновых кислот в конечной биомассе. Данный результат имеет важное значение для индустрии кормового белка.

Выявленный факт протекторного действия видимого рассеянного света на облученные эукариотические клетки (фотореактивация и, следовательно, антистрессорное действие света) формирует новые научно-практические рекомендации для оптимизации биотехнологических процессов стерилизации, консервации и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции.

Скрининг дикорастущего растительного сырья показал, что экстракты багульника болотного, донника лекарственного, муррайи метельчатой, каркаде и лабазника вязолистного являются высокоэффективными, доступными и возобновляемыми источниками природных антиоксидантов. Разработанные способы экстракции могут быть в дальнейшем масштабированы на существующих фармацевтических и пищевых производствах.

Результаты диссертации Пхйьо Мьинт У закладывают основу для создания новых лекарственных средств, биологически активных добавок (БАД) и специализированных продуктов питания, повышающих общую резистентность организма к радиационному и химическому поражению. Это является важным для развития фармацевтической промышленности Республики Союз Мьянма, базирующейся на переработке эндемичного растительного сырья.

Оценка достоверности результатов исследования:

Достоверность полученных результатов подтверждается следующими факторами:

Применение современного аналитического оборудования:

Идентификация и количественное определение индивидуальных кумаринов и продуктов их радиационно-химических превращений осуществлялись с использованием высокоэффективной жидкостной и газовой хроматографии с использованием приборной базы от ведущих мировых производителей (хроматограф Waters, США; газовый хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000», Россия), а также спектрофотометров серии СФ-2000.

Стандартизация радиационного воздействия: Эксперименты по стационарному радиолизу и рентгеновскому облучению биообъектов проводились на специализированных аттестованных установках РХМ-γ-20 и Model-КАЛАН 4 Центра коллективного пользования РХТУ им. Д.И. Менделеева с прецизионным контролем мощности поглощенной дозы по классическому дозиметру Фрикке.

Корректность микробиологических и биохимических тестов: Оценка жизнеспособности, дифференциация живых и погибших клеток дрожжей проводились методом прямой оптической микроскопии с окрашиванием метиленовым синим, а также классическим методом глубинного и поверхностного посева (микрометод Коха) на плотных питательных средах. Определение азота и нуклеиновых кислот велось по методикам Кьельдаля и Спирина.

Статистическая обработка: все эксперименты выполнены в многократных повторностях (не менее 3-х параллельных измерений для каждой экспериментальной точки) с последующей обработкой статистической обработкой, расчетом доверительных интервалов и т.д., что исключает случайный характер обнаруживаемых закономерностей.

Личный вклад автора состоит в том, что автор проводил поиск и анализ литературных данных, ставил задачи, планировал эксперимент и активно участвовал в его проведении, осуществлял выбор современных биохимических, физико-химических, микробиологических, аналитических методов анализа. Экспериментальные исследования проводились собственноручно или с непосредственным участием автора. Автор проводил интерпретацию, анализ и обобщение полученных результатов, осуществлял написание научных статей, отчетов, «ноу-хау» и докладов на научных конференциях.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация Пхйьо Мьинт У представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой решена важная задача по поиску и разработке эффективных методов оценки антиоксидантной и радиопротекторной активности растительных и микробных препаратов, а также оценки особенностей их воздействия на биологические объекты для повышения устойчивости биологических систем к стрессовым факторам.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту научной специальности 1.5.6. Биотехнология в части пунктов: паспорту специальности научных работников 1.5.6. Биотехнология (химические науки) 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.

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертация Пхйьо Мьинт У «Реакционная способность экстрактов донника, багульника, муррайи и некоторых кумаринов в их составе» соответствует требованиям, установленным Положением о порядке

присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», утвержденным приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от «14» сентября 2023 года № 103 ОД.

На заседании диссертационного совета РХТУ.Р.17 РХТУ им. Д.И. Менделеева «8» сентября 2026 года принято решение о присуждении Пхйьо Мьинт У ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Присутствовали на заседании — 12 членов диссертационного совета, в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации — 11 в том числе в режиме видеоконференции — 0 (нет).

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопрос присуждения ученой степени проголосовали.

Результаты тайного голосования:
«за» — 12
«против» — 0 (нет)
«воздержались» — 0 (нет)
В режиме видеоконференции никто не голосовал

Итоги голосования:
«за» — 12
«против» — 0 (нет)
«воздержались» — 0 (нет)

Председатель диссертационного совета Е.Н. Кузин

Ученый секретарь С.А. Евдокимова