

Заключение диссертационного совета МГУ.014.6  
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук  
Решение диссертационного совета от «26» июня 2024 г. № 114

О присуждении Близнюк Ульяне Александровне, гражданке Российской Федерации ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Новые подходы к развитию методов радиационной обработки биологических объектов» по специальности 1.5.1 Радиобиология (физико-математические науки) принята к защите диссертационным советом 17 апреля 2024 г., протокол № 110.

Соискатель Близнюк Ульяна Александровна 1980 года рождения в 2003 году окончила Физический факультет Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. В 2007 году защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по теме «Пространственное распределение биологического эффекта по мере прохождения пучка ускоренных электронов в суспензии эритроцитов» по специальности 01.04.16 – «Физика атомного ядра и элементарных частиц» в диссертационном совете Д.501.001.65 Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает на кафедре физики ускорителей и радиационной медицины Физического факультета Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова в должности старшего преподавателя.

Диссертация выполнена на кафедре физики ускорителей и радиационной медицины Физического факультета Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор **Черняев Александр Петрович**, заведующий кафедрой физики ускорителей и радиационной медицины физического факультета Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

**Санжарова Наталья Ивановна** – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, научный руководитель Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»;

**Зеленская Наталья Семеновна** – доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела ядерных реакций Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова;

**Чернышева Мария Григорьевна** – доктор химических наук, доцент, доцент кафедры радиохимии Химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова -

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 137 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 43 работы, из них 27 статей, опубликованных в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.5.1 Радиобиология (физико-математические науки).

1. **Bliznyuk, U.A.** Effect of electron and x-ray irradiation on microbiological and chemical parameters of chilled turkey / **U.A. Bliznyuk**, V.M. Avdyukhina, P.Y. Borshchegovskaya, T.A. Bolotnik, V.S. Ipatova, Z.K. Nikitina, A.D. Nikitchenko, I.A. Rodin, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev, D.S. Yurov // Scientific reports. — 2022. — Vol. 12, № 1. — P. 750. (WoS, JIF 4,6; **Q1**; 1,1 п.л./75%).
2. **Bliznyuk, U.A.** Volatile compound markers in beef irradiated with accelerated electrons / **U.A. Bliznyuk**, P.Y. Borshchegovskaya, T.A. Bolotnik, V.S. Ipatova, A.P. Kozlov, A.D. Nikitchenko, I.T. Mezhetova, A.P. Chernyaev., I.A. Rodin., E.K. Kozlova // *Molecules*. — 2024. — Vol. 29, № 5. — P. 940. (WoS, JIF 4,6; **Q1**; 2,9 п.л./75%).
3. **Bliznyuk, U.A.** Hemoglobin derivatives in beef irradiated with accelerated electrons / U.A. Bliznyuk, P.Y. Borshchegovskaya, A.P. Chernyaev, V.S. Ipatova, Kozlov A.P., O.Y. Khmelevskiy, Mezhetova I.T., A.D. Nikitchenko, I.A. Rodin, E.K. Kozlova // *Molecules*. — 2023. — Vol. 28, № 15. — P. 5773. (WoS, JIF 4,6; **Q1**; 2,3 п.л./80%).
4. Chulikova, N.S. Electron beam irradiation to control rhizoctonia solani in potato / N.S. Chulikova, A.A. Malyuga, P.Y. Borshchegovskaya, Y.V. Zubritskaya, V.S. Ipatova, A.P. Chernyaev, D.S.Yurov, S.A. Zolotov, A.D. Nikitchenko, **U.A. Bliznyuk**, I.A. Rodin // *AGRICULTURE*. — 2023. — Vol. 13, № 6. — P. 1221. (WoS, JIF 3,6; **Q1**; 2 п.л./65%).
5. Shik, A.V. Estimation of doses absorbed by potato tubers under electron beam or x-ray irradiation using an optical fingerprinting strategy / A.V. Shik, E.V. Skorobogatov, **U.A. Bliznyuk**, A.P. Chernyaev, V.M. Avdyukhina, P.Y. Borschegovskaya, S.A. Zolotov, M.O. Baytler, I.A. Doroshenko, T.A. Podrugina, M.K. Beklemishev // *Food Chemistry*. — 2023. — Vol. 414. — P. 135668. (WoS, JIF 8,8; **Q1**; 1,2 п.л./30%).
6. Shik, A.V. Rapid testing of irradiation dose in beef and potatoes by reaction-based optical sensing technique / A.V. Shik, P.V. Sobolev, Y.V. Zubritskaya, M.O. Baytler, I.A. Stepanova, A.P. Chernyaev, P.Y. Borschegovskaya, S.A. Zolotov, I.A. Doroshenko, T.A. Podrugina, **U.A. Bliznyuk**, I.A. Rodin, M.K. Beklemishev // *Journal of Food Composition and Analysis*. — 2024. — Vol. 127. — P. 105946. (WoS, JIF 4,3; **Q1**; 2,2 п.л./30%).
7. Moroz, V.V. Comparison of red blood cell membrane microstructure after different physicochemical influences: Atomic force microscope research / V.V. Moroz, A.M. Chernych, E.K. Kozlova, P.Y. Borschegovskaya, **U.A. Bliznyuk**, R.M. Rysaeva, O.Y. Gudkova // *Journal of Critical Care*. — 2010. — Vol. 25, № 3. — P. 539.e1–539.e12. (WoS, JIF 3,7; **Q1**; 1,3 п.л./40%).
8. **Bliznyuk, U.A.** Research into gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS) for ensuring the effect of 1 MeV-accelerated electrons on volatile organic compounds in turkey meat / **U.A. Bliznyuk**, P.Y. Borshchegovskaya, T.A. Bolotnik, A.P. Chernyaev, V.S. Ipatova, A.D. Nikitchenko, O.V. Shinkarev, D.S. Yurov, O.Y. Khmelevskiy, I.A. Rodin // *Separations*. — 2022. — Vol. 8, № 8. — P. 227. (WoS, JIF 2,6; **Q2**; 1,2 п.л./75%).
9. Studenikin, F.R. Electron beam modification for improving dose uniformity in irradiated objects / F.R. Studenikin, **U.A. Bliznyuk**, A.P. Chernyaev, G.A. Krusanov, A.D. Nikitchenko, S.A. Zolotov, V.S. Ipatova // *European Physical Journal: Special Topics*. — 2023. — Vol. 232, № 10. — P. 1631-1635. (WoS, JIF 2,8; **Q2**; 0,6 п.л./50%).
10. Чуликова, Н.С. Радиационная обработка семенного картофеля как метод подавления различных форм ризоктониоза на клубнях нового урожая / Н.С. Чуликова, А.А. Малюга, **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, С.А. Золотов, Я.В. Зубрицкая, В.С. Ипатова, А.П. Черняев, И.А. Родин // *Агрохимия*. — 2023. — № 2. — С. 69-78 (Chulikova, N.S. Radiation Processing of Seed Potatoes as a Method for Suppressing Various Forms of Rhizoctonia in New Crop Tubers / N.S. Chulikova, A.A. Malyuga, **U.A. Bliznyuk**, P.Yu. Borshchegovskaya, S.A. Zolotov, Ya.V. Zubritskaya, V.S. Ipatova, A.P. Chernyaev, I.A. Rodin // *Russian Agricultural Sciences*. — 2023. — Vol. 49, № Suppl 1. — P. S104-S112 (Scopus, SJR 1,5; **Q2**; 1,2 п.л./ 65%).
11. Чуликова, Н.С. Влияние пучка ускоренных электронов с энергией 1 МэВ на рост и микрофлору картофеля / Н.С. Чуликова, А.А. Малюга, **У.А. Близнюк**, А.П. Черняев,

П.Ю. Борщеговская, С.А. Золотов, А.Д. Никитченко, Я.В. Зубрицкая, Д.С. Юров // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2022. — Т. 86, № 12. — С. 1817-1825 (Chulikova, N.S. Impact of 1-MeV electron beam irradiation on the phenology and microflora of potatoes / N.S. Chulikova, A.A. Malyuga, **U.A. Bliznyuk**, A.P. Chernyaev, P.Yu. Borshegovskaya, S.A. Zolotov, A.D. Nikitchenko, Ya.V. Zubritskaya, D.S. Yurov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2022. — Vol. 86, № 12. — P. 1549-1556 (Scopus, SJR 0,211; **Q3**; 1 п.л./60%).

12. **Близнюк, У.А.** Восстановление спектров промышленных ускорителей электронов по глубинным дозовым распределениям / **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, Т.А. Болотник, В.С. Ипатова, А.Д. Никитченко, А.П. Черняев, О.Ю. Хмелевский, Д.С. Юров, И.А. Родин // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2022. — Т. 86, № 4. — С. 601-608 (**Bliznyuk, U.A.** Determining the beam Spectrum of industrial Electron accelerator using depth dose distribution / **U.A. Bliznyuk**, P.Yu. Borshegovskaya, V.S. Ipatova, A.D. Nikitchenko, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2022. — Vol. 86, № 4. — P. 500-507 (Scopus, SJR 0,211; **Q3**; 0,9 п.л. 60%).

13. **Близнюк, У.А.** Оценка точности реконструкции бихроматических спектров пучков электронов по глубинным дозовым распределениям / **У.А. Близнюк**, В.М. Авдюхина, П.Ю. Борщеговская, В.С. Ипатова, А.Д. Никитченко, Ф.Р. Студеникин, А.П. Черняев // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2021. — Т. 85, № 10. — С. 1430-1435 (**Bliznyuk, U.A.** Estimating the accuracy of reconstructing Bichromatic spectra of electron beams from depth dose distributions / **U.A. Bliznyuk**, V.M. Avdyukhina, P.Yu. Borshchegovskaya, V.S. Ipatova, A.D. Nikitchenko, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2021. — Vol. 85, № 10 — P. 1108-1112 (Scopus, SJR 0,211; **Q3**; 0,7 п.л. 65%).

14. **Близнюк, У.А.** Характеристики дозовых распределений электронных пучков, используемых при радиационной обработке пищевой продукции / **У.А. Близнюк**, Ф.Р. Студеникин, П.Ю. Борщеговская, Г.А. Крусанов, В.С. Ипатова, А.П. Черняев // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2021. — Т. 85, № 10. — С. 1418-1422 (**Bliznyuk, U.A.** Characteristics of dose distributions of electron beams used in the radiation processing of food products / **U.A. Bliznyuk**, F.R. Studenikin, P.Yu. Borshchegovskaya, G.A. Krusanov, V.S. Ipatova, A.P. Chernyaev // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2021. — Vol. 85, № 10. — P. 1097-1101 (Scopus, SJR 0,211; **Q3**; 0,6 п.л./60%).

15. Черняев, А.П. Исследование эффективности радиационной обработки форели электронным и рентгеновским излучениями / А.П. Черняев, В.М. Авдюхина, **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, В.С. Ипатова, В.А. Леонтьев, Ф.Р. Студеникин, Д.С. Юров // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2020. — Т. 84, № 4. — С. 501-507 (Chernyaev, A.P. Study of the effectiveness of treating trout with electron beam and X-ray radiation / A.P. Chernyaev, V.M. Avdyukhina, **U.A. Bliznyuk**, P.Yu. Borshchegovskaya, V.S. Ipatova, V.A. Leontiev, F.R. Studenikin, D.S. Yurov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2020. — Vol. 84, № 4. — P. 385-390 (Scopus, SJR 0,211; **Q3**; 0,8 п.л./75%).

16. Черняев, А.П. Применение низкоэнергетических электронов для антимикробной обработки мяса птицы / А.П. Черняев, В.В. Розанов, М.К. Беклемишев, **У.А. Близнюк**, В.С. Ипатова, В.М. Авдюхина, П.Ю. Борщеговская, И.К. Гордонова, Е.А. Рукосуева, В.В. Ханкин, Д.С. Юров // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2020. — Т. 84, № 11. — С. 1617-1622 (Chernyaev, A.P. Using low-energy electrons for the antimicrobial processing of poultry meat / A.P. Chernyaev, V.V. Rozanov, M.K. Beklemishev, **U.A. Bliznyuk**, V.S. Ipatova, V.M. Avdyukhina, P.Yu. Borshchegovskaya, I.K. Gordonova, E.A. Rukosueva, V.V. Khankin, D.S. Yurov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2020. — Vol. 84, № 11. — P. 1380-1384 (Scopus, SJR 0,211; **Q3**; 0,7 п.л. 70%).

17. **Близнюк, У. А.** Инновационные подходы к развитию радиационных технологий обработки биообъектов / **У.А. Близнюк**, В.М. Авдюхина, П.Ю. Борщеговская, В.В. Розанов, Ф.Р. Студеникин, А.П. Черняев, Д.С. Юров // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2018. — Т. 82, № 6. — С. 824-828 (**Bliznyuk, U.A.** Innovative approaches to developing radiation technologies for processing biological objects / **U.A. Bliznyuk**, V.M. Avdyukhina, P.U. Borshchegovskaya, V.V. Rozanov, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev, D.S. Yurov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2018. — Vol. 82, № 6. — P. 740-744 (Scopus, SJR 0,211; **Q3**; 0,6 п.л./60%).

18. Алимов, А.С. Применение пучков ускоренных электронов для радиационной обработки продуктов питания и биоматериалов / А.С. Алимов, **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, С.М. Варзарь, С.Н. Еланский, Б.С. Ишханов, Ю.Ю. Литвинов, И.В. Матвейчук, А.А. Николаева, В.В. Розанов, Ф.Р. Студеникин, А.П. Черняев, В.И. Шведунов, Д.С. Юров // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2017. — Т. 81, № 6. — С. 819-823 (Alimov, A.S. Using accelerated electron beams for the radiation processing of foodstuffs and biomaterials / A.S. Alimov,

- U.A. Bliznyuk**, P.U. Borshchegovskaya, S.M. Varzar, S.N. Elansky, B.S. Ishkhanov, U.U. Litvinov, I.V. Matveychuk, A.A. Nikolaeva, V.V. Rozanov, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev, V.I. Shvedunov, D.S. Yurov // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. — 2017. — Vol. 81, № 6. — P. 743-747 (Scopus, SJR 0,211; **Q3**; 0,6 п.л./70%).
19. **Близнюк, У.А.** Восстановление глубинных распределений поглощенной дозы при прохождении пучков электронов через вещество / **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, С.А. Золотов, В.С. Ипатова, Г.А. Крусанов, А.Д. Никитченко, Ф.Р. Студеникин, А.П. Черняев // *Физика элементарных частиц и атомного ядра*. — 2023. — Т. 54, № 4. — С. 728-737 (**Bliznyuk, U.A.** Reconstruction of depth dose distributions in materials created by electron beam / **U.A. Bliznyuk**, P.Yu. Borshchegovskaya, S.A. Zolotov, V.S. Ipatova, G.A. Krusanov, A.D. Nikitchenko, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev // *Physics of Particles and Nuclei*. — 2023. — Vol. 54, № 4. — P. 575-580 (Scopus, SJR 0,24; **Q3**; 0,8 п.л./60%).
20. Золотов, С.А. Комбинация алюминиевых пластин различной толщины для повышения однородности радиационной обработки ускоренными электронами / С.А. Золотов, **У.А. Близнюк**, Ф.Р. Студеникин, П.Ю. Борщеговская, Г.А. Крусанов // *Письма в журнал Физика элементарных частиц и атомного ядра*. — 2023. — Т. 20, № 4. — С. 1069-1075 (Zolotov, S.A. Combination of Aluminum Plates of Different Thicknesses to Increase the Homogeneity of Radiation Treatment by Accelerated Electrons / S.A. Zolotov, **U.A. Bliznyuk**, F.R. Studenikin, P.Yu. Borshchegovskaya, G.A. Krusanov // *Physics of Particles and Nuclei Letters*. — 2023. — Vol. 20, № 4. — P. 954-958 (Scopus, SJR 0,27; **Q3**; 0,6 п.л./65%).
21. Черняев, А.П. Применение низкоэнергетических электронов для радиационной обработки охлажденной форели / А.П. Черняев, **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, З.К. Никитина, И.К. Гордонова, Ф.Р. Студеникин, В.С. Ипатова // *Письма в журнал Физика элементарных частиц и атомного ядра*. — 2020. — Т. 17, № 4. — С. 681-687 (Chernyaev, A.P. Applying low energy electrons to irradiate chilled trout / **U.A. Bliznyuk**, P.Yu. Borshchegovskaya, V.S. Ipatova, A.P. Chernyaev // *Physics of Particles and Nuclei Letters*. — 2020. — Vol. 17, № 4. — P. 260-263 (Scopus, SJR 0,27; **Q3**; 0,6 п.л./70%).
22. Студеникин, Ф.Р. Влияние алюминиевых пластин-модификаторов пучка на однородность распределения поглощенной дозы по глубине объекта при обработке ускоренными электронами / Ф.Р. Студеникин, **У.А. Близнюк**, А.П. Черняев, В.В. Ханкин, Г.А. Крусанов // *Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия*. — 2022. — № 1. — С. 3-9 (Studenikin, F.R. Impact of aluminum plates on uniformity of depth dose distribution in object during electron processing / F.R. Studenikin, **U.A. Bliznyuk**, A.P. Chernyaev, V.V. Khankin, G.A. Krusanov // *Moscow University Physics Bulletin*. — 2021. — Vol. 76, №. Suppl 1. — P. S1-S7 (Scopus, SJR 0,16; **Q4**; 0,8 п.л./60%).
23. **Близнюк, У.А.** Расчет спектра пучка электронов после прохождения алюминиевых пластин / **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, С.А. Золотов, В.С. Ипатова, Г.А. Крусанов, А.Д. Никитченко, Ф.Р. Студеникин, А.П. Черняев // *Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия*. — 2022. — № 4. — С. 1-6 (**Bliznyuk, U.A.** Determining the Electron Beam Spectrum after Passing through Aluminum Plates / **U.A. Bliznyuk**, P.Yu. Borshchegovskaya, S.A. Zolotov, V.S. Ipatova, G.A. Krusanov, A.D. Nikitchenko, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev // *Moscow University Physics Bulletin*. — 2022. — Vol. 77, № 4. — P. 615-621 (Scopus, SJR 0,16; **Q4**; 0,7 п.л./60%).
24. **Близнюк, У.А.** Влияние ионизирующего излучения на рост фитопатогена *r. Solani* / **У.А. Близнюк**, В.А. Леонтьев, А.А. Малюга, В.В. Ханкин, А.П. Черняев, Н.С. Чуликова, Д.С. Юров // *Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия*. — 2021. — Т. 3, № 1. — С. 45-49 (**Bliznyuk, U.A.** The Effect of Ionizing Radiation on the Phytopathogen Growth of *R. solani* / **U.A. Bliznyuk**, V.A. Leontiev, A.A. Malyuga, V.V. Khankin, A.P. Chernyaev, N.S. Chulikova, D.S. Yurov // *Moscow University Physics Bulletin*. — 2021. — Vol. 76. — P. 51-55 (Scopus, SJR 0,16; **Q4**; 0,6 п.л./70%).
25. Авдюхина, В.М. Исследование воздействия рентгеновского излучения на концентрацию восстанавливающих сахаров в картофеле и на его прорастание / В.М. Авдюхина, **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, А.В. Бусленко, А.С. Илюшин, Е.Г. Кондратьева, Г.А. Крусанов, И.С. Левин, А.П. Сеницын, Ф.Р. Студеникин, А.П. Черняев // *Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия*. — 2018. — № 3. — С. 99-103 (Avdyukhina, V.M. An investigation of the effects of x-ray treatment on the concentration of reducing sugars in potatoes and their sprouting / V.M. Avdyukhina, **U.A. Bliznyuk**, P.Yu. Borshchegovskaya, A.V. Buslenko, A.S. Pyushin, E.G. Kondratieva, G.A. Krusanov, I.S. Levin, A.P. Sinityn, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev // *Moscow University Physics Bulletin*. — 2018. — Vol. 73. — P. 334-338 (Scopus, SJR 0,16; **Q4**; 0,6 п.л./75%).
26. **Близнюк, У.А.** Мониторинг концентрации альдегидов в мясе курицы в течение периода хранения после радиационной обработки ускоренными электронами / **У.А. Близнюк**, П.Ю. Борщеговская, Т.А. Болотник, В.С. Ипатова, А.Д. Никитченко, А.П. Черняев, О.Ю. Хмелевский,

Д.С. Юров, И.А. Родин // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. — 2022. — Т. 88, № 10. — С. 13-19 (**Bliznyuk, U.A.** Monitoring of Aldehyde Concentration in Chicken Meat during the Storage Period after Radiation Treatment with Accelerated Electrons / **U.A. Bliznyuk**, P.Yu. Borshchegovskaya, T.A. Bolotnik, V.S. Ipatova, A.D. Nikitchenko, A.P. Chernyaev, O.Yu. Khmelevsky, D.S. Yurov, I.A. Rodin // *Inorganic Materials*. — 2023. — Vol. 59, № 14. — P. 1456-1461 (Scopus, SJR 0,23; **Q3**; 0,8 п.л./60%)).

27. **Близнюк, У.А.** Определение микробиологических и химических показателей мясной продукции после обработки электронным излучением / **У.А. Близнюк**, В.М. Авдюхина, П.Ю. Борщеговская, Т.А. Болотник, В.С. Ипатова, И.А. Родин, Ю.А. Ихалайнен, Ф.Р. Студеникин, А.П. Черняев, О.В. Шинкарев, Д.С. Юров // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. — 2021. — Т. 87, № 6. — С. 5-13 (**Bliznyuk, U.A.** Determination of chemical and microbiological characteristics of meat products treated by radiation / **U.A. Bliznyuk**, V.M. Avdyukhina, P.Yu. Borshchegovskaya, T.A. Bolotnik, V.S. Ipatova, I.A. Rodin, Yu. A. Ikhalaainen, F.R. Studenikin, A.P. Chernyaev, O.V. Shinkarev, D.S. Yurov // *Inorganic Materials*. — 2022. — Vol. 58, № 14. — P. 1422-1428 (Scopus, SJR 0,23; **Q3**; 1 п.л./60%)).

На автореферат поступило 7 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что Санжарова Наталья Ивановна является специалистом мирового уровня в области радиэкологии и сельскохозяйственной радиологии, а также в области радиационной обработки биообъектов. Зеленская Наталья Семеновна является специалистом мирового уровня в физике ядерных реакций и элементарных частиц. Чернышева Мария Григорьевна является специалистом мирового уровня в области радиохимии, а также в области меченых и биологически активных соединений. Публикации официальных оппонентов близки по своей направленности к теме рассматриваемой диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно-обоснованные подходы, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, и прежде всего, в развитие методов радиационной обработки биологических объектов: 1) впервые разработан алгоритм планирования радиационной обработки биологических объектов, основой которого является комплексный подход к повышению эффективности обработки; 2) определен ряд летучих органических соединений альдегидов, а также белок миоглобин, которые могут выполнять роль маркеров радиационной обработки биологических объектов; 3) установлены зависимости количества потенциальных повреждений нативной структуры белка (бычьего сывороточного альбумина) от физических параметров радиационной обработки; 4) с использованием кинетического флуориметрического метода «отпечатков пальцев» показана возможность распознавания облученных и необлученных биологических объектов после обработки ускоренными электронами и рентгеновским излучением в диапазоне доз 100–10000 Гр.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку: 1) Эффективность радиационной обработки биологических объектов, результатом которой является повреждение целевых и нецелевых мишеней, определяется совокупностью факторов, главными из которых являются: равномерность распределения поглощенной дозы по объему объекта; вероятность взаимодействия излучения с биологическими мишенями; неоднородность радиобиологической чувствительности мишеней. 2)

Разработанные физико-математические модели, описывающие зависимость эффективности повреждения целевых и нецелевых мишеней в биологическом объекте от дозы облучения до 10000 Гр обеспечивают возможность выбора границ оптимального диапазона доз для повышения эффективности радиационной обработки биологических объектов. 3) Выбор типа источника (электроны, рентгеновское излучение) и характеристик радиационного воздействия определяется многофакторностью процессов взаимодействия излучения и биологического объекта. Такой подход закладывает основу перспективных систем планирования радиационной обработки биологических объектов. 4) Летучие органические соединения — альдегиды, спирт этанол, а также белок метмиоглобин могут быть использованы в качестве маркеров окисления липидов и белков, бактериальной активности в биологических объектах после радиационной обработки. Их содержание на определенном уровне позволяет обосновать выбор границ оптимального диапазона доз.

Личный вклад автора состоит в выполнении большей части экспериментальных и теоретических исследований или непосредственным руководством этими исследованиями совместно с сотрудниками химического факультета МГУ, биологического факультета МГУ и другими научными институтами и организациями. Автору принадлежит основная роль при выборе методов и подходов для решения поставленных задач, анализе результатов и их обобщении.

На заседании 26 июня 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Близнюк У.А. ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 8 докторов наук по специальности 1.5.1 Радиобиология (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 21, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета,  
доктор химических наук, академик РАН

Калмыков С.Н.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат химических наук

Северин А.В.

«26» июня 2024 года