ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационной работе Матробиёна Мехроба Хуррамзода на тему «Влияние малых потоков тепловых нейтронов на спектральные параметры сыворотки крови», на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060400 – Физика (6D060408 - физика конденсированного состояния)

Актуальность темы исследования научной диссертации Матробиёна Мехроба Хуррамзода на тему «Влияние малых потоков тепловых нейтронов на спектральные параметры сыворотки крови» по специальности 6D060400 – Физика (6D060408 – Физика конденсированного состояния) обусловлена возрастающим интересом к изучению воздействия малых доз и потоков ионизирующего излучения на биологические объекты.

Особое внимание в современных исследованиях уделяется тепловым нейтронам, способным вызывать изменения молекулярной структуры вещества посредством ядерных взаимодействий. Сыворотка крови является чувствительной биологической системой, спектральные характеристики которой отражают физико-химические процессы, происходящие под воздействием внешних факторов.

Исследование влияния малых потоков тепловых нейтронов на спектральные параметры сыворотки крови способствует углублению представлений о механизмах радиационного воздействия на биологические объекты и имеет важное значение для развития радиобиологии, биофизики и ядерных технологий.

В связи с этим тема диссертационной работы является актуальной и представляет научный и практический интерес.

Матробиён Мехроб Хуррамзод окончил в 2019 году с отличием физический факультет Таджикского национального университета (ТНУ) по специальности «Физика». В том же году он поступил в магистратуру ТНУ, которую успешно окончил в 2021 году, защитив магистерскую диссертацию.

В период обучения в магистратуре он зарекомендовал себя как трудолюбивый, целеустремлённый и способный к научной работе молодой исследователь, умеющий решать научные задачи на высоком уровне. В 2021

году после завершения магистратуры он был зачислен в докторантуру PhD ТНУ, которую успешно завершил в 2024 году.

Диссертационная работа Матробиёна М.Х. состоит из введения, четырех глав, использованию результатов и списка литературы.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационного исследования, оценивается уровень освоения научной проблемы, объект и предмет исследования, его цель и задачи, теоретические и методологические основы, научные новизна, определяются теоретическая и практическая значимость.

В первой главе «представлен аналитический обзор литературы по воздействию ионизирующего и ядерного излучений с конденсированными средами. В том числе биологическими системами. Рассмотрены механизмы воздействия тепловых нейтронов на органические и неорганические вещества и особенности их взаимодействия с белками, липидами и водными структурами. Проанализованы современные данные по применению ИК-спектроскопии и биохимических методов для оценки структурно-функциональных изменений в сыворотке крови. Обоснована необходимость комплексного исследования влияния малых потоков тепловых нейтронов на спектральные и биохимические параметры биологических жидкостей».

Во второй главе «описаны объекты исследования — сыворотка крови человека, приведены методики их подготовки и хранения. Представлена установка для облучения тепловыми нейтронами на основе изотопного источника Pu-Be, приведена методика вычисления потока тепловых нейтронов и схема размещения образцов. Подробно описана методика регистрации ИК-спектров (в области 400–4000 $см^{-1}$), обработка спектральных данных, а также методики проведения биохимических анализов (определение белка, липидов, ферментов и др.)».

В третьей главе «приведены исходные ИК-спектры цельной крови, сыворотки крови человека и модельного образца сыворотки куриного яйца. Определены характерные полосы поглощения, соответствующие основным функциональным группам биомолекул, включая амидные, липидные, карбоксилатные и фосфатные структуры. Показано, что исходные спектры

исследуемых образцов отражают структурную организацию белково-липидной матрицы и систему водородных связей, формируя базовый уровень для последующего анализа изменений, вызванных выдержкой и воздействием малых потоков тепловых нейтронов».

Далее приведены результаты исследования ИК-спектров сыворотки крови человека и модельного образца сыворотки куриного яйца при различных условиях воздействия. На первом этапе выполнен сравнительный анализ спектров образцов сыворотки крови, выдержанных на воздухе в течение различного времени. Образцы сопоставлялись между собой, что позволило выявить закономерности изменения спектральных характеристик в процессе хранения. Далее аналогичный анализ проведён для модельного образца сыворотки куриного яйца, выдержанного в тех же условиях, с сопоставлением образцов между собой и определением особенностей изменения их спектральных параметров. На следующем этапе выполнено исследование ИК-спектров сыворотки крови, подвергнутой воздействию малых потоков тепловых нейтронов, с сравнением облучённых образцов между собой при различных значениях флюенса. Аналогичный подход применён и для модельных образцов после нейтронного облучения, где также проведено сопоставление облучённых образцов между собой.

В четвёртой главе «представлен сравнительный анализ ИК-спектров сыворотки крови с сопоставлением облучённых и необлучённых образцов между собой. Аналогичный анализ проведён для модельных образцов сыворотки куриного яйца, что позволило установить особенности спектральных изменений под действием нейтронного облучения. Показано, что в областях Amide II и Amide III наблюдаются сдвиги полос и изменение оптической плотности, свидетельствующие о перестройке белково-липидной структуры. Дополнительно выполнен биохимический анализ сыворотки крови, позволивший установить взаимосвязь между спектральными и биохимическими параметрами. Для интерпретации результатов проведены квантово-механические расчёты, на основе которых предложен механизм влияния тепловых нейтронов, связанный с изотопными преобразованиями и изменением параметров колебательных систем».

Основные результаты научной работы отражены в выводах и рекомендациях.

Научные положения и результаты диссертации научно обоснованны и подкреплены достоверными теоретико-методическими и аналитическим данными. Основные положения диссертационного нашли своё отражение в опубликованных научных статьях и выступлениях автора на конференциях различного уровня.

Диссертациония Матробиёна Мехроба Хуррамзода на тему «Влияние малых потоков тепловых нейтронов на спектральные параметры сыворотки крови» соответствует требованиям Порядка присуждения учёных степеней (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267) и Инструкции о порядке оформления диссертаций и автореферата диссертаций (постановление Президиума ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 31 марта 2022 года, №3) и рекомендуется к защите на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D060400 – Физика (6D060408 - физика конденсированного состояния).

Научный руководитель:
доктор физико-математических наук,
профессор кафедры ядерной физики
физического факультета ТНУ Махсуд Б.И.
«02» 06 2026 г.

Подпись Махсуда Б.И. заверяю:
начальник УК и СЧ ТНУ Шодихонзода Э.Ш.

Адрес: 734025, Республика Таджикистан,
город Душанбе, район Шохмансур,
проспект Рудаки, 17.
Телефон: (+992) 907743383.
E-mail: maksudov_barot@mail.ru.