

ОТЗЫВ

научного руководителя о работе Лясота Оксаны Михайловны над диссертацией «ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОРОДНЫХ СВЯЗЕЙ В ДВУХЦЕПОЧЕЧНЫХ МАКРОМОЛЕКУЛАХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВНЕШНЕГО КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА И МОДИФИКАЦИИ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА СРЕДЫ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.8 – физика конденсированного состояния

Лясота Оксана Михайловна 2014 году окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет» по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике». В период с 2014 по 2018 годы обучалась в аспирантуре по научной специальности «Физика конденсированного состояния». В мае 2018 года была отчислена по семейным обстоятельствам по собственному желанию. В период подготовки диссертации соискатель Лясота Оксана Михайловна работала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук» (ЮНЦ РАН), лаборатории проблем распределения стабильных изотопов в живых системах, в должности научного сотрудника и являлась совместителем в научно-исследовательской части Кубанского государственного университета, в должности младшего научного сотрудника.

Представленное к защите диссертационное исследование является итогом научной работы по исследованию процессов разрыва и восстановления водородных связей между нуклеотидами в двухцепочечных макромолекулах в зависимости от их последовательности при воздействии внешнего крутящего момента и модификации изотопного состава среды. Актуальность диссертационного исследования обусловлена необходимостью

понимания физических механизмов влияния внешних факторов (крутящего момента и изотопного состава среды (протий/дейтерий) и связей между комплементарными нуклеотидами) на возникновение разрывов водородных связей в макромолекулах.

В ходе работы над диссертационным исследованием Лясота О.М. модифицировала физико-математическую модель макромолекулы, которая состоит из двух цепочек нуклеотидов, соединённых в двойную спираль водородными связями. С помощью данной модели она исследовала распределение потенциальной энергии между водородными связями в двухцепочечной макромолекуле. Исследовала влияние единичных замен изотопов водорода (дейтерий/протий) между парами комплементарных нуклеотидов на частоту формирования разрывов водородных связей между ними в гене ATXN2 при нормальных условиях и при модификации параметров среды.

Полученные Лясотой О.М. результаты состоят в модификации физико-математической модели, описывающей процесс разрыва и восстановления водородных связей в макромолекуле под действием внешнего крутящего момента, величина которого (11 ± 4 пН·нм) согласуется с экспериментальными данными. Данная модель позволяет оценить, как изменение концентрации дейтерия в среде влияет на частоту возникновения таких разрывов в молекуле ДНК. Кроме того, с ее помощью возможно прогнозировать наиболее уязвимые участки молекулы, где разрыв связей наиболее вероятен, на основе анализа распределения потенциальной энергии. Эти результаты указывают на важность физико-химических параметров среды (вязкости и изотопного состава) в поддержании структурной целостности и динамики ДНК. Это имеет фундаментальное значение для понимания механизмов сохранения генетической информации и может пролить свет на патогенез таких нейродегенеративных расстройств, как спиноцеребеллярная атаксия, болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона.

Первые исследования по теме диссертационной работы Лясота О.М.

начала при обучении в аспирантуре и к настоящему времени накопила большой опыт научно-исследовательской работы. При проведении исследований Лясота О.М. проявила себя как ответственный, инициативный и творческий научный сотрудник, способный самостоятельно решать сложные задачи.

Диссертационная работа выполнялась в рамках ряда научных проектов: гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых, грантов РФФИ, РНФ, государственного задания Минобрнауки, гранта Минобрнауки в форме субсидии на проведение научных работ с организациями Республики Куба, Крупного научного проекта Минобрнауки. По теме диссертационного исследования Лясотой О.М. опубликовано 15 научных работ, из них 9 в рецензируемых научных журналах.

Диссертация «Исследование водородных связей в двухцепочечных макромолекулах при воздействии внешнего крутящего момента и модификации изотопного состава среды» Лясота Оксаны Михайловны является законченной научно- квалификационной работой, выполненной на высоком уровне и удовлетворяющей критериям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям. Считаю, что Лясота О.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории
проблем распределения стабильных
изотопов в живых системах ЮНЦ РАН

Джимак Степан Сергеевич


23.03.2026
Подпись *д.ф.м.н. Джимак С.С.*
Заверено
Ученый секретарь ЮНЦ РАН
Булаева И.И.
«23» марта 2026 г.

