

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пенькова Никиты Викторовича «Молекулярная организация водных растворов биомолекул», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям 1.5.2 – «Биофизика» и 1.1.10 – «Биомеханика и биоинженерия».

Вода является наиболее распространенной жидкостью на планете и основой жизни. Вода хороший сильнополярный растворитель, в природных условиях и в живых системах она всегда содержит растворённые вещества (соли, газы, органические молекулы). Актуальность новых знаний о водных растворах солей, газов и органических молекул трудно недооценить. Судя по автореферату, диссертация посвящена именно этой актуальной проблеме – проблеме молекулярной организации водных растворов. Диссертант рассматривает такие физико-химические аспекты водных растворов, как гидратация и строение объектов в водных растворах, а также пытается охарактеризовать гетерогенность водных растворов. Считаю, что физико-химические аспекты рассматриваемые диссертантом непосредственно связаны между собой, что позволило ему более комплексно и глубоко понять суть процессов, лежащих в основе взаимодействий молекул воды и молекул растворенных веществ, а значит приблизиться к пониманию ряда аспектов функционирования, как живых систем, так и водных макросистем (моря, океаны).

Судя по автореферату, диссертационное исследование Пенькова Никиты Викторовича посвящено не только поиску новых фактов и их обобщению, но развитию методологии области знания. Так, им на основе терагерцовой спектроскопии временного разрешения разработан не имеющий аналогов подход для изучения гидратации любых типов молекул в водных растворах. Такой подход позволил выявить отличия молекулярных релаксационных параметров гидратных оболочек молекул белка при различных конформациях, особенности гидратации фосфолипидных липосом в зависимости от их фазового состояния. Установлено, что липосомы оказывают влияние на водное окружение на дистанции более 5 нм! Получены новые данные о строении гидратной оболочки АТФ. Показано, что имеются существенные отличия гидратной оболочки в зависимости от связывания с катионом магния. Установлен ряд аспектов касающихся гидратной «шубы» рибонуклеиновых кислот. Показано, что гидратация полимерной ДНК выражена сильнее, чем у индивидуальных нуклеотидов. Интересно, но при исследовании углеводов обнаружен протоположный по занку эффект (гидратация полисахаридов, слабее, чем моносахаридов). Нужно отметить, что кроме терагерцовой спектроскопии, диссертантом предложен новый метод ИК спектроскопии собственного излучения с использованием холодного фона. Часть полученных данных обобщены с помощью предложенной диссертантом математической модели эффективной среды для двухфазных диэлектриков с нитевидными включениями. Диссертантом предложен алгоритм идентификации бабстонов в водных растворах органических молекул и их агрегатов. Нужно отметить, что большая часть достижений диссертанта опубликована в авторитетных журналах.

Несмотря на позитивное впечатление, в автореферате присутствует массив данных, требующий уточнений. Речь идет об оценке диаметра бабстонов (газовой наноразмерной фракции) в водных растворах. Мне кажется, полученный диссертантом массив данных не лишне сравнить и обсудить в процессе защиты диссертации с данными и теорией полученными ранее в коллективе проф. Бункина. Замечание является дискуссионным и не влияет на общую положительную оценку работы.

Таким образом, судя по автореферату, актуальности, публикациям и объему проведенных исследований диссертационная работа Пенькова Никиты Викторовича,

соответствует требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальностям 1.5.2. – «Биофизика» и 1.1.10 – «Биомеханика и биоинженерия» (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям: 1.5.2. – Биофизика и 1.1.10 – Биомеханика и биоинженерия.

Руководитель Центра биофотоники

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Федеральный исследовательский центр

«Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук» ИОФ РАН

Доктор биологических наук, специальность 03.01.02 – Биофизика.

Профессор РАН

S_makariy@rambler.ru

+79151530850

Гудков Сергей Владимирович

15.11.2022 г.

Адрес места работы:

119991 ГСП-1, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук» (ИОФ РАН), Центр биофотоники

Тел. :+7(499) 503-87-77, доп. 4-77, e-mail: office@gpi.ru

Подпись сотрудника ИОФ РАН Гудкова С.В. удостоверяю: