

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Гибизовой Виктории Валерьевны «Особенности рассеяния света в растворах глобулярных белков сыворотки крови с металлосодержащими соединениями», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Работа В.В. Гибизовой посвящена исследованию взаимодействия белков крови с солями железа и наночастицами золота методами статического и динамического рассеяния света. Основными объектами исследования являлись глобулярные белки: альбумин и γ -глобулин. Альбумин – один из основных, если не основной, транспортёр веществ в организме, а γ -глобулин относят к иммуноглобулинам, которые содержат противобактериальные и противовирусные антитела. При воспалительных заболеваниях содержание γ -глобулина повышается, а альбумина понижается. Влияние металлов, которые в данном случае представлены железом, может сказываться на поведении белковых молекул. Поэтому изучение процессов, происходящих с белковыми молекулами в присутствии металлосодержащих комплексов, таких, как хлорид железа III и железосодержащий препарата «Мальтофер», а также наночастиц золота, весьма актуально как с точки зрения фундаментальной науки, так и для медицинских приложений. Дополнительно проведены измерения с бычьим сывороточным альбумином. Применение в данном случае оптических методов исследования вполне оправдано, так как эти методы – наименее возмущающие систему.

Во введении и первой главе диссертации В.В. Гибизова продемонстрировала вполне достаточную эрудицию в области, к которой относится работа, а во второй и третьей главах достаточно подробно описаны экспериментальное оборудование и изучаемые вещества. Далее приводятся полученные результаты. Из них наиболее интересными представляются следующие.

1. Методами статического и динамического рассеяния света показано, что добавление хлорида железа III к водному раствору альбумина приводит к изменению массы рассеивающих частиц при практически неизменной величине гидродинамического радиуса. Этот результат даёт основание для построения модели агрегации белка и иона металла.

2. Обнаружена разница во взаимодействии альбумина и γ -глобулина с наночастицами золота: добавление НЧ золота в растворы альбумина, а также в растворы модельных систем сыворотки крови не оказывает влияние на альбумин, но приводит к уменьшению коэффициента трансляционной диффузии γ -глобулина. Этот результат может быть использован медиками.

И наконец самое интересное -

3. Методом статического рассеяния света показано, что концентрационные зависимости параметра рассеяния sH/R , т.е. производной осмотического давления по концентрации для разбавленных растворов нативных образцов сыворотки крови онкобольных при добавлении НЧ золота изменяют наклон с отрицательного на положительный. Знак второго вириального коэффициента меняется на обратный. Этот результат, объединённый с результатами, полученными в РОНЦ им. Н.Н. Блохина, и со способами математической обработки данных обследований, разработанными в ИФИБ НИЯУ МИФИ, мог бы лечь в основу развёрнутой системы ранней диагностики онкологии.

Эти и другие экспериментальные результаты, полученные в диссертационной работе, являются новыми и интересными, их достоверность убедительно подтверждена. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации.

Как и любая диссертация, работа В.В. Гибизовой не свободна от недостатков. И главный из них вытекает из первого из отмеченных результатов. Для γ -глобулина, в отличие от альбумина, приведены результаты измерений только гидродинамического радиуса. Этот радиус, судя по изменению коэффициента диффузии (см. рис. 23, 41 и 44), для γ -глобулина при

добавлении хлорида железа III или наночастиц золота увеличивается примерно на 25%, но что при этом происходит с интенсивностью рассеяния, т.е. с массой рассеивающих частиц, не говорится. А это крайне интересно с точки зрения агрегации белков с ионами и наночастицами.

В пункте 4.1.4 приведены спектры рассеяния для наночастиц золота и раствора альбумина с добавлением таких частиц, и эти спектры практически не отличаются, что указывает на отсутствие взаимодействия частиц с альбумином. А между тем, куда интереснее были бы такие же спектры для раствора γ -глобулина и наночастиц золота, между которыми, судя по рис. 23, есть взаимодействие. Нужно надеяться, что исследования будут продолжены и эти измерения также будут сделаны.

Кроме того, в подписях ко многим рисункам (рис. 26, 28, 29, «концентрационные зависимости») для растворов с добавками не указано, от концентрации белка или добавки эта зависимость. В других случаях в подписях не указаны соотношения концентраций для смесей. Это заметно затрудняет чтение текста.

Однако указанные недостатки не могут изменить общую положительную оценку выполненной работы. Считаю, что диссертационная работа Гибизовой Виктории Валерьевны «Особенности рассеяния света в растворах глобулярных белков сыворотки крови с металлосодержащими соединениями», соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

19.05.2017 г.

Официальный оппонент, ведущий
научный сотрудник лаборатории
нелинейной оптики и рассеяния света
Федерального государственного

бюджетного учреждения науки
Физического института им.П.Н.
Лебедева Российской академии наук,
кандидат физико-математических
наук

Леонид Леонидович Чайков

Адрес: 119991, ГСП-1 Москва,
Ленинский проспект, д. 53, ФИАН
Телефон: +7(499) 132-69-91,
E-mail: chaik@sci.lebedev.ru

Подпись Чайкова Леонида
Леонидовича заверяю
Учёный секретарь ФИАН, к. ф.-м. н.



А.В. Колобов