



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный
технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))**

Московский пр., д.26, г.Санкт-Петербург, 190013,
телеграф: Санкт-Петербург, Л-13, Технолог,
факс: ректор (812) 710-6285, общий отдел (812) 712-7791,
телефон: (812) 710-1356,
E-mail: office@technolog.edu.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Санкт-Петербургского
государственного
технологического института
(технического университета)
профессор *И.В. Лисицын*

« 5 » 2015 г.



05.02.2015 № 198

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о диссертации **Родионовой Екатерины Юрьевны** «Коллоидные свойства
водных дисперсий гемоглобина, хлорофилла и билирубина»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.11 – коллоидная химия.

Актуальность работы

Биологические дисперсные системы являются важнейшими составляющими организма животных и растений. Поиск закономерностей изменений коллоидных свойств этих дисперсных систем является многоцелевой и актуальной задачей. В этих закономерностях скрыта информация о механизме функционирования биологических дисперсных систем. Процессы образования заряда на коллоидных частицах и влияние на него условий и состава окружающей дисперсионной среды определяют старение и разрушение биологических дисперсных систем, в частности, агрегацию клеток крови, приводящую к образованию тромбов в кровеносных сосудах, ухудшение реологических свойств крови, закупорку кровеносных капилляров, артерий, вен и, в конечном счете, прекращение их функционирования. Адсорбция электролитов и аминокислот, входящих в состав плазмы крови на частицах крови и других гетерогенных субстанций организма в ряде случаев является составной частью механизма их функционирования. Те же

вещества в определенных условиях способны давать и противоположный эффект – действовать как эффективные коагулянты, хотя в основе того и другого лежит адсорбция этих веществ. Очевидно, что наши знания о закономерностях адсорбции на сложных органических веществах и ее последствиях в реальных условиях их применения недостаточны. Учитывая характерную особенность природных биологических систем – сложную химическую и пространственную структуры, их исключительную лабильность, узкий интервал физико-химических условий, в котором эти системы функционируют, в диссертационной работе проведен ряд исследований, посвященных анализу возможностей использования классических законов коллоидной химии для описания свойств биологических дисперсных систем. Коллоидные свойства гемоглобина и билирубина, которые являются важнейшими компонентами биологических дисперсных систем животного происхождения, хлорофилла – растительного, практически не изучены. В работе изучено влияние рН, природы электролита, его концентрации и заряда ионов на электрокинетический потенциал, изоэлектрические точки и точки нулевого заряда природных гемоглобина, билирубина и хлорофилла, что способствует развитию коллоидной химии биологических дисперсных систем и решению целого ряда практических задач, в частности, растворению тромбов и холестериновых бляшек, определению условий, препятствующих образованию тромбов и холестериновых бляшек, желчных камней (из билирубина).

В связи с отмеченным, актуальность диссертационной работы Е.Ю. Родионовой как с научной, так и с практической точек зрения не вызывает сомнения.

Научная новизна результатов.

Результаты, полученные соискателем, **являются новыми**, поскольку ранее исследования, аналогичные по систематичности изучения коллоидных свойств порфиринов и их производных, не проводились. Они включают результаты экспериментального определения электрокинетического потенциала частиц водных дисперсий гемоглобина, хлорофилла и билирубина в растворах простейших аминокислот и одно-, двух- и трёхзарядных электролитов, изучения влияния условий (состава дисперсионной среды, времени контакта фаз) на реологические свойства и устойчивость водных дисперсий гемоглобина, хлорофилла и билирубина. Результаты измерений адсорбции ионов водорода и гидроксид-ионов на указанных сорбентах в растворах органических и неорганических электролитов

использовались для вычисления на основании этих данных констант диссоциации карбоксильных и аминогрупп гемоглобина и, в то же время, являются важным самостоятельным результатом, поскольку именно адсорбция ионов водорода и гидроксид-ионов во многом определяет образование заряда у белков, их изоэлектрические точки и точки нулевого заряда, а следовательно позволяет определить области наименьшей устойчивости дисперсий порфиринов.

Обширные экспериментальные данные, полученные соискателем впервые, приведены в приложении и дают возможность воспользоваться ими и в дальнейшем для развития теоретических представлений в коллоидной химии биологических дисперсных систем. Кроме того, приведенные данные будут способствовать использованию этих результатов на практике.

Достоверность результатов и обоснованность выводов обеспечиваются использованием современных методик исследований (микроэлектрофорез, потенциометрия, кондуктометрия, вискозиметрия), воспроизводимостью выполненных измерений, значительным объемом экспериментальных данных и согласованностью полученных результатов между собой и с литературными данными. Например, сорбционные параметры, определенные различными методами хорошо согласуются между собой.

Выводы, сделанные соискателем, включают констатацию основных результатов (пункты 1- 3 выводов) и обобщение выявленных зависимостей до закономерностей, касающихся влияния природы электролитов, рН на электрокинетические и адсорбционные свойства гемоглобина, хлорофилла и билирубина. В работе установлены важные взаимосвязи между белковой составляющей различных гемоглобинов и положением их изоэлектрических точек (пункт 2 выводов). Несомненно, интересны результаты исследования устойчивости биологических дисперсных систем, позволившие соискателю выявить механизмы, определяющие процессы коагуляции в этих системах (пункт 6 выводов). Гемоглобин, хлорофилл и билирубин имеют одинаковые потенциал определяющие ионы – H^+ и OH^- и во всех исследуемых дисперсных системах они присутствуют. Однако коагуляция водных дисперсий хлорофилла идет по концентрационному механизму, а билирубина и гемоглобина по нейтрализационному.

Значимость результатов и выводов для науки и практики

Автором впервые выполнено комплексное экспериментальное исследование коллоидных свойств порфиринов (гемоглобина, хлорофилла) и производного

гемоглобина (билирубина), играющих важнейшую роль в биологии, фармакологии, медицине, биотехнологиях. На основании проведенных исследований установлены закономерности изменения электрокинетических и адсорбционных свойств биологических дисперсных систем, позволяющие прогнозировать физико-химические свойства аналогичных систем. Дальнейшее развитие коллоидной химии сложных биологических дисперсных систем – белков, порфиринов, полисахаридов, несомненно, будет способствовать решению ряда актуальных научных и практических проблем.

Практическая значимость работы обусловлена важнейшей ролью гемоглобина, билирубина и хлорофилла в разнообразных биологических процессах ответственных за жизнедеятельность животных и растительных организмов. Знание закономерностей коагуляции гемоглобина и билирубина будет способствовать разработке лекарственных средств препятствующих образованию тромбов в кровеносных сосудах, желчных камней в печени и благоприятствующих их разрушению и будет иметь широкие перспективы их практического применения в фармакологии, медицине, биотехнологиях.

Диссертация Е.Ю. Родионовой состоит из введения, трех разделов, выводов, списка литературы и приложения, изложена на 229 страницах, содержит 91 рисунок, 23 таблицы и 120 наименований в списке цитированных источников.

Диссертационная работа написана четко и логично. Обращает на себя внимание литературный обзор, включающий в себя последние научные работы различных школ, работающих в данном направлении. Графики и таблицы хорошо иллюстрируют результаты эксперимента. Проведена оценка погрешностей используемых методик измерения, в частности, микроэлектрофореза. На всех графиках приведены погрешности измерения. Экспериментальные результаты представлены в таблицах приложения. Экспериментальная часть описана подробно, обсуждение результатов проведено на хорошем научном уровне, что свидетельствует о высокой квалификации соискателя. Выводы диссертации обоснованы и отвечают поставленным задачам.

Замечания:

1. Отсутствуют сведения о распределении частиц по размеру в водных дисперсиях исследуемых порфиринов.
2. В работе не рассмотрена связь величин диэлектрической проницаемости и магнитных свойств порфиринов с их адсорбционными свойствами.

3. Недостатки редакционного характера: на стр. 61, 62 приведены графические зависимости удельной электрической проводимости, электрокинетического потенциала и рН от времени контакта фаз гемоглобина с водными растворами для большого временного диапазона. Следовало бы сделать на графиках разрывы для наглядного отображения временного периода с наибольшими изменениями, происходящими в первые часы установления равновесия.

Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационной работы рекомендуется практически использовать:

1. В медицине и фармакологии, при разработке лекарственных препаратов, препятствующих образованию тромбов и желчных камней и лекарств способных их разрушать.

2. В биологии и биотехнологиях, поскольку знание адсорбционных свойств сложных белков, к которым относится гемоглобин, чрезвычайно важно при решении целого ряда практических проблем в этих областях науки и технологии.

3. В учебной и исследовательской работе студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников ВУЗов, связанной с актуальными проблемами современной коллоидной химии реальных биологических дисперсных систем.

4. Результаты диссертационного исследования могут быть использованы при проведении научных исследований в высших учебных заведениях и научно-производственных объединениях, в частности, Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургском государственном университете, Санкт-Петербургском государственном технологическом институте (техническом университете), Санкт-Петербургском государственном медицинском университете имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербургском государственном технологическом университете растительных полимеров, Институте высокомолекулярных соединений РАН, научно-производственном объединении "Биокад".

Результаты работы опубликованы в реферируемом журнале и полностью отражены в 4 статьях, докладывались на представительных международных, всероссийских и межвузовских научных конференциях. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертационная работа Е.Ю.

Родионой является завершенным научным исследованием, посвященным актуальной проблеме – систематическому изучению коллоидных свойств биологических дисперсных систем. По уровню исполнения, актуальности, новизне и практической значимости диссертационная работа Е.Ю. Родионой «Коллоидные свойства водных дисперсий гемоглобина, хлорофилла и билирубина» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном постановлением правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (пункты 9–14), а ее автор, Родионова Екатерина Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия.

Отзыв обсужден и одобрен на совместном заседании кафедры физической химии и кафедры коллоидной химии Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета), протокол № 8 от 19 января 2015 г.

Заведующий кафедрой коллоидной химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)",

доктор химических наук, доцент

Сивцов

Евгений Викторович

190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26,
тел. (812) 494-92-43, факс (812)494-92-98,
e-mail: colloid_chemistry_dept@technolog.edu.ru

19 января 2015 г.

Подпись Сивцова Е.В.
Зав. канцелярией Сивцова Е.В.

