

Заключение диссертационного совета Д 212.232.40

на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16.11.2017, протокол № 34.06-40-2-12

О присуждении Лядинской Ванде Владимировне, гражданке РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Дилатационная поверхностная реология растворов смеси полиэлектролитов и ПАВ» по специальности 02.00.11 – коллоидная химия принята к защите 05.09.2017, протокол № 34.06-40-2-11 диссертационным советом Д 212.232.40, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9, приказ № 105/нк от 11 апреля 2012 года.

Соискатель, Лядинская Ванда Владимировна, 1988 года рождения, в 2010 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности «Химия». В период с 2010 по 2015 год являлась соискателем ученой степени кандидата химических наук при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности 02.00.11 – коллоидная химия. В настоящее время работает в должности инженера-исследователя на кафедре коллоидной химии Института химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет». Диссертация выполнена на кафедре коллоидной химии Института химии

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Научный руководитель – доктор химических наук Носков Борис Анатольевич, профессор кафедры коллоидной химии Института химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Дмитриева Ирина Борисовна, доктор химических наук, доцент, доцент кафедры физической и коллоидной химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Писарев Олег Александрович, кандидат химических наук, доцент, заведующий лабораторией полимерных наносистем и биотехнологических продуктов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт высокомолекулярных соединений» Российской академии наук, Санкт-Петербург,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский государственный технический университет» в своем положительном заключении, подписанном Деркач Светланой Ростиславовной, доктором химических наук, профессором, заведующей кафедрой химии, указала, что «тематика диссертационной работы, ее цели и задачи, научная новизна и практическая значимость, используемые методы и ее общая направленность на установление коллоидно-химических закономерностей в многокомпонентных системах полиэлектролит/ПАВ подтверждают соответствие работы формуле и области исследования паспорта специальности, по которой диссертация представлена к защите», а «результаты диссертационной работы и ее выводы рекомендуется

использовать в отраслевых организациях, в учебном процессе в ВУЗах, в научно-исследовательских и отраслевых организациях». В заключении также указано, что «диссертационная работа Лядинской В.В. представляет собой законченное научное исследование и соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней (п.9). Автор диссертационной работы Лядинская Ванда Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия».

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, из них по теме диссертации 14, в том числе 5 статей в профильных международных научных журналах, индексируемых в базах SCOPUS и Web of Science, и 9 работ опубликованных в сборниках материалов всероссийских и международных конференций и симпозиумов общим объемом 43 страницы. Все работы выполнены в соавторстве. Основной объем работы по проведению исследований и подготовке публикаций и докладов конференций принадлежит соискателю. Наиболее значимыми научными публикациями по теме диссертации являются:

1. Lyadinskaya V.V., Lin S.-Y., Michailov A.V., Povolotskiy A.V., Noskov B.A. Phase Transitions in DNA/Surfactant Adsorption Layers // *Langmuir*. 2016. Vol. 32, № 50. P. 13435–13445.
2. Lyadinskaya V. V., Tseng W.-C., Lin S.-Y., Noskov B.A. Dynamic surface properties of DNA/surfactant solutions: Impact of DNA structure // *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.* 2016. Vol. 68. P. 59–63.
3. Lyadinskaya V.V., Bykov A.G., Campbell R.A., Varga I., Lin S.Y., Loglio G., Miller R., Noskov B.A. Dynamic surface elasticity of mixed poly(diallyldimethylammonium chloride)/sodium dodecyl sulfate/NaCl solutions // *Colloids Surfaces A Physicochem. Eng. Asp.* 2014. Vol. 460. P. 3–10.

На диссертацию и автореферат поступило 6 положительных отзывов, из них 3 отзыва на автореферат от Ковальчука В.И. (д.ф.-м.н., заведующего отделом макрокинетики природных дисперсных систем Института биокolloидной химии им. Ф.Д. Овчаренко НАН Украины), Муравьевой Т.Д. (к.х.н.,

ведущего научного сотрудника Акционерного общества «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова»), Плетнева М.Ю. (д.х.н., заведующего кафедрой коллоидной химии им. С.С. Воюцкого Института тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова, ФГБОУ ВО «Московский технологический университет»), которые положительно характеризуют диссертационную работу, отмечают ее новизну, актуальность, практическую ценность, а также соответствие специальности 02.00.11 – коллоидная химия и требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук.

В.И. Ковальчук в своем отзыве задает вопрос, касающийся выбора рабочей частоты 0.1 Гц и наличия исследований, выполненных при других частотах осцилляции площади поверхности.

В отзыве ведущей организации в качестве общих замечаний указывается на необходимость приведения в работе химических и/или структурных формул веществ, а также их основных характеристик, неопределенность приведенных в работе понятий «мелких» и «крупных» агрегатов, отсутствие сведений о рН водных систем, используемых в работе.

В отзыве официального оппонента Дмитриевой И.Б. в качестве критических замечаний указывается на необходимость учета процессов гетерокоагуляции при рассмотрении влияния ионной силы раствора на агрегацию в растворах комплексов, недостаточность рассмотрения условий преобладания гидрофобного или электростатического взаимодействия при образовании комплексов ДНК/ЦТАБ. Кроме того, отмечается, что «в работе не рассматривается взаимосвязь реологических поверхностных свойств адсорбционных пленок и реологических свойств растворов смеси полиэлектролитов - ПАВ, что весьма важно при анализе грубодисперсных систем».

В отзыве официального оппонента Писарева О.А. отмечается, что «очень неудобно сопоставлять величины концентраций полиэлектролитов и ПАВ, так как концентрации полиэлектролитов выражены в масс.%, а концентрации

ПАВ – в молярных единицах», «в тексте главы [3] имеются некоторые терминологические неточности: что такое, например, «степень гидрофобности молекулы» или «ассоциативное фазовое разделение», «нужно уточнить какими молекулярными массами (среднечисленными и средневесовыми) характеризовались использованные в работе ПАК и ПДАДМАХ», «не совсем понятен термин “концентрация перекрывания для данного образца ДНК”».

Остальные замечания носят характер пожеланий или общих рекомендаций. В целом отмечается, что указанные замечания несколько не умаляют достоинства работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в России и за рубежом, благодаря выдающимся достижениям в области коллоидной химии высокомолекулярных соединений, а также их смесей с ПАВ, что подтверждается наличием большого числа публикаций, в том числе по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработан** подход к оценке механизма формирования межфазных слоев смесей синтетических и природных полиэлектролитов с ПАВ, основанный на измерении дилатационных поверхностных реологических свойств и позволяющий прогнозировать структуру образующихся слоев, а также получать слои с необходимыми свойствами путем изменения параметров системы; **доказана** перспективность использования методов дилатационной поверхностной реологии для исследования кинетики процессов в поверхностных пленках ДНК/ПАВ на границе раствор-газ, что необходимо, в частности, для понимания закономерностей трансфекции ДНК; **установлено** значительное влияние структуры молекулы ДНК на поверхностные динамические свойства растворов ДНК/ПАВ; **впервые** для растворов комплексов ДНК с ПАВ на кинетических зависимостях динамических поверхностных свойств

обнаружены участки, соответствующие фазовому переходу первого порядка в адсорбционном слое; **произведена** оценка природы сосуществующих поверхностных фаз; **предложен** механизм формирования адсорбционных пленок в растворах смеси ПАВ с синтетическими и природными полиэлектролитами.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что **доказано** образование агрегатов непосредственно в поверхностном слое растворов ПДАДМАХ/ДСН/NaCl, приводящее к возникновению немонотонных кинетических зависимостей динамических поверхностных свойств; **исследовано** влияние структуры молекул полиэлектролитов на поверхностные реологические свойства растворов их комплексов с ПАВ; **установлено** существование двумерных фазовых переходов в адсорбционных пленках ДНК/ПАВ; **раскрыты** особенности влияния третичной структуры ДНК на динамические поверхностные свойства растворов смеси ДНК с ПАВ; применительно к проблематике диссертации **результативно применены** методы межфазной тензиометрии, дилатационной поверхностной реологии, эллипсометрии, атомно-силовой микроскопии, микроскопии при угле Брюстера, ИК-спектроскопии отражения-поглощения, а также динамическое рассеяние света.

Значение результатов диссертационного исследования для **практики** подтверждается тем, что полученный в работе комплекс данных о концентрационных, кинетических и частотных зависимостях динамических поверхностных свойств растворов комплексов полиэлектролит/ПАВ позволяет найти оптимальные соотношения компонентов смесей на основе полиэлектролитов, применяющихся в пищевой, фармацевтической и косметической отраслях промышленности, при очистке воды и при создании фотоэлектрических устройств. Представленные в работе выводы о взаимодействии молекул линейной и плазмидной ДНК с ПАВ на межфазной границе флюидных фаз и структуре адсорбционных слоев ДНК/ПАВ важны

для разработки процессов эффективной очистки и выделения ДНК, а также методов невирусной доставки ДНК в клетки.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что исследования проводились с использованием надежных современных коллоидно-химических методов исследования и высокоточного оборудования, а интерпретация основных результатов базируется на теории поверхностной вязкоупругости, обоснованность которой не вызывает сомнений. Установлено удовлетворительное количественное совпадение экспериментальных данных по кинетике поверхностного натяжения с результатами расчета, учитывающими диффузионный механизм адсорбции на начальном этапе образования адсорбционного слоя.

Личный вклад соискателя состоит в участии в процессе постановки задачи диссертационного исследования, поиске и систематической обработке литературы по проблематике работы, разработке и планировании экспериментальной части диссертации, непосредственном проведении измерений динамического поверхностного натяжения и динамической поверхностной упругости, подготовке образцов для исследования методами атомно-силовой микроскопии, ИК-спектроскопии отражения-поглощения, динамического рассеяния света, получении и обработке эллипсометрических данных и данных микроскопии при угле Брюстера, анализе и обобщении полученных экспериментальных результатов, участии в написании научных статей и подготовке устных и стендовых докладов для всероссийских и международных конференций.

Диссертационным советом Д 212.232.40 сделан вывод о том, что диссертация Лядинской В.В. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена важная задача коллоидной химии, состоящая в определении реологических поверхностных свойств и механизма формирования микрогетерогенных адсорбционных слоев комплексов ДНК и синтетических полиэлектролитов с низкомолекулярными поверхностно-активными веществами на границе жидкость – газ, что позволит

прогнозировать и контролировать условия формирования наиболее устойчивых адсорбционных пленок, используемых в различных отраслях промышленности и медицине. Диссертация соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается целостностью содержания работы и согласованностью выводов. Диссертация соответствует критериям, установленным п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, (с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016г. № 335).

На заседании 16 ноября 2017 диссертационный совет Д 212.232.40 принял решение присудить Лядинской В.В. ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия.

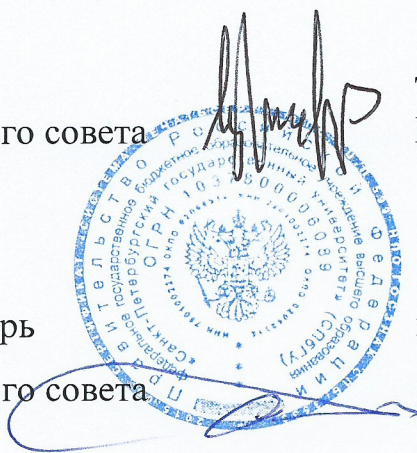
При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» 15, «против» нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета

д.х.н., профессор
Малев Валерий Вениаминович

Ученый секретарь
диссертационного совета

к.х.н., доцент
Суходолов Николай Геннадьевич



16 ноября 2017 г.