

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.269.04, СОЗДАННОГО НА  
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 31.10.2018 № 17

О присуждении Вишенковой Дарье Александровне, гражданке РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Вольтамперометрическое определение гепарина в лекарственных препаратах с использованием ряда синтетических катионных красителей»

по специальности 02.00.02 - аналитическая химия

принята к защите 28.08.2018, протокол № 12, диссертационным советом Д 212.269.04, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство науки и высшего образования РФ, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, приказом Минобрнауки РФ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Вишенкова Дарья Александровна 1989 года рождения.

В 2013 г. соискатель окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Минобрнауки РФ.

В 2018 году соискатель окончила обучение в очной аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство науки и высшего образования РФ,

работает ассистентом отделения химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена в отделении химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Министерство науки и высшего образования РФ.

**Научный руководитель** — доктор химических наук, доцент **Короткова Елена Ивановна**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», руководитель отделения химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов.

**Официальные оппоненты:**

**Будников Герман Константинович**, доктор химических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», профессор кафедры аналитической химии химического института им. А.М. Бутлерова,

**Шелковников Владимир Витальевич**, кандидат химических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», доцент кафедры аналитической химии химического факультета  
**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный экономический университет» (г. Екатеринбург) в своем положительном **отзыве**, подписанном **Стожко Наталией Юрьевной**, доктором химических наук, заведующей кафедрой физики и химии Института торговли, пищевых технологий и сервиса, указала, что диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», п. 9 абз. 2, утвержденного правительством

Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Вишенкова Дарья Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Соискатель имеет 56 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 30 работ, в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 статьи (2 статьи в научных журналах, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертации и 2 статьи в журналах, входящих в базы данных Web of Science и Scopus) общий объем 9,4 печатных листа, авторский вклад составляет 80%. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных Вишенковой Д.А.

**Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1 Вишенкова, Д. А. Вольтамперометрическое определение гепарина в комплексе с красителем метиленовым голубым / Д. А. Вишенкова, Е. И. Короткова, Е. В. Дорожко // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – №. 8-3. – С. 561-564.

2 Vishenkova, D. A. Electrochemical determination of heparin in pharmaceuticals with using malachite green / D. A. Vishenkova, E. I. Korotkova, E. V. Dorozhko // *Advanced Materials Research*. – 2014. – V. 1040. – P. 292-296.

3 Vishenkova, D. A. Electrochemical Determination of Some Triphenylmethane Dyes by Means of Voltammetry / D. A. Vishenkova, E. I. Korotkova, V. A. Sokolova, B. Kratochvil // *Procedia Chemistry*. – 2015. – V. 15. – P. 109-114.

4 Вишенкова, Д. А. Электрохимические методы определения гепарина / Д. А. Вишенкова, Е. И. Короткова // *Журнал аналитической химии*. – 2017. – Т. 72 – №. 4. – С. 291-295.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:** 1) д.х.н., профессора, зав. лабораторией электрохимических методов кафедры аналитической химии, химического факультета **Карякина Аркадия Аркадиевича** и к.х.н., н.с. кафедры химической энзимологии, химического факультета **Вохмяниной Дарьи Владимировны**,

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»;

2) д.х.н., профессора, профессора кафедры химии **Амерхановой Шамши Кенжегазиновны** и к.х.н., доцента кафедры химии **Уали Айтолкын Сайлаубеккызы**, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (г. Астана, Казахстан);

3) д.х.н., ведущего научного сотрудника Отдела фармацевтических разработок **Павловского Виктора Ивановича**, ООО «Инновационные Фармакологические Разработки» (ООО «Ифар», г. Томск); 4) д.т.н., главного научного сотрудника проблемной научно-исследовательской лаборатории **Нехорошева Сергея Викторовича**, Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия»; 5) к.х.н., доцента, доцента кафедры аналитической химии **Лейтес Елены Анатольевны**, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (г. Барнаул); 6) д.х.н., доцента, заведующего кафедрой техносферной безопасности и аналитической химии **Темерева Сергея Васильевича**, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (г. Барнаул); 7) к.х.н., доцента, доцента кафедры химии **Фоминой Ларисы Валерьевны**, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет».

**Все отзывы положительные.** Критические замечания сводятся к следующему: из текста автореферата неясно, каким образом доказывалось образование комплексов гепарина с красителями метиленовым голубым и малахитовым зеленым и насколько однородны образующиеся комплексы гепарина со всеми исследуемыми в работе красителями; неясно, чем обусловлен выбор используемых синтетических катионных красителей и есть ли у них преимущества перед другими красителями тех же классов; не приведены сведения о воспроизводимости циклических вольтамперограмм используемых красителей и их комплексов с гепарином; не понятно, однотипен ли механизм образования комплексов гепарина с изученными классами синтетических красителей; нет объяснения экспериментальным данным по уменьшению интенсивности тока пика при  $-0,87$  В с увеличением концентрации гепарина в пробе (рис. 4).

Некоторые замечания касаются оформления автореферата, наличия небольшого количества орфографических и пунктуационных ошибок. В целом, сделанные замечания не ставят под сомнение научную новизну и актуальность диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высоким уровнем их исследований в области электроаналитической химии.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**предложен** способ вольтамперометрического определения гепарина, заключающийся в использовании красителя индаминового класса – толуиленового синего на модифицированном углеродными чернилами электроде;

**установлены** закономерности электроокисления-восстановления ряда синтетических катионных красителей (метиленового голубого, малахитового зеленого, толуиленового синего) и их комплексов с гепарином.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

впервые методом вольтамперометрии **изучены** электрохимические свойства красителя индаминового класса – толуиленового синего; **показано**, что редокс-процесс толуиленового синего при подобранных условиях носит квазиобратимый характер; **предложено** схематическое строение комплексов, образующихся при взаимодействии гепарина с используемыми в работе синтетическими катионными красителями; **разработан** подход вольтамперометрического определения гепарина с использованием красителя толуиленового синего, позволяющий проводить анализ лекарственных препаратов без предварительной пробоподготовки; **показана**, возможность оценки антиоксидантной активности гепарина методом катодной вольтамперометрии, **установлено**, что антиоксидантные свойства наиболее выражены у высокомолекулярного гепарина;

**применительно к проблематике диссертации** результативно использован метод вольтамперометрии, позволяющий изучить электрохимическое поведение синтетических красителей и гепарина в комплексе с ними в водных средах на различных материалах индикаторных электродов;

в работе **изложены** основные этапы проведения измерений, а также результаты вольтамперометрического определения гепарина в комплексе с толуиленовым синим в объектах фармацевтической промышленности.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработана** вольтамперометрическая методика определения гепарина с использованием толуиленового синего на модифицированном электроде в лекарственных препаратах;  
**представлена** оценка правильности вольтамперометрического определения содержания гепарина методом «введено-найдено»; **проведен** сравнительный анализ результатов измерений гепарина в инъекционных препаратах, полученных спектрофотометрическим и предложенным в работе вольтамперометрическим методами, позволяющий выявить преимущества разработанной методики; **определена** возможность применения разработанной методики в аналитических лабораториях для контроля качества лекарственных препаратов.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

для экспериментальных исследований использованы современные физико-химические методы (вольтамперометрия, спектрофотометрия, капиллярный электрофорез) и соответствующие сертифицированные и поверенные средства измерений: вольтамперометрические анализаторы TA-2 и TA-Lab, спектрофотометр Agilent Technologies Cary 60 UV-Vis, система капиллярного электрофореза Капель-105М, применены стандартные процедуры обработки экспериментальных данных при определении метрологических характеристик;

**теория** построена на известных фактах об электрохимической активности красителей катионной природы и возможности их применения при определении гепарина с помощью метода вольтамперометрии;

**идея** базируется на анализе и обобщении литературных данных об электрохимических методах определения гепарина в различных объектах и используемых для этой цели типах электродов и модификаторов электродной поверхности.

Полученные результаты хорошо согласуются с литературными данными и результатами определения гепарина в лекарственных препаратах в форме инъекций, полученными независимым спектрофотометрическим методом.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии во всех этапах научно-исследовательской работы, включая обобщение и систематизацию литературных данных по методам определения гепарина в различных объектах, подбору рабочих условий электрохимического определения гепарина в комплексе с красителями (метиленовым голубым, малахитовым зеленым и толуиленовым синим), оценку специфичности и расчет метрологических характеристик разработанной методики определения гепарина с использованием толуиленового синего, подготовку публикаций.

Диссертация **Вишенковой Дарьи Александровны** является научно-квалификационной работой, в которой решена задача достоверного определения гепарина методом вольтамперометрии с использованием синтетического красителя толуиленового синего, имеющая существенное значение для контроля качества лекарственных препаратов, и соответствует п.9, абз. 2 Положения о присуждении ученых степеней.

**На заседании 31.10.2018 г. диссертационный совет** принял решение присудить Вишенковой Дарье Александровне ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 10 докторов наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председатель совета

 Колпакова Н. А.

И.О. Ученого секретаря диссертационного совета 

 Слепченко Г. Б.

31.10.2018