

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.09,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА», МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19 декабря 2017 г. № 22

О присуждении Маркиной Марии Геннадьевне, гражданство Российской Федерации, учёной степени кандидата химических наук.

Диссертация «Потенциометрический и колориметрический сенсоры для определения антиоксидантной активности и тиолов кожи человека» по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия принята к защите 16.10.2017 г. (протокол заседания № 16) диссертационным советом Д 212.285.09, созданным на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Маркина Мария Геннадьевна, 1987 года рождения.

В 2010 г. окончила ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А.М. Горького» по направлению «Химия»; в 2017 г. окончила очную аспирантуру ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия; работает в должности младшего научного сотрудника Научно-инновационного центра сенсорных технологий ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре физики и химии ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор, Стожко Наталия Юрьевна, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Институт торговли, пищевых технологий и сервиса, кафедра физики и химии, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Колпакова Нина Александровна, доктор химических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Институт природных ресурсов, кафедра физической и аналитической химии, профессор;

Сидельников Артем Викторович, доктор химических наук, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Уфа, Химический факультет, кафедра аналитической химии, профессор
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань – в своем положительном отзыве, подписанном Евтюгиным Геннадием Артуровичем, доктором химических наук, профессором, заведующим кафедрой аналитической химии Химического института им. А.М. Бутлерова, и Будниковым Германом Константиновичем, доктором химических наук, профессором, профессором кафедры аналитической химии Химического института им. А.М. Бутлерова, указала, что диссертационная работа Маркиной М.Г. представляет собой цельное законченное научное исследование, в котором автор продемонстрировал системный подход к созданию достаточно сложных портативных устройств, понимание задач, связанных с анализом такого сложного объекта, как кожа. Диссертация Маркиной М.Г. удовлетворяет требованиям пп. 9-13 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, как научно-квалификационная работа, в которой содержится решение научной

задачи, имеющей значение для теории и практики сенсорных методов анализа органических соединений. Автор работы, Маркина Мария Геннадьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 12 тезисов докладов, опубликованных в сборниках материалов всероссийских (11) и международных (1) научных конференций. Общий объём опубликованных работ – 2,92 п.л., авторский вклад – 1,298 п.л. В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. **Markina, M.G.** Mathematical modelling and numerical simulation of the processes in noninvasive potentiometric method of evaluating anti-oxidant/oxidant state of skin/ Kh.Z. Brainina, L.G. Galperin, M.G. Markina, N.Yu. Stozhko // *Advances in Analytical Chemistry*. – 2013. – V. 3, № 3A. – P. 1–8. (0.5 п.л./0.125 п.л.).

2. **Markina, M.G.** Determination of Antioxidants in Human Skin by Capillary Zone Electrophoresis and Potentiometry / M.G. Markina, E.L. Lebedeva, L.K. Neudachina, N.Yu. Stozhko, Kh.Z. Brainina // *Analytical Letters*. – 2016. – V. 49, № 12. – P. 1804–1815. (0.75 п.л./0.25 п.л.).

3. **Markina, M.G.** Nanoparticle-based paper sensor for thiols evaluation in human skin / M.G. Markina, N.Yu. Stozhko, V.G. Krylov, M.B. Vidrevich, Kh.Z. Brainina // *Talanta*. – 2017. – V 165. – P. 563–569 (0.44 п.л./0.2 п.л.).

На автореферат поступило 14 положительных отзывов от:

1. **Горячевой Ирины Юрьевны**, д-ра хим. наук, профессора, профессора кафедры общей и неорганической химии ФГБОУ ВО «Саратовский

национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского». Без замечаний.

2. **Ермолаевой Татьяны Николаевны**, д-ра хим. наук, профессора, профессора кафедры химии ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет». Содержит замечание об отсутствии в автореферате информации о среднем диаметре наночастиц и их дисперсности.

3. **Слепченко Галины Борисовны**, д-ра хим. наук, профессора кафедры физической и аналитической химии инженерной школы природных ресурсов, и **Акенева Юрия Анваровича**, научного сотрудника НИЛ № 506 ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Содержит замечание об отсутствии информации о применении независимого метода для проверки результатов определения АОА кожи человека.

4. **Михельсона Константина Николаевича**, д-ра хим. наук, профессора кафедры физической химии Института химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». Содержит вопрос относительно того, является ли лимитирующей стадией при потенциометрическом определении АОА кожи именно реакция; и замечания по формулировке фразы «Исследована зависимость АОА кожи от времени выдерживания ацетатно-целлюлозного фильтра в растворе $K_3[Fe(CN)_6]$ ».

5. **Кулапиной Елены Григорьевны**, д-ра хим. наук, профессора, профессора кафедры аналитической химии и химической экологии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского». Содержит замечание по широкому интервалу возраста группы добровольцев (20-86 лет).

6. **Трубачева Алексея Владиславовича**, канд. хим. наук, доцента, главного специалиста Президиума ФГБУН Удмуртский научный центр Уральского отделения российской академии наук, г. Ижевск. Без замечаний.

7. **Хариной Галины Валерьяновны**, канд. хим. наук, доцента кафедры математических и естественнонаучных дисциплин ФГАОУ ВО «Российский

государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург. Содержит вопросы о количестве измерений и возможности регенерации разработанных сенсоров; о достоверности оценки АОА кожи без учета тех антиоксидантов, которые не взаимодействуют с реагентом.

8. **Шабановой Елены Владимировны**, д-ра физ.-мат. наук, старшего научного сотрудника Лаборатории спектральных методов анализа ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск. Содержит замечание об отсутствии исследований полноты и устойчивости предложенной математической модели.

9. **Доронина Сергея Юрьевича**, д-ра хим. наук, доцента, профессора кафедры аналитической химии и химической экологии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского». Содержит замечание по отсутствию в автореферате подробного описания методики (или визуальной схемы) потенциометрического определения АОА кожи с использованием геля и медиаторной системы, а также отсутствие описания состава геля и медиаторной системы.

10. **Маслаковой Татьяны Ивановны**, канд. хим. наук, доцента, доцента кафедры физико-химической технологии защиты биосферы ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург. Без замечаний.

11. **Цюпко Татьяны Григорьевны**, д-ра хим. наук, профессора, профессора кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар. Содержит вопрос об учете влияния замедленных промежуточных стадий в потенциометрическом подходе и замечание об отсутствии информации о влиянии на сигнал колориметрического сенсора мешающих компонентов, которые могут присутствовать в коже при ряде заболеваний.

12. **Шеховцовой Татьяны Николаевны**, д-ра хим. наук, профессора кафедры аналитической химии химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». Содержит

вопросы о *количественной* оценке пригодности материала для использования в качестве носителя в потенциометрическом сенсоре, о выборе оптимального времени выдерживания ацетатного фильтра в растворе реагента и о причинах незначительно заниженных «Найденных» значений показателя АОА, приведенного в табл.1.

13. **Белоконовой Надежды Анатольевны**, д-ра тех. наук, зав. кафедрой общей химии, и **Уфимцевой Марины Анатольевны**, д-ра мед. наук, зав. кафедрой кожных и венерических болезней ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Екатеринбург. Без замечаний.

14. **Рублинецкой Юлии Вячеславовны**, д-ра хим. наук, доцента, заведующей кафедрой «Аналитическая и физическая химия» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет». Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области аналитической химии и электрохимических методов анализа, что подтверждается публикациями в высокорейтинговых научных журналах. Выбор ведущей организации обосновывается широкой известностью научных достижений учёных в области аналитической химии и электроанализа органических веществ, в том числе антиоксидантов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработана** математическая модель физико-химических процессов, протекающих при потенциометрическом определении антиоксидантной активности кожи, позволившая выявить закономерности влияния диффузии антиоксидантов из кожи в слой экстрагента и скорости их взаимодействия с реагентом на аналитический сигнал и выбрать оптимальные условия проведения анализа и направление дальнейшего развития метода;

– **представлен** оригинальный подход к неинвазивному определению тиолов в коже человека, основанный на использовании контрастного измене-

ния цвета наночастиц золота в результате их агрегации под действием тиолов;

– **доказана** перспективность использования разработанных потенциометрического и колориметрического сенсоров для анализа реального объекта – кожи человека.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **доказано** и теоретически обосновано направление развития потенциометрического метода определения антиоксидантной активности кожи человека, заключающееся в уменьшении толщины слоя экстрагента, в решении проблемы низкой стабильности смеси геля с медиаторной системой и в сокращении продолжительности измерения за счет повышения скорости взаимодействия антиоксидантов с гексацианоферратом (III) калия в среде экстрагента;

– **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс существующих базовых методов исследования формы и размера синтезированных наночастиц золота, экспериментальная методика определения содержания антиоксидантов в водных экстрактах из кожи респондентов методом капиллярного зонного электрофореза, приближенных методов решения системы дифференциальных уравнений в частных производных с начальными и граничными условиями;

– **изложены** оптимальные условия потенциометрического метода определения антиоксидантной активности кожи;

– **раскрыты** закономерности влияния скоростей диффузионного отвода антиоксидантов от поверхности раздела «кожа–экстрагент» и химического взаимодействия антиоксидантов с реагентом в среде экстрагента, толщины слоя экстрагента и эпидермиса кожи, длительности измерения на аналитический сигнал;

– **изучено** влияние ряда аминокислот и продуктов азотистого обмена человека и pH на аналитический сигнал разработанных потенциометрического и колориметрического сенсоров;

– **проведена модернизация** подходов неинвазивного определения антиоксидантных параметров кожи человека.

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

– **разработаны** потенциометрический и колориметрический сенсоры для неинвазивного определения антиоксидантной активности и тиолов кожи человека, успешно апробированные на реальном объекте;

– **определены** перспективы использования разработанных потенциометрического и колориметрического сенсоров для определения антиоксидантной активности и тиолов кожи человека;

– **представлены** методические рекомендации по определению антиоксидантной активности и тиолов кожи человека с использованием разработанных сенсоров.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– достоверность обеспечена использованием современных методов исследования, результаты получены на поверенном или калиброванном оборудовании, хорошо воспроизводимы и статистически достоверны;

– **теория** построена на известных фактах и согласуется с экспериментальными данными, полученными соискателем, а также с данными, опубликованными в мировой научной литературе;

– **идея базируется**, как на анализе экспериментальных данных, так и на обобщении передового опыта в области сорбционно-спектроскопического определения ионов металлов;

– **установлено**, что полученные автором результаты анализа кожи разработанными сенсорами хорошо согласуются с литературными данными и результатами независимого метода.

Личный вклад соискателя состоит в постановке и решении основных задач, планировании и проведении экспериментальной работы, систематизации и интерпретации полученных результатов, подготовке научных статей, докладов и выступлений на конференциях.

Диссертационная работа Маркиной М.Г. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по разработке сенсоров для неинвазивного определения антиоксидантных свойств кожи человека, имеющей значение для развития теории методов аналитической химии и методического обеспечения химического анализа органических соединений в коже человека.

На заседании 19 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Маркиной М.Г. учёную степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 24, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Т

Бекетов Аскольд Рафаилович

Учёный секретарь

диссертационного совета

2

Семенищев Владимир Сергеевич

19.12.2017 г.

