

**ОТЗЫВ**  
**на диссертацию Силиной Юлии Евгеньевны**  
**«Микроаналитические тест-средства на основе наноструктурированных тест-средств**  
**органо-неорганических гибридных пленок», представленной на соискание ученой**  
**степени доктора химических наук по специальности 1.4.2 –Аналитическая химия**

В настоящее время существенно расширены подходы к совершенствованию современных методов анализа. Наряду с развитием сложной аналитической техники акцентируется внимание на упрощении и удешевлении процедуры анализа, поиске новых аналитических систем, расширяющих возможности методов анализа. Активно развиваются тест-системы для экспрессного полуколичественного контроля за содержанием токсикантов в различных объектах. Дальнейшие исследования в этой области связаны с поиском новых способов регистрации аналитического сигнала, расширением перечня детектируемых соединений. Поэтому активное развитие получили микроаналитические тест-средства, что связано с необходимостью быстрого тестирования, в том числе и неустойчивых биоаналитов в реальных объектах. Этим критериям соответствуют методы скоростной масс-спектрометрии и биосенсорики, основным функциональным элементом которых являются чувствительные органо-неорганические гибридные (ОНГ) пленки. Однако проблемы, связанные с формированием рецепторных пленок до настоящего времени решены далеко не полностью. Поэтому исследования в рамках диссертационной работы Силиной Ю.Е., направленные как на изучение и выявление закономерностей наноструктурированных органо-неорганических гибридных нанокompозитов, так и разработку новых микроаналитических тест-средств *является актуальным в научном и прикладном аспектах.*

Диссертационная работа Силиной Ю.Е. посвящена разработке методологии одностадийного синтеза ОНГ пленок для последующего использования в различных микроаналитических тест-системах, начиная от электрохимических нанобиосенсоров, мишеней эмиттеров ионов для скоростной масс-спектрометрии и заканчивая пьезокварцевыми сенсорами. Показано, что механизм одностадийного синтеза самоорганизующихся ОНГ пленок в результате гальванической поляризации позволяет осадить на электроде из смешанного раствора электролита, содержащего все прекурсоры, нужные компоненты ОНГ и сформировать устойчивую структуру слоя с воспроизводимой морфологией и свойствами. Установлены закономерности влияния состава раствора электролита и условий синтеза на морфологию образующихся пленок и предложена их структура – капсульная и адсорбционная. Выявлены факторы, обеспечивающие отклик микроаналитических систем на основе ОНГ-пленок с наночастицами благородных металлов в амперометрических нанобиосенсорах, в мишенях-эмиттерах ионов в методе SALDI –МС.

Систематизированы представления о процессах лазерной десорбции/ионизации биомолекул поверхности наночастиц благородных металлов и ОНГ методом SALDI –МС; установлены условия ионизации аминокислот, пептидов, жирных кислот, углеводов, антибиотиков. Показано аналитическое применение различных вариантов ОНГ функциональных нанопленок в анализе.

**Практическая значимость диссертации** подтверждается разработанными и охарактеризованными автором микроаналитическими тест-системами, предназначенными для идентификации и количественного определения низкомолекулярных биомолекул.

*Замечания касаются в основном апробации ОНГ-пленок и разработки способов определения низкомолекулярных биомолекул. Не оценивались правильность и селективность способа определения аналита. Неясно, что автор имеет в виду говоря о валидации методики (таблица 8)?*

Цели и задачи, поставленные в работе, выполнены полностью. Результаты работы опубликованы в 42 статьях в рецензируемых научных журналах (38 из них входят в перечень изданий, рекомендованных Ученым советом ИОХ РАН), 45 тезисах докладов на отечественных и зарубежных конференциях. По результатам исследований получены 12 патентов РФ.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Силиной Ю.Е. «Микроаналитические тест-средства на основе наноструктурированных органо-неорганических гибридных пленок» по своей актуальности, научной новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 и пп.2.1 – 2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской Академии Наук» от 11 мая 2022 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Силина Ю.Е. несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Профессор кафедры химии,  
доктор химических наук, профессор

Ермолаева Т. Н.

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

398600, г. Липецк, ул. Московская, 30;

Тел. (4742)328131;

E-mail: [etn@stu.lipetsk.ru](mailto:etn@stu.lipetsk.ru)

Подпись д.х.н., проф. Ермолаевой Т.Н. заверяю

Нач. отдела делопроизводства, архива и контроля за исполнением документов ЛГТУ

22.09.2023

Алексеева Л. А.

