

Заключение по содержанию диссертации

Шенкарев Захар Олегович

(Ф.И.О. члена диссертационного совета)

ФИО соискателя: Гутенева Наталия Викторовна

Название диссертации: «Разработка методов иммунохроматографической детекции малых молекул с использованием магнитных наномаркеров»

Научная специальность: 03.01.02 – Биофизика

Ученая степень, на соискание которой представлена диссертация: кандидат физико-математических наук

Дата защиты 20.12.2019

Оценка соответствия диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней кандидата наук, доктора наук в МФТИ (далее - Положение):

1. Актуальность тематики диссертации:

Диссертация Гутеневой Н.В. посвящена разработке нового метода регистрации широкого спектра химических соединений, относящихся к малым молекулам. В основе подхода, развиваемого автором, лежат иммунохроматографические системы, использующие в качестве маркеров магнитные наночастицы. Для определения магнитных частиц используется метод нелинейного намагничивания с измерением отклика на комбинаторных частотах. Тематика диссертации безусловно актуальна, так как подобные высокочувствительные биосенсорные методы востребованы во многих областях нашей жизни. Быстрое и количественное определение малых молекул в низких концентрациях необходимо, как в научных исследованиях, например, в области химии, биологии, экологии и т.д., так и на практике: в медицинской диагностике, фармацевтике, для контроля качества пищевых продуктов, криминалистике и мониторинге окружающей среды.

2. Научная новизна выносимых на защиту результатов:

В работе автором предложено несколько новых форматов для иммуноанализа с использованием магнитных наночастиц. Например, метод на основе высокоаффинного взаимодействия биотин-стрептавидин, позволяющий значительно увеличить диапазон детектирования в сторону малых концентраций, а также позволяющий использовать одни и те же стрептавидиновые тест-полоски для

детекции различных молекул. Кроме того, в диссертации предложена новая тест-система, позволяющая на одной тестовой полоске детектировать несколько малых молекул. Таким образом, результаты, выносимые на защиту, обладают научной новизной.

3. Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы:

Полученные диссертантом результаты могут быть использованы для промышленного производства иммунохроматографических тест-систем для регистрации широкого спектра низкомолекулярных соединений в различных образцах, в том числе оптически непрозрачных, таких, как цельная кровь, продукты питания и т.д. Подобные тест системы должны включать тест-полоски, необходимые реактивы и приборы для детекции магнитных частиц. Особую значимость результатам работы придает то, что подобные анализы могут выполняться *in situ* без дорогостоящего оборудования, которое требуется, например при проведении иммуноферментного анализа.

4. Полнота опубликования основных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях в соответствии с требованиями Положения:

Представленные данные опубликованы в 13 научных работах, из которых четыре это статьи в международных научно-технических изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus, что удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней кандидата наук, доктора наук в МФТИ

5. Вопросы и замечания (в соответствии с п. 4.13 Положения соискатель отвечает на сформулированные здесь вопросы и замечания на заседании по защите диссертации):

В работе использовали метод регистрации нелинейных магнитных материалов на комбинаторных частотах. Какие физические ограничения есть у этого метода?

Чувствительность разработанного иммуноаналитического метода для регистрации свободного тироксина на несколько порядков отличается от чувствительности тест-систем для определения других малых молекул – чем обусловлена столь значимая разница?

Есть ли способы дальнейшего увеличения динамического диапазона при количественном измерении концентраций молекул в иммунохроматографическом формате? Можно ли добиться диапазона $1-10^4$ или $1-10^5$?

6. Общая характеристика диссертации (не включает резолютивную часть):

Выполненная диссертантом работа находится на пересечении биофизики, аналитической химии и физических методов исследования и вносит ценный вклад в каждую из этих дисциплин. Результаты исследования являются актуальными и могут быть полезными при дальнейших изысканиях в области разработки новых методов регистрации низкомолекулярных соединений.

Работа в полной мере соответствует «Положению о присуждении ученых степеней кандидата наук, доктора наук в МФТИ». Диссертация решает весьма актуальные задачи и выполнена с привлечением современных методов исследований. Представленные результаты соответствуют поставленным задачам. Положения, выносимые на защиту, были в достаточной мере опубликованы в рецензируемых журналах и апробированы на международных конференциях в виде устных и постерных докладов.

Дата 02.12.19

Подпись Иванов / Иванов Захар Олегович / расшифровка (полностью)

личную подпись: [подпись]
УДОСТОВЕРЯЮ
СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
КАДРОВ ИБХ РАН
ТИМОШЕНКО Н.А.

