

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Сваловой Татьяны Сергеевны «Разработка электрохимических иммуносенсоров для определения бактерий *Escherichia Coli* и *Staphylococcus Aureus* с использованием наночастиц Fe_3O_4 в качестве прямой сигналообразующей метки», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия

Охрана здоровья человека во все времена является приоритетной задачей. Увеличение плотности и мобильности населения, повсеместное загрязнение объектов окружающей среды, ухудшение качества воды и пищи, а также снижение иммунитета приводит к возникновению и стремительному распространению заболеваний инфекционной этиологии среди населения. Ключевыми факторами в борьбе с возбудителями инфекционных заболеваний являются: быстрое обнаружение источника инфицирования, контроль распространения бактериальных патогенов и эффективное лечение пациентов. Широко используемые лабораторные способы определения патогенов, такие как иммуноферментный анализ, ДНК-анализ и бактериальный посев, зачастую не позволяют получить результат в короткие сроки, являются дорогими в обслуживании и не способны отличить «мертвую» инфекцию от «живой». В связи с этим, диссертационное исследование, посвященное разработке бесферментных электрохимических иммуносенсоров для определения бактерий с использованием в качестве прямой сигналообразующей метки магнитных наночастиц, безусловно, является **актуальным**.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что впервые исследованы особенности электрохимических превращений наночастиц Fe_3O_4 в растворе ацетонитрила, используемых в качестве прямой сигналообразующей метки в электрохимических иммуносенсорах; предложены схемы протекания электрохимических превращений наночастиц Fe_3O_4 на поверхности рабочего электрода в апротонной среде после предварительного электролиза при потенциалах -2,5 В и -1,3 В. Кроме того, в работе обоснована возможность использования наночастиц « Fe_3O_4 -хитозан» и « Fe_3O_4 -3-аминопропилтриэтоксисилан» в качестве прямой сигналообразующей метки для количественного определения бактерий и изучена кинетика процессов взаимодействия наночастиц « Fe_3O_4 -хитозан» и « Fe_3O_4 -3-аминопропилтриэтоксисилан» с бактериальными клетками *Escherichia coli* ATCC 25992 и *Staphylococcus aureus* B-1266. Автором также

была установлена линейная зависимость величины прямого аналитического сигнала наночастиц магнетита, включенных в иммунокомплекс на поверхности рабочего электрода, от количества бактерий *Escherichia coli* ATCC 25992 и *Staphylococcus aureus* B-1266 в модельных суспензиях и впервые определены чувствительность, точность и селективность разработанных электрохимических иммуносенсоров для детектирования бактерий *Escherichia coli* ATCC 25992 и *Staphylococcus aureus* B-1266 в сравнении с методами бактериального посева и ИФА на модельных суспензиях, смесях бактерий и реальных пробах.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в синтезе наночастиц « Fe_3O_4 -хитозан» и « Fe_3O_4 -3-аминопропилтриэтоксисилан», проявляющие выраженную электрохимическую активность в апротонной среде, для количественного определения бактерий *Escherichia coli* ATCC 25992 и *Staphylococcus aureus* B-1266. Кроме того, разработаны простые, экспрессные и точные бесферментные электрохимические иммуносенсоры для определения бактерий *Escherichia coli* ATCC 25992 и *Staphylococcus aureus* B-1266 с использованием в качестве метки наночастиц « Fe_3O_4 -хитозан» и « Fe_3O_4 -3-аминопропилтриэтоксисилан» и детектированием прямого аналитического сигнала в апротонной среде. В работе также показана и обоснована возможность практического применения разработанных электрохимических иммуносенсоров для селективного определения бактерий *Escherichia coli* ATCC 25992 и *Staphylococcus aureus* B-1266 в модельных суспензиях и реальных объектах.

Основные положения и результаты диссертационной работы изложены в 13 публикациях, из которых 2 – статьи в журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of science. Получен 1 патент РФ на изобретение.

В ходе ознакомления с авторефератом диссертации к автору возникли следующие замечания:

1. Сдвиг потенциала максимального тока окисления наночастиц магнетита с разным полимерным покрытием в анодную область (рис. 6) свидетельствует о том, что в ряду Fe_3O_4 < Fe_3O_4 -хитозан < Fe_3O_4 - SiO_2 - NH_2 возрастает перенапряжение электроокисления наночастиц, т.е. анодный процесс замедляется, а не наоборот.
2. Не совсем ясно, каким способом производили расчет электронов для пика тока E_{pal} (рис. 2b), если учесть, что катодная составляющая тока вносит определенный вклад в его формирование?

Сделанные замечания не затрагивают основных выводов диссертации и не влияют на общую положительную оценку работы.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым Положением о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. пункт 9) к кандидатским диссертациям, а её автор, Свалова Т.С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия.

12 мая 2016 г.

Доктор химических наук, профессор,
Заведующая кафедрой физики и химии
Института торговли, пищевых технологий и сервиса
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
экономический университет»
620144, г. Екатеринбург,
ул. 8-е Марта/Народной воли 62/45
Email: sny@ussue.ru
Тел. 8(343)251-96-13

Наталия Юрьевна Стожко

Подпись Н.Ю. Стожко удостоверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО
«Уральский государственный
экономический университет»



А.В. Курдюмов