

Отзыв научного руководителя

на работу Ольги Вячеславовны Криставчук

«Трековые мембраны, модифицированные наночастицами серебра», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 - Химия твердого тела

Актуальность работы, выполненной м.н.с. Центра прикладной физики Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ Криставчук О.В., обусловлена тем, что проблема качества питьевой воды по микробиологическим показателям остается острой. Это диктует необходимость совершенствования микробиологических методов контроля воды, в том числе и создания новых экспресс-методов идентификации патогенных микроорганизмов и оценки возникающих угроз. Основным рекомендованным методом наиболее полно отвечающим требованиям контроля за состоянием микробиологического загрязнения воды является метод мембранной фильтрации. Использование метода мембранной фильтрации обусловлено необходимостью концентрирования бактерий и других микроорганизмов в значительных объемах воды и воздуха. Для обеспечения надежности этого метода развиты современные технологии производства высококачественных мембран для бактериологического анализа окружающей среды, в настоящее время в России для микробиологического контроля воды широко применяются трековые мембраны. Проведенный анализ научно-технической литературы показал, что в последнее десятилетие активно проводятся работы по разработке сенсоров на пористых субстратах. Эти сенсоры сочетают в себе функции сепаратора и активного компонента, позволяющего вести анализ микроорганизмов на основе метода гигантского комбинационного рассеяния света. Создание ГКР-активных мембранных сенсоров позволит существенно повысить качество метода мембранной фильтрации и расширить области применения трековых мембран. Также следует отметить, что диссертационная работа выполнена в области критической технологии России «Индустрия наносистем» и приоритетного направления – «Мембранные технологии» по созданию новых типов мультифункциональных трековых мембран, необходимых для решения научно-практических задач в области химической и биологической технологий, медицины и микроэлектроники.

В проведенном Ольгой Вячеславовной Криставчук анализе научно-технической информации достаточно детально рассмотрены типы ГКР усиливающих поверхностей и технологии их получения. Проведен анализ прикладных аспектов применения

спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния. В соответствии с подходами, разработанными О.В. Криставчук по созданию пористых ГКР-сенсоров на основе трековых мембран, были получены серии экспериментальных образцов композитных трековых мембран на основе полиэтилентерефталата и поликарбоната с нанесенными наночастицами серебра. Были выполнены самостоятельные работы по синтезу коллоидных суспензий серебра на лабораторной установке, использующей для их получения электроимпульсный метод. Диссертантом исследовано влияние параметров установки на возможность получения стабильных суспензий наночастиц серебра. Исследованы структурные характеристики и ионный состав коллоидного раствора наночастиц серебра, полученного методом электроискрового разряда в дистиллированной воде. Впервые применен метод электроспрейной масс-спектрометрии для анализа таких растворов, позволивший обнаружить, что серебро находится в разнообразных катионных и анионных формах. Определено общее содержание серебра в растворе, приведена оценка распределения серебра между твердой и ионной фазами. Благодаря варьированию методов подготовки образцов для ПЭМ получены электронные дифрактограммы порошка наночастиц серебра с ГЦК структурой. С помощью метода малоуглового рентгеновского рассеяния установлено, что наночастицы находятся в растворе в виде цепочек небольшой кратности. Полученные и охарактеризованные суспензии далее использовались для модификации трековых мембран. Диссертантом проведены экспериментальные работы по иммобилизации наночастиц, обладающих плазмонным на мембрану. Выбран один из возможных вариантов промоутера на основе полиэтиленimina, обеспечивающий возможность иммобилизации наночастиц серебра на трековой мембране. Диссертантом проведены новаторские работы по исследованию оптических и электроповерхностных свойств модифицированных мембран. Проведен цикл работ по иммобилизации с использованием водорастворимых amino- и меркаптосиланов наночастиц серебра на трековых мембранах. Ярким результатом работы явилось создание технологических подходов к созданию ГКР-активной трековой мембраны для анализа микробиологического загрязнения объектов окружающей среды. Ряд экспериментальных работ были выполнены совместно со специалистами Института физики твердого тела РАН (исследования в области молекулярной спектроскопии), Ивановского Государственного химико-технологического университета (получение модифицированных трековых мембран методом реактивного магнетронного напыления) и Института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова (анализ микробиологических объектов методами ГКР).

За время выполнения диссертационной работы О.В. Криставчук проявила себя как трудолюбивый, аккуратный и целеустремленный исследователь. Она продемонстрировала высокую степень самостоятельности при планировании и выполнении экспериментальных работ. Особо следует отметить аналитические способности Криставчук, которые позволяют ей успешно объяснять и обобщать полученные экспериментальные результаты. Выполненная диссертантом работа вносит существенный вклад в развитие современных методов получения функциональных трековых мембран и обеспечение продвижения их на рынке мембранных технологий. Качество выполненных работ подтверждено публикациями диссертанта в высокорейтинговых научных журналах. Считаю возможным рекомендовать кандидатуру Ольги Вячеславовны Криставчук к защите кандидатской диссертации на диссертационном совете ИОНХ РАН им. Н.С. Курнакова на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 – «Химия твердого тела».

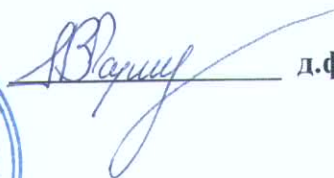
Научный руководитель



к.х.н. Нечаев А.Н.

Подпись Нечаева А.Н. удостоверяю,

ученый секретарь Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова



д.ф.-м.н. Карпов А.В.