

РОБОТИЗИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА МХЕНЕ-МЕМРИСТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ КАК ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ СЕНСОРОВ НА ПРИЛОЖЕННОЕ ДАВЛЕНИЕ

К.Г. Чухров¹

Научный руководитель – к.х.н., профессор Е.А. Смирнов¹

¹Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

chukhrovv@yandex.ru

Введение

Развитие энергоэффективных сенсорных систем требует новых материалов, способных совмещать функции регистрации воздействия и хранения информации на уровне устройства. Мемристовые структуры рассматриваются как перспективная основа для создания сенсоров нового поколения и систем in-sensor computing, позволяющих снизить энергопотребление и уменьшить объём внешней обработки данных [1, 2].

Двумерные материалы семейства MXene представляют особый интерес благодаря высокой проводимости, развитой поверхности и возможности формирования многослойных гетероструктур. Однако одной из ключевых задач остаётся получение воспроизводимых мемристовых покрытий с контролируемой архитектурой слоёв, пригодных для дальнейшего применения в сенсорных устройствах.

Целью работы является разработка подхода к роботизированному изготовлению MXene-мемристовых многослойных покрытий на подложке ИТО и исследование их базовых мемристовых свойств как платформы для последующего создания сенсоров давления.

Основная часть

В работе используется автоматизированная система послойного нанесения полиэлектролитов и MXene, обеспечивающая контролируемые параметры погружения, промывки и сушки. Роботизированная послойная самосборка позволяет повысить воспроизводимость формирования многослойных покрытий и управлять толщиной функциональных слоёв.

Полученные покрытия демонстрируют мемристовые свойства, проявляющиеся в изменении проводимости при электрическом воздействии. Наблюдаемый эффект связывается с перестройкой межслойных контактов и туннельных барьеров в гетероструктуре. Роботизированный подход обеспечивает стабильность структуры покрытий и создаёт основу для масштабируемого изготовления функциональных мемристовых элементов.

Разрабатываемые многослойные покрытия рассматриваются как базовая архитектура для дальнейшего создания сенсорных устройств, в частности сенсоров на давление, где изменение проводимости может быть индуцировано механическим воздействием.

Выводы

Реализован подход к роботизированному изготовлению MXene-мемристовых многослойных покрытий методом послойной самосборки. Показано формирование стабильного мемристового отклика в полученных гетероструктурах, что подтверждает перспективность предложенной архитектуры для дальнейшей разработки сенсорных устройств.

Полученные результаты представляют собой подготовительный этап создания мемристовых сенсоров давления и могут быть использованы для последующих исследований механически индуцированных изменений проводимости.

Литература

1. Cao Z. et al. A High-Stability Pressure-Sensitive Implantable Memristor for Pulmonary Hypertension Monitoring // *Advanced Materials*. 2025.
2. Wang Y. et al. MXene-ZnO Memristor for Multimodal In-Sensor Computing // *Advanced Functional Materials*. 2021.