

СЕНСОР МОНИТОРИНГА АНАЛИТОВ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТА ИЗ ВОССТАНОВЛЕННОГО ЛАЗЕРОМ ОКСИДА ГРАФЕНА И ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

М. Фаткуллин, Е. Догадина, И. Бриль, А. Иванов, А. Маткович, Р. Д. Родригес, Е. Шеремет
Научный руководитель – PhD, профессор ИШХБМТ Р. Д. Родригес

ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический университет
Россия, Томск, проспект Ленина, 30
ellajiah@gmail.com

Преимущества лазерной обработки материалов делают ее одной из наиболее широко внедряемых технологий. Лазерная обработка отличается прежде всего своей дешевизной, экологичностью и масштабируемостью. На данный момент ее использует в различных сферах, от обработки биомасс [1], металлов [2] до создания композитов между полимерами и наноматериалами [3]. Среди используемых наноматериалов выделяется оксид графена, водная дисперсия которого позволяет создавать пленки на поверхности полимерных подложек. Лазерная обработка таких пленок позволяет создавать различные высокопроводящие паттерны на поверхности полимерных подложек из графеноподобного материала, известного как восстановленный оксид графена (ВОГ) [4].

Двумерная решетка, обеспечивающая большую площадь для адсорбции аналитов и дефекты способствующие быстрому переносу электронов, обеспечивают широкий диапазон потенциалов и селективный электрохимический ответ делает ВОГ отличным кандидатом материалов для изготовления электрохимических датчиков [5].

Наш сенсор представляет собой полноценную электрохимическую ячейку, имеющую в своем составе рабочий электрод и противoeлектрод из восстановленного лазером оксида графена и электрод сравнения из интегрированных в ПЭТ серебряных наночастиц (Рисунок 1-а).

Такая инновационная конструкция обеспечивает высокую чувствительность и подходящую для реального применения уровень детектирования, как показано на примере обна-

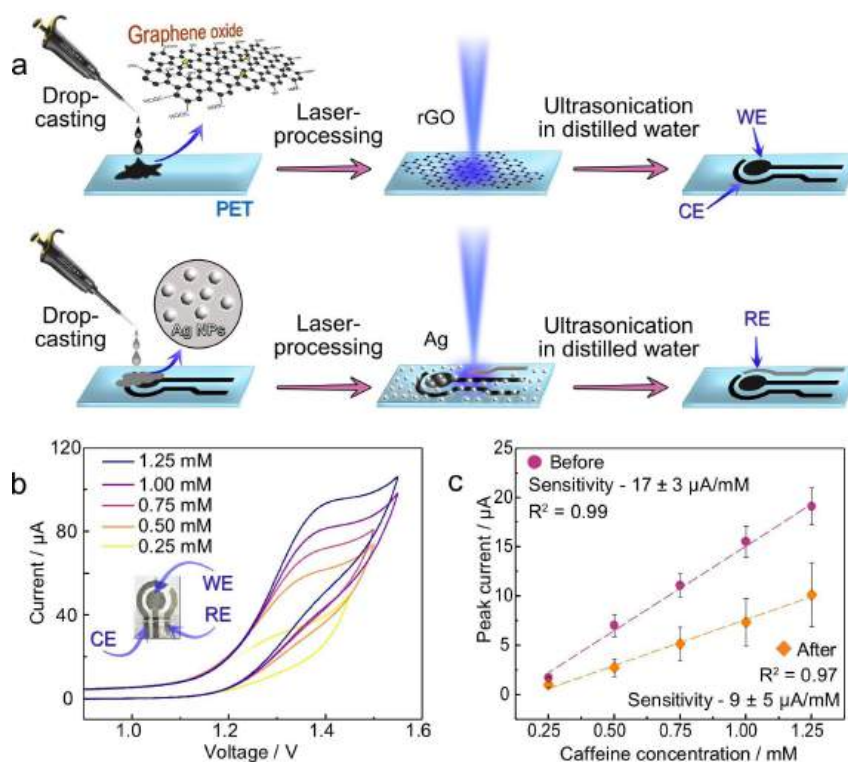


Рис. 1. а – схематичный процесс изготовления датчика. б – CV-кривые, снятые с датчика в присутствии кофеина различной концентрации в буфере Бриттона-Робинса. (рН 2).

с – Усредненная калибровочная кривая отклика 3 датчиков в зависимости от концентрации кофеина

ружения кофеина, достигая значений 17 ± 3 мкА мМ⁻¹ и 0,01 мМ соответственно. Высокая чувствительность и конструкция сенсора делают его ценным в различных сценариях мониторинга кофеина в реальном времени. Кроме того, наш сенсор является обладателем универсальности и мы демонстрируем это определяя глюкозу в медицински значимых диапазонах концентрации. Важно отметить, что наши сенсоры сохраняют

стабильные характеристики измерения даже после 1000 циклов изгиба. Эта функция показывает потенциал использования сенсора в портативных устройствах.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-12-20027, <https://rscf.ru/project/22-12-20027> и финансировании со стороны администрации Томской области.

Список литературы

1. Okla Mohammad K. et al. *Laser Light Treatment of Seeds for Improving the Biomass Photosynthesis, Chemical Composition and Biological Activities of Lemongrass Sprouts Agronomy*. – 2021. – 11. – № 3. – 478.
2. Ayers J.D., Schaefer R.J., Robey W.P. *A Laser Processing Technique for Improving the Wear Resistance of Metals // JOM*. – 1981. – 33. – 19–23.
3. Rodriguez R.D., Shchadenko S., Murastov G., et al. *Ultra-Robust Flexible Electronics by Laser-Driven Polymer-Nanomaterials Integration // Adv. Funct. Mater.* – 2021. – 31. – 2008818.
4. Engy Ghoniem, Shinsuke Mori, Ahmed Abdel-Moniem. *Low-cost flexible supercapacitors based on laser reduced graphene oxide supported on polyethylene terephthalate substrate // Journal of Power Sources*. – 2016. – V. 324. – P. 272–281.
5. Shamkhalichenar H., Choi J.-W. *Review – non-enzymatic hydrogen peroxide electrochemical sensors based on reduced graphene oxide // J. Electrochem. Soc.* – Jan. 2022. – Vol. 167.

ТЕНЗОРЕЗИСТИВНЫЙ ЭФФЕКТ В ТЕПЛОСТОЙКИХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТАХ НА ОСНОВЕ МАТРИЦЫ АРОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИАМИДА С УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

А. А. Федоров¹, В. А. Кузнецов^{1,2}, Б. Ч. Холхоев³, В. Ф. Бурдуковский³,
А. Ю. Ларичкин⁴, В. Е. Колодезев⁴, В. Л. Кузнецов⁵, С. И. Мосеенков⁵
Научный руководитель – к.т.н., с.н.с. В. А. Кузнецов^{1,2}

¹Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН
630090, Россия, Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 3

²Новосибирский государственный технический университет
630073, Россия, Новосибирск, проспект К. Маркса, 20

³Байкальский институт природопользования СО РАН
670047, Россия, Респ. Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

⁴Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН
630090, Россия, Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 15

⁵Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН
630090, Россия, Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 5
andrew_fedorov_1999@mail.com

В настоящее время ведется большое количество работ по созданию и исследованию новых функциональных материалов, в частности, для задач гибкой электроники. Такие материалы должны отвечать различным специфическим требованиям, а именно способностью выдержи-

вать повышенные деформации и изгибы и иметь заданные электрофизические свойства, обусловленные конкретными задачами их применения. Одним из таких применений является тензометрия, в рамках которой можно выделить область высокотемпературной тензометрии, где требу-