

**ВЫБОР МЕТОДИКИ АКТИВАЦИИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК
ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ
ЭЛЕКТРОДА НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРИАЗИДА**

Никифорова А.А., Ивойлова А.В., Малахова Н.А., Козицина А.Н., Иванова А.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

«Триазид» (5-метил-6-нитро-7-оксо-4,7-дигидро-1,2,4-триазоло[1,5-а] пиримидинид L-аргинина моногидрат, ТД) – новое противовирусное вещество из ряда азоло азинов – успешно проходит клинические испытания и нуждается в аналитическом контроле качества и количества на производстве. При выполнении анализов на производстве применяются толстопленочные углеродсодержащие электроды (ГУЭ) благодаря их низкой стоимости и возможности миниатюризации и автоматизации процесса. Главным минусом электродов является низкая чувствительность по отношению к данному определяемому веществу. Поэтому для улучшения аналитических свойств использовали модификацию рабочей поверхности электрода углеродными нанотрубками. Одна из особенностей углеродных нанотрубок – их активация. Поэтому целью работы является сравнение двух методик кислотной активации многостенных углеродных нанотрубок для оценки влияния модифицирования ими поверхности ГУЭ на электрохимические характеристики восстановления ТД.

Активацию нанотрубок ($d = 110-170$ нм, $l = 5-9$ мкм) проводили путем кипячения в смеси $H_2SO_4 : HNO_3$ в объемном соотношении 3:1 при температуре 50-60 °С с использованием: 1) обратного холодильника – 5 ч; 2) ультразвуковой ванны – 3 ч. Полученную смесь промывали дистиллированной водой с последующим центрифугированием для осаждения нанотрубок до получения промывного раствора с pH 3-4. Суспензию нанотрубок высушивали на воздухе, диспергировали в спирте. Установлено, что электрохимические свойства нанотрубок изменяются с течением времени. Для оценки воспроизводимости тока восстановления ТД эксперимент повторяли через 3 дня после процедуры активации.

Установлено, что на модифицированном ГУЭ по сравнению с ГУЭ облегчается процесс восстановления ТД: потенциал пика восстановления сдвигается в анодную область. Форма пика становится более симметричной при уменьшении его ширины. Минимально определяемая концентрация ТД в растворе снизилась в 3 раза. Ток пика линейно зависит от концентрации ТД в растворе в диапазоне 50-400 мг/л. Увеличение тока восстановления вещества связано не только с увеличением электроактивной площади поверхности электрода, но и с улучшением электрохимических свойств электрода. При втором способе активации нанотрубок соблюдается стабильность электрохимических параметров восстановления вещества в течение 7 ± 3 дн.

Результаты получены в рамках выполнения Государственного задания Минобрнауки России № 0836-2020-0058