

## ГИБРИДНЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ В СОСТАВЕ БИОСЕНСОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИДЕПРЕССАНТОВ

Брусницын Д.В., Медянцева Э.П., Шамсутдинова Л.Р., Будников Г.К.

*Химический институт им. А.М. Бутлерова  
Казанского (Приволжского) федерального университета,  
420008, Россия, Казань, ул. Кремлевская 18,  
e-mail: brussman@mail.ru*

Все чаще для модификации поверхности первичных преобразователей сигнала биосенсоров используют гибридные наноструктуры. Мы применили их к определению антидепрессантов, которые относятся к препаратам строгого учета. Разработаны амперометрические биосенсоры на основе гибридных наноструктур для определения амитриптилина и фабомотизола. Для повышения селективности определения амитриптилина использовали иммуносенсор. В качестве модификаторов поверхности электродов предложены сочетания углеродных наноматериалов (фуллерен  $C_{60}$ , восстановленный оксид графена – ВГО, углеродные нанотрубки – УНТ в аминопроизводном на платформе полиэфирополиола второй генерации -  $H_2O-NH_2$ ) и электрохимически генерированных наночастиц кобальта ( $HCo$ ). Применение атомно-силовой микроскопии (АСМ) и спектроскопии электрического импеданса (СЭИ) позволило провести скрининг и выбрать наилучшие наномодификаторы. По данным АСМ преимущественный размер  $HCo$  составлял  $(47\pm 5)$  и  $(55\pm 6)$  нм. Согласно СЭИ, наилучшими наноструктурами с наименьшими значениями сопротивления переноса электрона обладают: УНТ- $H_2O-NH_2/HCo$ ,  $C_{60}$ -УНТ- $H_2O-NH_2/HCo$ , ВГО-УНТ- $H_2O-NH_2/HCo$ ,  $C_{60}$ -ВГО- $H_2O-NH_2/HCo$ . В качестве аналитического сигнала моноаминоксидазного биосенсора (иммуносенсора) выбран анодный пик в области потенциалов от 0.7 до 0.75 В (от 0.5 до 0.7 В для иммуносенсора), относящийся к окислению пероксида водорода (окисления  $HCo$  для иммуносенсора). При добавлении антидепрессанта уменьшается аналитический сигнал. Диапазон рабочих концентраций иммуносенсора для определения амитриптилина на основе ВГО-УНТ- $H_2O-NH_2/HCo$  составил  $1\times 10^{-4}$ - $1\times 10^{-9}$  М, нижняя граница определяемых концентраций на уровне  $5\times 10^{-10}$  М. Показана возможность определения антидепрессантов в моче в широком концентрационном диапазоне.