

**ЭНАНТИОСЕЛЕКТИВНЫЕ  
ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ СЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ  
АМИНОКИСЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ CU(II), CO(III), ZN(II)  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНАНТИОМЕРОВ БИОЛОГИЧЕСКИ  
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Во многих современных фармацевтических препаратах хиральные молекулы применяются в роли активных действующих веществ. В связи с их широким использованием появляется всё больше требований к аналитическим методам, которые применяются на всех стадиях разработки и применения лекарственных препаратов. Для контроля качества лекарственных препаратов наиболее перспективным методом является вольтамперометрия. Применение сенсоров, модифицированных хиральными модификаторами позволяет энантиоселективно определять энантиомеры аналитов [1-5]. На сегодняшний день не все вещества, используемые в качестве модификаторов способны отвечать сразу всем требованиям к хиральным модификаторам (обладать низкой стоимостью, стабильностью, воспроизводимостью, быть простыми в изготовлении). В связи с этим возрастает интерес к применению комплексов переходных металлов в качестве хиральных модификаторов.

В данной работе были разработаны композитные энантиоселективные вольтамперометрические сенсоры на основе стеклоуглеродных электродов (СУЭ), модифицированных хелатными комплексами переходных металлов Cu(II), Co(III), Zn(II). Исследованы электрохимические и аналитические характеристики предложенных сенсоров на различных аналитах (Триптофан, Тирозин, Пропранолол). Изученные комплексы показали стабильность в условиях эксперимента и хорошую энантиоселективность при определении аналитов. Установлено, что энантиоселективность зависит от металла комплексообразователя и структуры самого комплекса.

Наиболее перспективным для определения энантиомеров Триптофана является сенсор, модифицированный (бис)L-фенилаланином меди(II) (коэффициент энантиоселективности 1.33). Установлен линейный диапазон концентраций от  $6.25 \times 10^{-7}$  до  $0.5 \times 10^{-3}$  М для L-Триптофана и от  $5 \times 10^{-6}$  до  $0.5 \times 10^{-3}$  М для D-

триптофана. Наиболее чувствителен данный сенсор к L-Триптофану. Данный сенсор является эффективной хиральной платформой для определения энантиомеров Триптофана в широком круге объектов.

Предложенный сенсор был апробирован для распознавания и определения энантиомеров Триптофана в образцах мочи и плазмы крови человека, а также в смеси энантиомеров. Статистическая оценка результатов определений методом введено–найдено свидетельствует об отсутствии значимой систематической погрешности.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, грант № 21-13-00169*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Stoian I.A. A chiral electrochemical system based on L-cysteine modified gold nanoparticles for propranolol enantiodiscrimination: Electroanalysis and computational modeling / Stoian I.A., Iacob B.C., Ramalho J.P.P., Marian I.O., Chiş V., Bodoki E., Oprean R. // *Electrochim. Acta.* - 2019. - V. 326. - Article 134961.

2. Зильберг Р.А. Энантиоселективная вольтамперометрическая сенсорная система для распознавания D и L-триптофана на основе стеклоуглеродных электродов, модифицированных композитами полиарилефталида с  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -циклодекстринами / Зильберг Р.А., Майстренко В.Н., Яркаяева Ю.А., Дубровский Д.И. // *Журн. аналит. химии.* - 2019. - Т. 74, №12. - С. 941 - 952.

3. Зильберг Р.А. Вольтамперометрический сенсор на основе полиэлектролитного комплекса и аминокислотного комплекса меди (II) для распознавания и определения энантиомеров тирозина / Зильберг Р.А., Терес Ю.Б., Загитова Л.Р., Жигалова А.А., Ибрагимова А.А. // *Вестник Башкирского университета.* - 2021. - Т. 26, №4. - С. 877-885

4. Зильберг Р.А. Вольтамперометрическое определение энантиомеров тирозина в фармацевтических и биологических образцах / Зильберг Р. А., Каримова Г. Р., Терентьева А. С., Терес Ю. Б., Яркаяева Ю. А., Майстренко В. Н. // *Вестник Башкирского университета.* - 2021. - Т. 26, №1. - С. 84–92

5. Зильберг Р.А. Вольтамперометрический сенсор на основе аминокислотного комплекса меди (II) для определения энантиомеров триптофана / Р. А. Зильберг, Ю. Б. Терес, Л. Р. Загитова [и др.] // *Аналитика и контроль.* – 2021. – Т. 25. – № 3. – С. 193-204. – DOI 10.15826/analitika.2021.25.3.006. – EDN YRSOSI.