

МГК-анализ вольтамперных временных рядов энантиомеров триптофана в условиях непрерывного функционирования сенсора

© Сидельников^{1*} Артем Викторович, Нигматуллин^{2*} Равиль Рашидович,
Майстренко¹ Валерий Николаевич, Будников^{3*} Герман Константинович,
Максютова¹⁺ Эльза Ильдусовна и Тихонова¹ Анастасия Александровна

¹ Кафедра аналитической химии. Химический факультет. Башкирский государственный университет. ул. З. Валиди, 32. г. Уфа, 450076. Республика Башкортостан. Россия. Тел.: (347) 229-97-12.

E-mail: artsid2000@gmail.com, v_maystrenko@mail.ru, elzsha@gmail.com

² Кафедра радиоэлектроники и информационно-измерительной техники. Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ. ул. К. Маркса, 10. г. Казань, 420111. Республика Татарстан. Россия. Тел.: (843) 238-94-16. E-mail: renigmat@gmail.com

³ Кафедра аналитической химии. Химический институт им. А.М. Бутлерова. Казанский (Приволжский) федеральный университет. ул. Кремлевская, 18. г. Казань, 420008. Республика Татарстан. Россия. Тел.: (843) 233-72-15. E-mail: herman.budnikov@kpfu.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: метод главных компонент, вольтамперные временные ряды, энантиомеры, триптофан, вольтамперометрия.

Аннотация

В работе представлены результаты анализа вольтамперных временных рядов L- и D-триптофана по методу главных компонент. Показано, что при непрерывной регистрации вольтамперограмм окисления энантиомеров триптофана, в условиях циклической электрохимической активации графитового электрода, в пространстве трех главных компонент формируются кластеры, форма которых зависит от продолжительности электрохимической активации графитового электрода и природы деполяризатора. Найдено, что для получения стабильных и не зависящих от продолжительности эксперимента массивов откликов сенсорной системы необходимо проводить от 180 и более циклов активации электрода. При этом вольтамперные временные ряды в пространстве двух главных компонент преобразуются в кольца, средний радиус которых зависит от природы деполяризатора. С использованием транспонированной матрицы временных рядов установлены факторы селективности сенсора по отношению к энантиомерам триптофана. «Шум» в вольтамперных временных рядах, накапливаемый при более 600 циклов активации, становится упорядоченным во времени и имеет латентную структуру. С использованием МГК-преобразования транспонированной матрицы временных рядов выявлено, что разброс значений токов во времени проявляется периодичность и в пространстве первой, второй и третьей главных компонент графика нагрузок формируются кластеры L- и D-триптофанов, которые четко отличимы друг от друга. Предложенные подходы к получению и обработке вольтамперных временных рядов, на наш взгляд, могут быть положены в основу функционирования энантиоселективных мультисенсорных систем и датчиков для контроля качества лекарственных препаратов в фармацевтической промышленности, выявлению фальсифицированной продукции и другие.