

PL-6

РЕАКЦИОННО-ДИФФУЗИОННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА ГРАНИЦЕ МЕТАЛЛОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВ С ПОЛИМЕРНЫМИ НАНОСЛОЯМИ

Е. В. Скорб*Университет ИТМО, 192001, г. Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

E-mail: skorb@itmo.ru

Перспективным для бионических устройств является использование полиэлектrolитных гидрогелей как программируемых электронных компонентов (рис.1). Показано, что гибкие гидрогели в контакте с жидким сплавом галлия и индия (eGaIn) могут работать как конденсатор, резистор, диод и мемристор. Такое динамическое нелинейное поведение и способность запоминать информацию, записанную электрическим током, в мемристивном состоянии дает возможность использовать эти платформы как материальную нейросеть – химический перцептрон. Перцептрон является прототипом работы человеческого мозга. Он состоит из слоев с узлами, которые имитируют нейроны. В данных узлах происходит обработка информации в соответствии со значимостью и весом информации, которые выражаются коэффициентами. В нашем химическом перцептроне такими слоями будут являться электроды eGaIn, соединенные гидрогелями, в которые могут быть добавлены различные молекулы. Так, было показано [2], что эта модель точно распознает антитело, антиген и комплекс антитело-антиген клещевого энцефалита с точностью 93%.

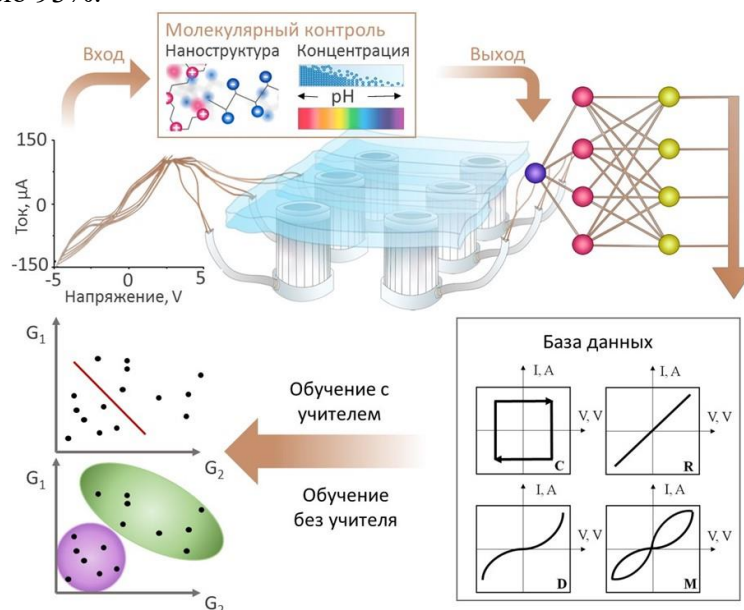


Рисунок 1. Входной сигнал в виде электрического тока проходит через два скрытых слоя и преобразуется в выходной сигнал. Скрытые слои представляют собой электроды eGaIn, соединенные гидрогелями различного состава. Схема анализа композиции на основе машинного обучения. Выходной сигнал обрабатывается с использованием моделей классификации и кластеризации; в результате состав используемых гидрогелей прогнозируется с высокой точностью. Адаптировано из ссылки [1].

Более того, химический перцептрон открывает путь к использованию альтернативных методов вычислений и обработки информации [3]. Это позволит упростить и удешевить такие расчеты, переведя их из бинарного языка в химический.

Библиографический список

1. A. S. Ivanov et al. // J. Phys. Chem. Lett. 2021, 12, 2017–2022.
2. A. S. Ivanov et al. // ACS Appl. Bio Mater. 2020, 11, 7352–7356.
3. A. S. Ivanov et al. // Macromol. Biosci. 2021, 2100117.