

Разработка иммунохроматографических тест-систем с использованием агентов, выполняющих базовые логические операции

Научный руководитель – Никитин Максим Петрович

Мочалова Елизавета Никитична

Студент (магистр)

Московский физико-технический институт, Москва, Россия

E-mail: mochalova@phystech.edu

Высокоспецифичная детекция химических веществ и биологических молекул - одна из важнейших задач современной науки. Необходимость детекции молекул возникает, например, при обнаружении патогенов в продуктах питания, в задачах экологического мониторинга и в клинических анализах.

Одним из перспективных методов детекции широкого диапазона веществ является иммунохроматографический анализ, основанный на принципе тонкослойной хроматографии на специальных тест-полосках. Полоски при погружении в образец дают сигнал о присутствии искомых молекул в растворе за счет использования высокоспецифичных детектируемых агентов. Несомненными преимуществами метода являются быстрота проведения анализа, легкость его применения, возможность проведения визуальной оценки результата без использования каких-либо приборов.

Для детекции малых молекул, как правило, используется конкурентный формат иммунохроматографического анализа. Однако конкурентный формат дает большую погрешность в области малых концентраций, что существенно ограничивает предел детекции.

Для улучшения параметров иммунохроматографии мы применили достижения нового и активно развивающегося направления в биологии, использующего биомолекулы для проведения математических вычислений - биокомпьютинга. Один из предложенных на сегодняшний день методов позволяет преобразовать почти любой тип нано- и микрочастицы в автономные биокомпьютерные структуры, которые способны реализовать полный набор логических функций («ДА», «НЕ», «И», «ИЛИ») и связаться с мишенью в результате вычисления [1].

Данный метод был адаптирован для разработки принципиально нового формата проведения иммунохроматографического анализа для детекции низкомолекулярных аналитов. Предложенный нами формат, основанный на применении биокомпьютерных структур в качестве детектируемых агентов, позволил реализовать базовую логическую функцию «ДА», характеризующуюся возрастанием детектируемого сигнала при возрастании концентрации аналита в образце.

Предложенный подход универсален и может быть адаптирован к детекции практически любого низкомолекулярного аналита при использовании соответствующих антител или иных распознающих рецепторов.

Источники и литература

- 1) Nikitin M.P., Shipunova V.O., Deyev S.M., Nikitin P.I. Biocomputing based on particle disassembly // Nature Nanotechnology. 2014. V. 9. P. 716–722.