

Конструкционные особенности микрофлюидных устройств и области их применения

© Коваленко¹ Леонид Владимирович, Ощепков^{1,2*†} Максим Сергеевич, Мыльникова¹ Алена Николаевна, Меньков¹ Алексей Олегович, Удовенко² Владимир Александрович, Семчукова¹ Марина Игоревна и Соловьева¹ Инна Николаевна

¹ Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. Миусская пл., 9. г. Москва, 125047. Россия. Тел.: (495) 495-24-15. E-mail: maxim.os@mail.ru

² АО «НЦ Малотоннажная химия». ул. Краснобогатырская, д.42. г. Москва, 107564. Россия.

*Ведущий направление; †Поддерживающий переписку

Ключевые слова: зеленая химия, капилляр, микрожидкостные системы, микрореактор, микрофлюидика, химическая технология, микросмесители.

Аннотация

Как известно, в последние десятилетия основные достижения науки связаны с уменьшением размеров всевозможных лабораторных и диагностических устройств и улучшением их технологических характеристик. В основе этого направления лежит использование микрофлюидных устройств, которые в настоящее время является важным инструментом для современного научного мира. Иными словами микрожидкостные и микрокапиллярные системы являются молодым и активно развивающимся направлением в современной науке. Можно сказать, что микрофлюидика – это прикладное научное направление, нашедшее применение в различных областях: от интегральных схем и прикладной кристаллографии (рост кристаллов белков) до биологических и медицинских исследований. Эта технология в своем прогрессе прошла долгий путь, начиная от появления в 1970-х годах миниатюрного газового хроматографа и до создания моделей органов и тканей на чипе в настоящее время. Благодаря комплексному изучению микрофлюидных систем такие устройства могут выступать в качестве охлаждающих систем в высокопроизводительных микросхемах, в которых по микроканалам прокачивается охлаждающая жидкость; систем микроканалов разнообразной формы и размеров для экспериментальных исследований; микрореакторов для лучшего смешивания реагентов; биочипов для экспресс-тестирования с возможностью определения одновременно несколько веществ при помощи одного устройства, используя только 1 мкл исследуемого вещества и тому подобное. Большой интерес к данной области во многом объясняется рядом преимуществ микрофлюидики по отношению к другим технологиям – это, например, существенное снижение затрат реагентов и возможность тщательного контроля за тепло- и массообменом. Но так же следует отметить, что, несмотря на очевидные достоинства, использование микрожидкостных систем так же имеет ряд недостатков. В данном обзоре мы попытались обобщить и систематизировать современные данные о материалах, устройстве, особенностях применения микрофлюидных систем в различных областях научных исследований и вытекающих из этого перспектив их дальнейшего развития и применения.