



Siberian **Federal U**niversity
Inst of Bio & BioTec, MOLPIT



Люциферазный микрофлюидный чип

Студент Никифорова В.С.

Аспирант Якимов А.С.

Аспирант Денисов И.А.

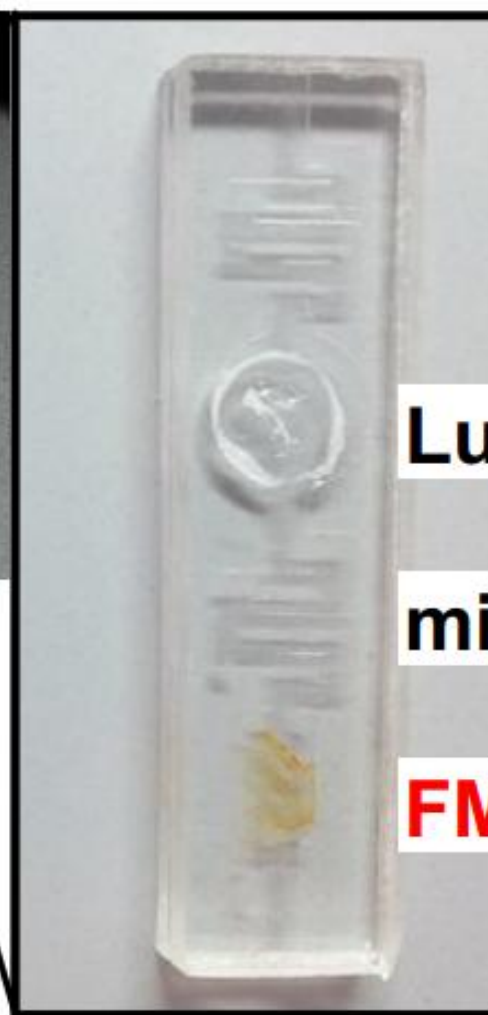
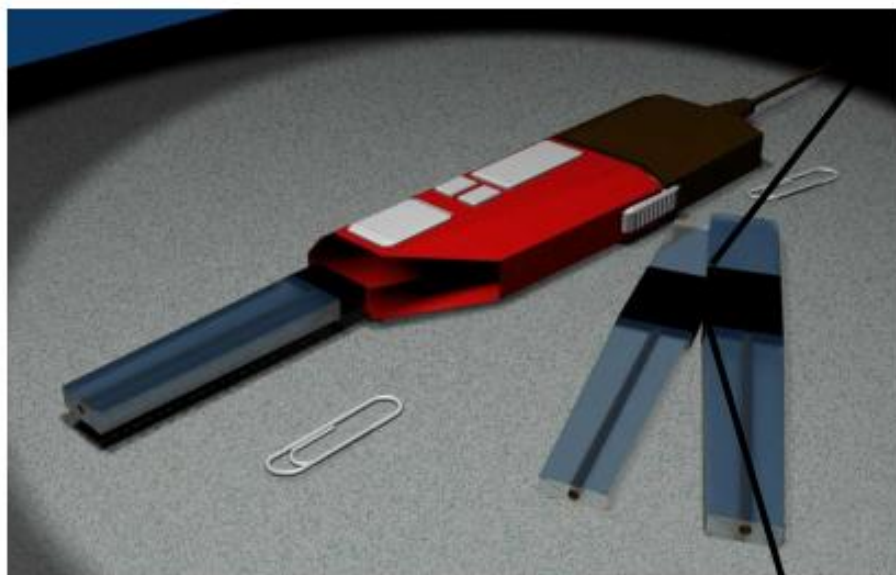
Микрофлюидика

Междисциплинарная наука, изучающая поведение малых объемов жидкости или газа.

Что такое Лаборатория на чипе (*Lab on a Chip*)?

Планарные канализированные микрофлюидные устройства включающие в себя множество модулей, позволяющих совершать манипуляции с жидкостями или газами на пути от реагента к продукту или от пробы к анализу .

Люциферазный микрофлюидный чип



Lum

mix

FMN



EPSON

Идея биолуминометра
&
Люциферазный чип для
анализа токсичности
воды 2013

Задача

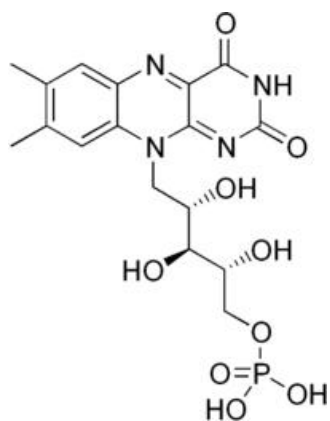
Развить метод для контроля концентрации ФМН в любой точке микрофлюидного устройства, используя ПЗС матрицы

Моделирование

Соотношение Стокса-Эйнштейна $D = \frac{kT}{6\pi\eta r}$

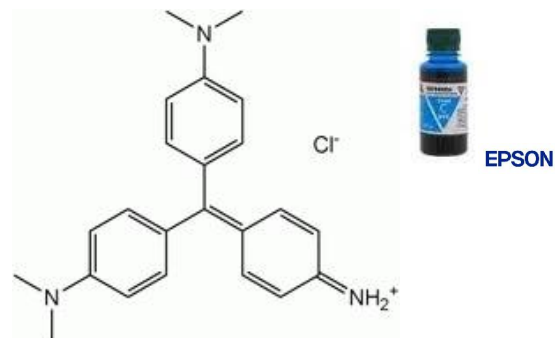
D – коэффициент диффузии

r – диаметр молекулы



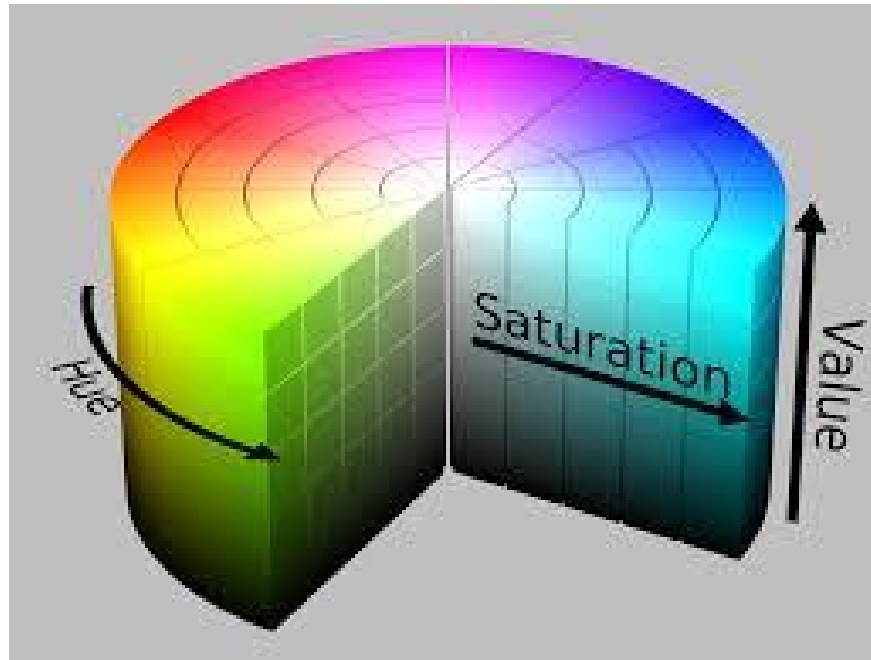
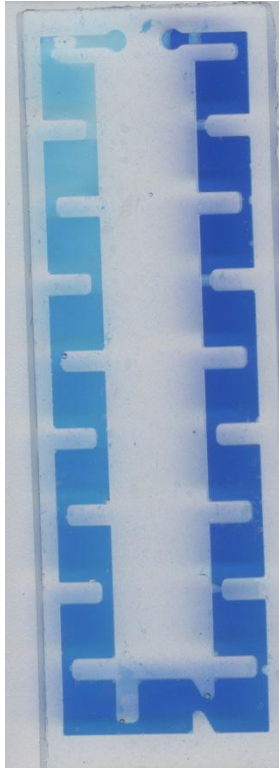
$D \approx 2 \cdot 10^{-12}$
 m^2/s

Флавин**М**оно**Н**уклеотид



метилвиолет

Материалы и методы



RGB



HSV

Благодарность за автоматизацию расчетов И. Денисову

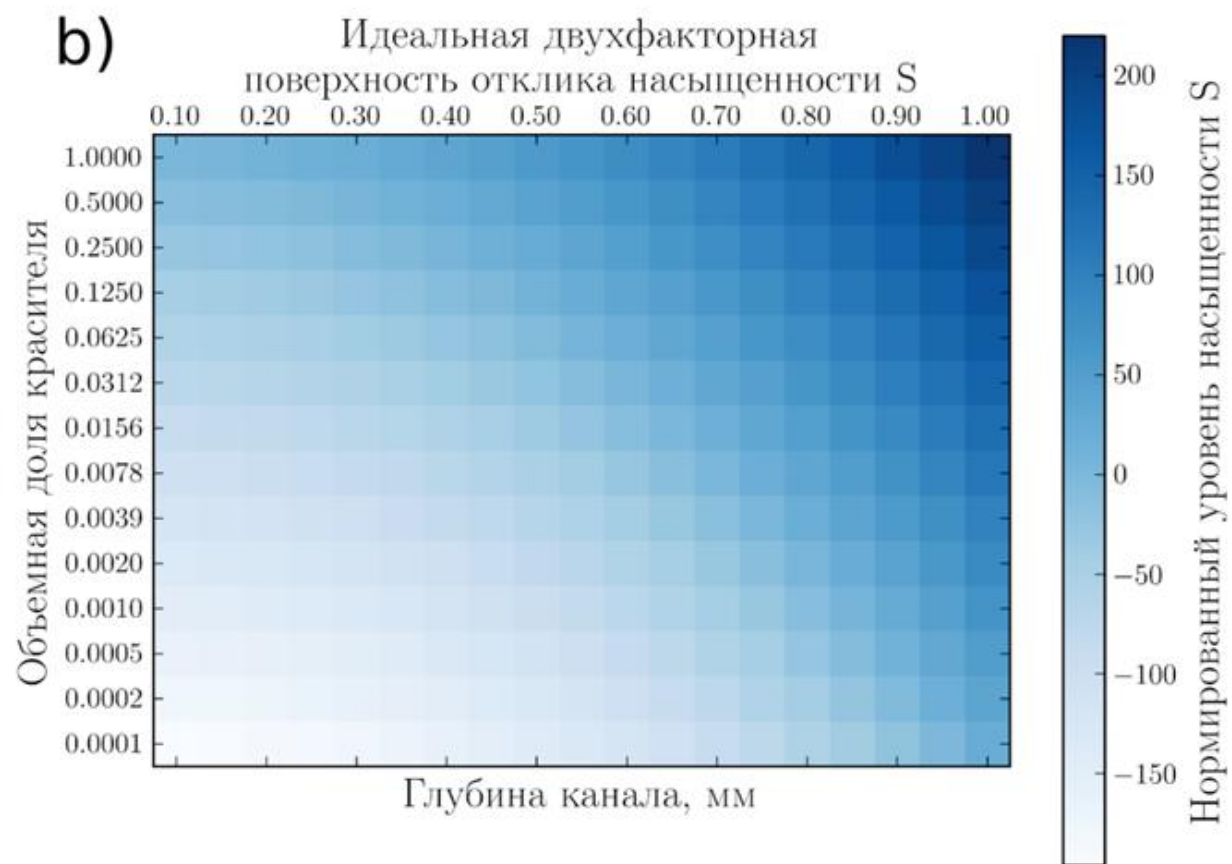
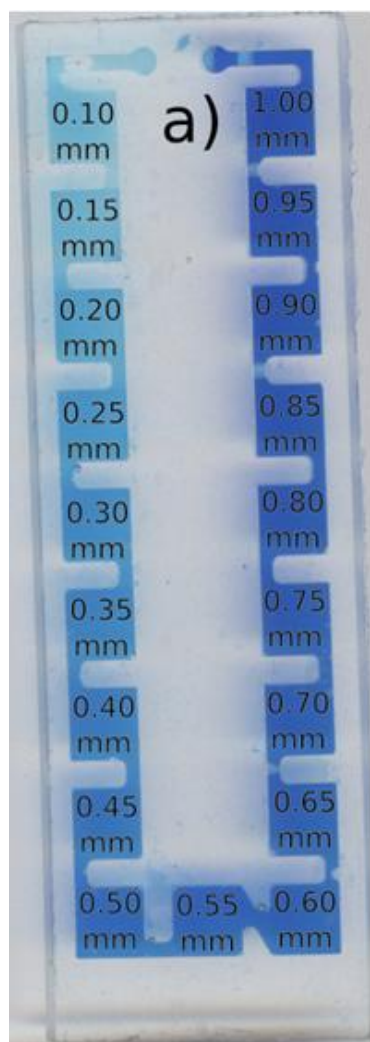


Рисунок 1 – Экспериментальная установка (a) и «идеальная» поверхность отклика (b)

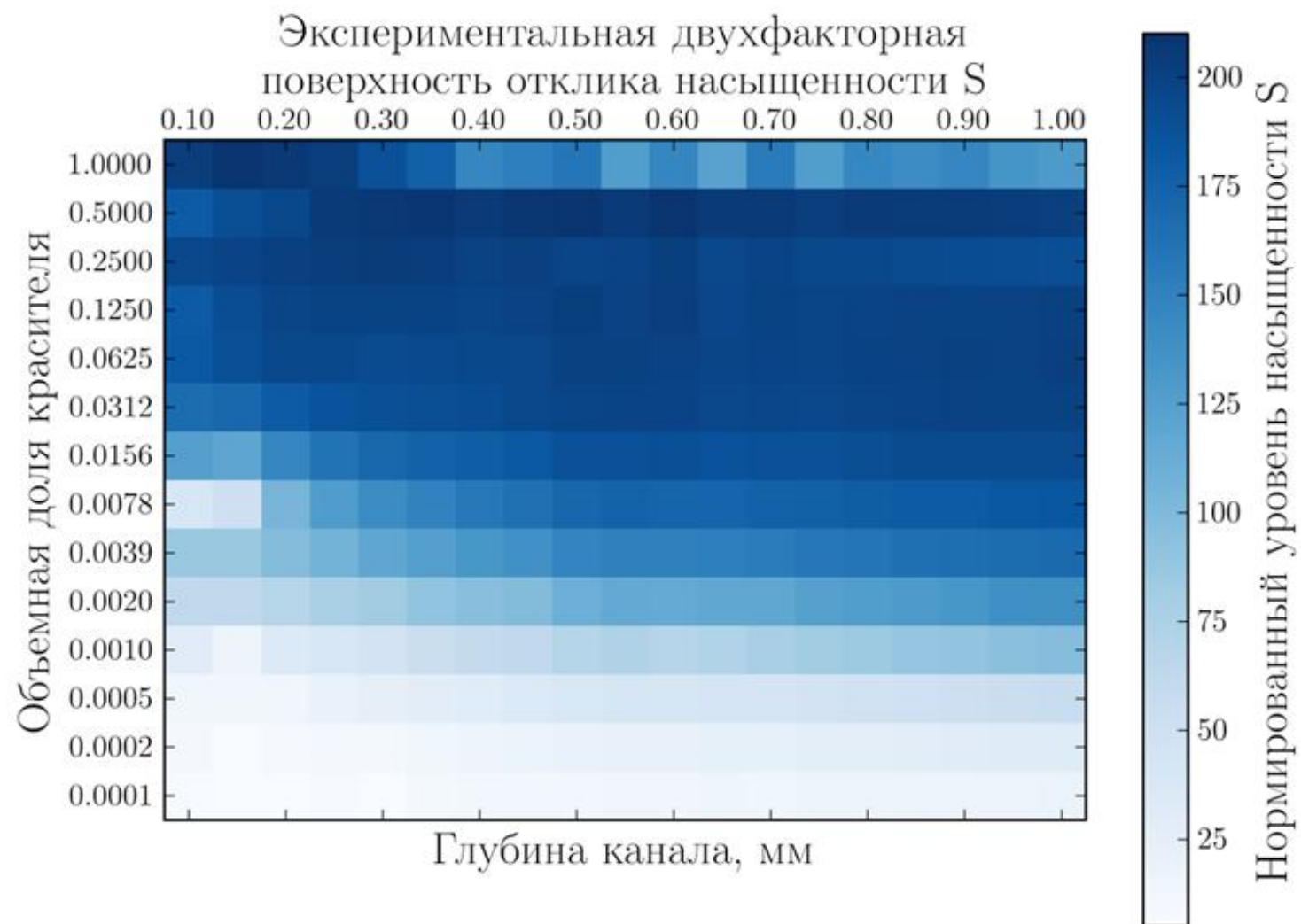


Рисунок 2 — Экспериментальная двухфакторная
поверхность отклика насыщенности

Вывод

- Зависимость **S** от **C** красителя и **h** канала нелинейна и позволяет использовать для аналитических целей только **центральный** участок поверхности.
- При малой глубине канала (**0.10 – 0.15 мм**) рабочая область метода крайне мала и позволяет проводить измерения концентрации в интервале объемных долей красителя **0.0078 – 0.2500**.
- При **C** красителя выше **0.2500** метод неприменим из-за резко нелинейного хода концентрационной зависимости насыщенности.
- В то же время, при достаточной толщине слоя жидкости предел обнаружения продолжает неуклонно снижаться.

What's so special about microfluidics?

- Needs **small amount** of fluids (10^{-9} – 10^{-18} Dm³)
- Is a basis for the **lab-on-a-chip** point-of-care diagnostic devices & applications
- Allows to produce **low-cost** hand-held devices operating with small amount of reagents
- Allows to perform **fast high-throughput** analysis
- Devices could be assembled from **relatively cheap materials**: modified paper, glass, plastics
- Could easily employ advances of the microelectronic industry, e.g. photolithography