

## Секвенатор NGS24 в ДНК-Технология



# Секвенирование ДНК – зачем?

Причины наследственных патологий

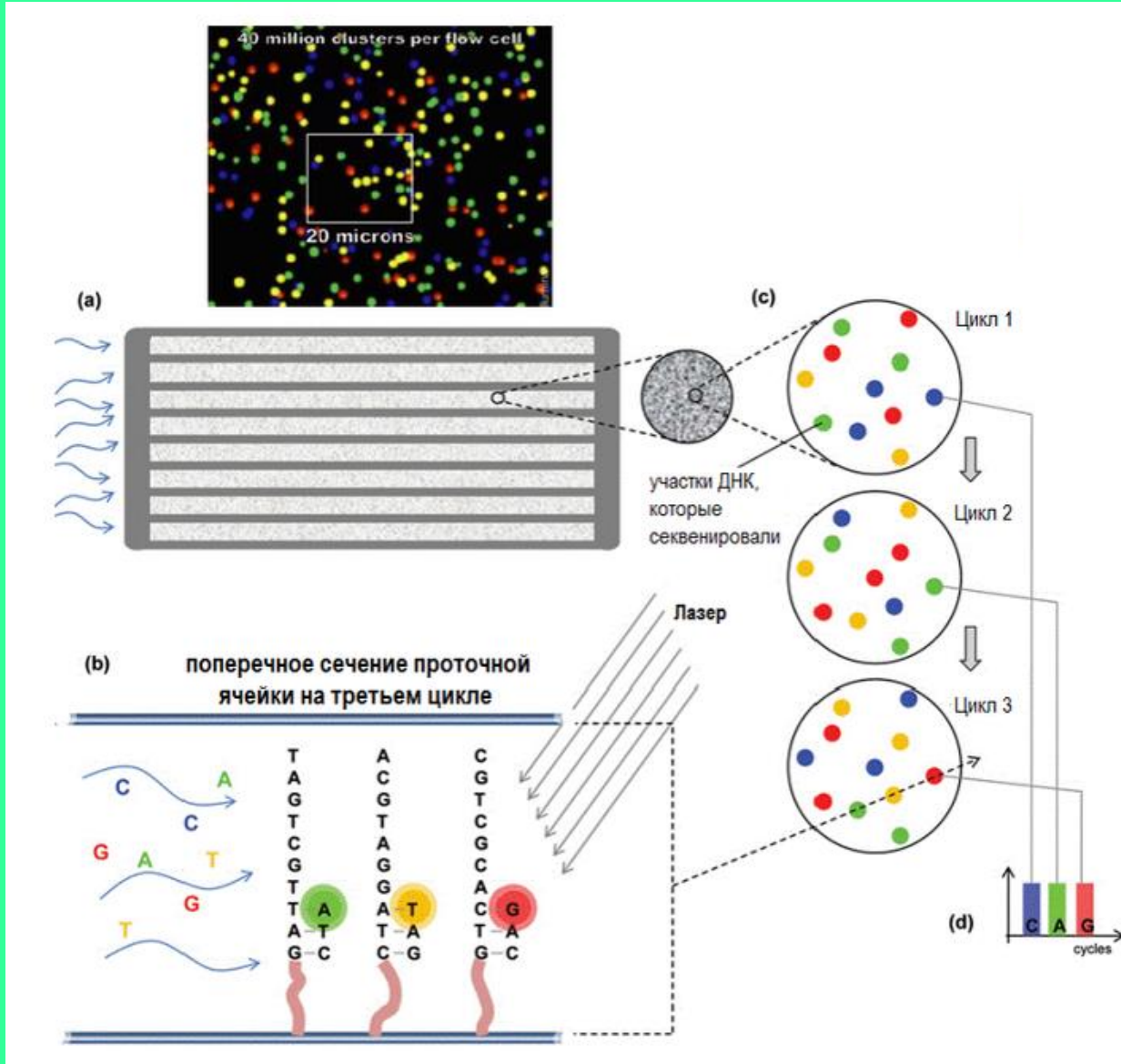
Сканирование новорожденных → профилактика заболеваний

Причины и механизмы старения

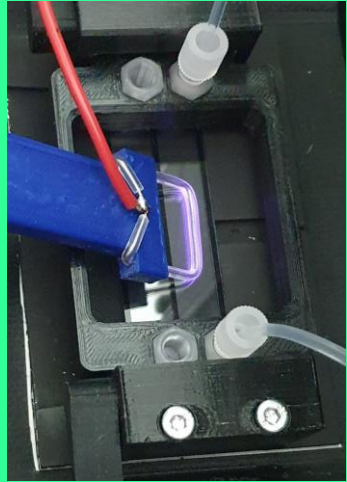
База данных полных геномов → поиск корреляций → новые открытия!



# Технология SBS секвенирования



# Технология SBS секвенирования



## Ключевые элементы:

Проточная ячейка – **физика материалов, химия**

Микрофлюидная система прокачки реагентов – **хим.физика**

Система термостатирования / термоциклирования – **физика, электроника**

Оптическая система считывания флюоресценции – **оптика, электроника**

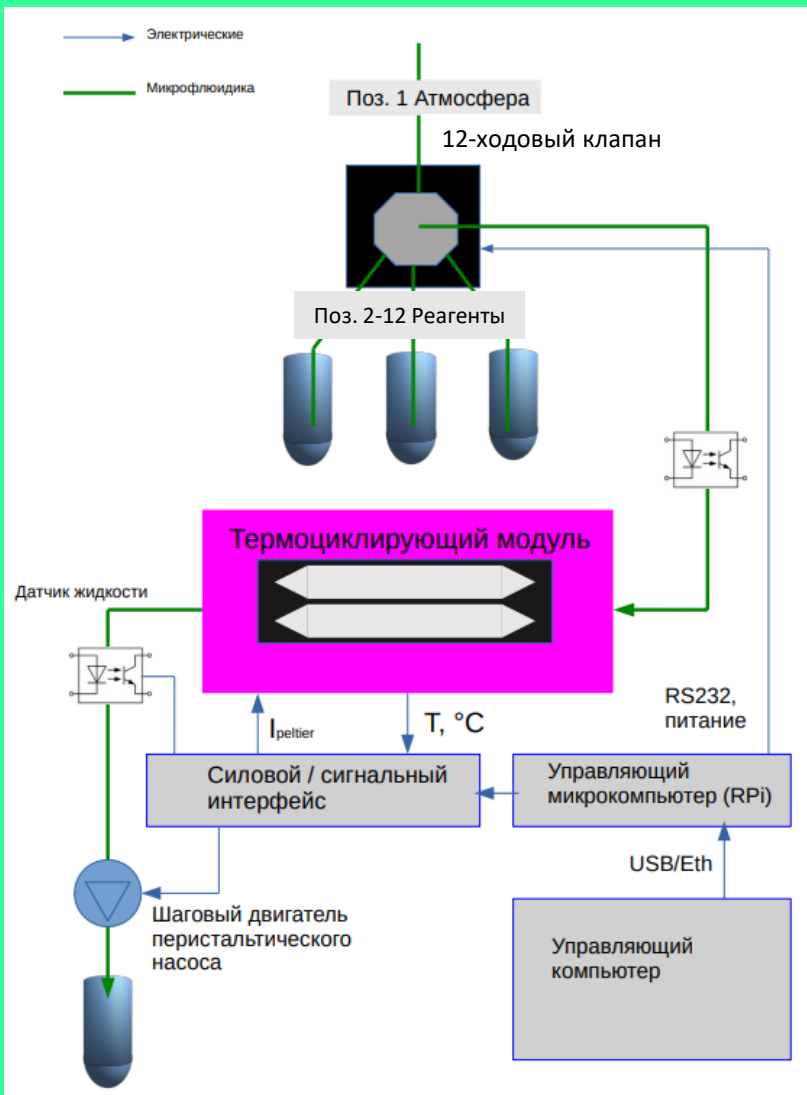
Сканирующая система – **механика, электроника**

Управляющее и аналитическое программное обеспечение -  
**программирование**

Биохимические процессы и реагенты - **биохимия**

Протоколы процессов - **биохимия**

# Тестовый стенд NGS24-Proto Микрофлюидика и температура



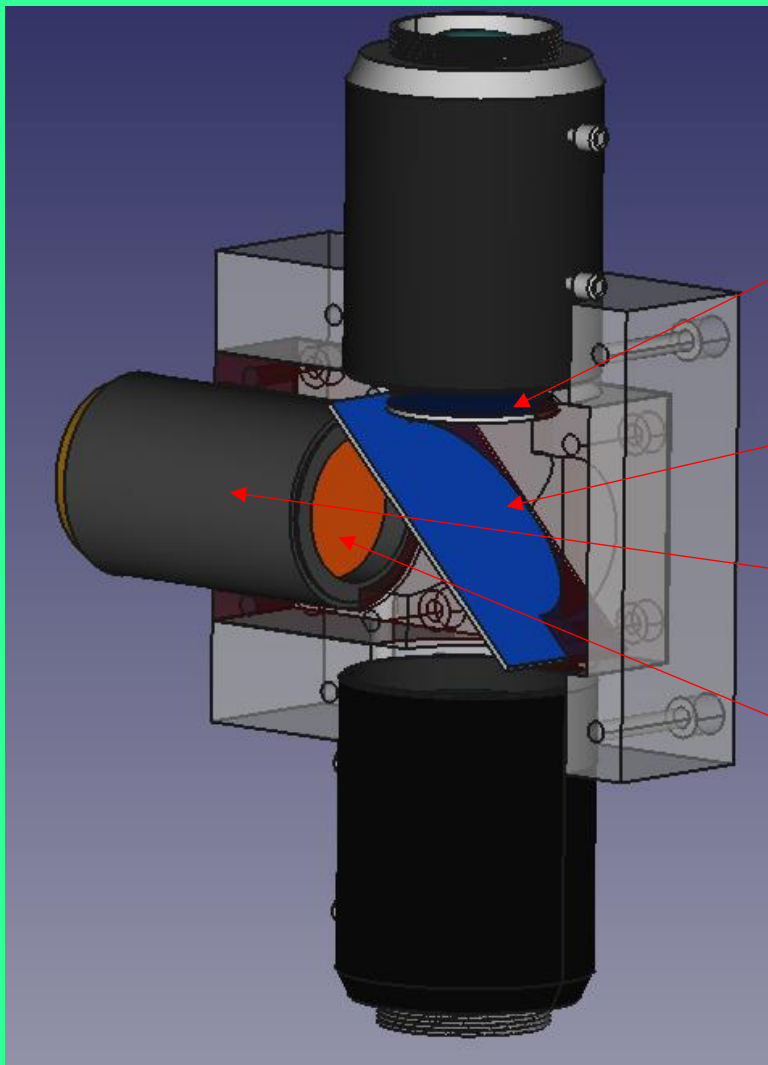
- Термостатирование ячейки от 20С до 100С
- Термоциклирование
- Продувка ячейки воздухом/газом
- Вакуумирование (<500 mbar)
- Прокачка реагентов (0.01 - 200 мкл/с)
- 11 контейнеров для реагентов



# Тестовый стенд NGS24-Proto

## Оптическая система

прожектор на основе сверхяркого светодиода



Полосовой фильтр на  
излучение  
флюорофора

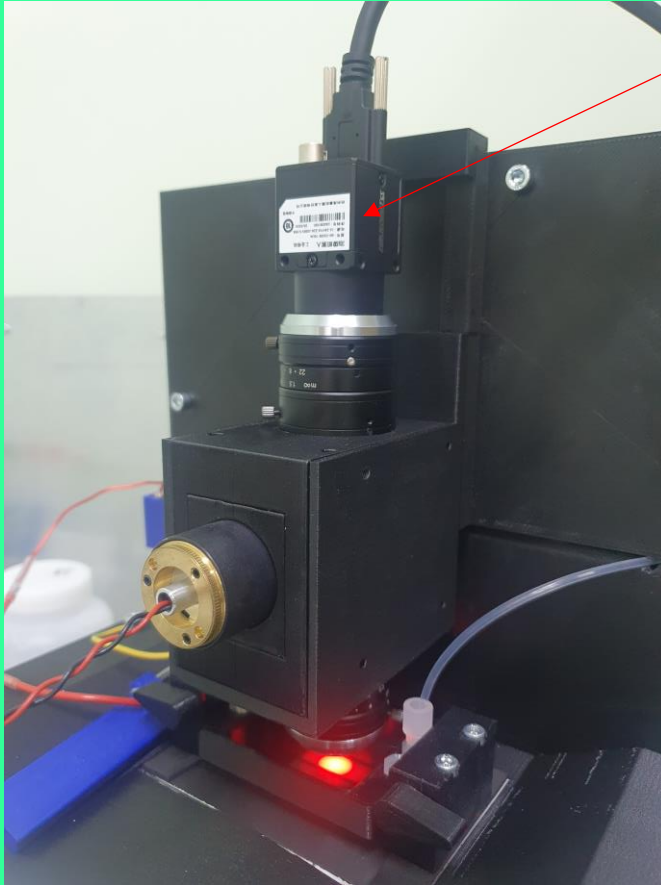
Дихроичное зеркало  
Срез на 650 нм

Прожектор

Полосовой фильтр на  
возбуждение  
флюорофора

# Тестовый стенд NGS24-Proto

## Оптическая система



USB3 камера,

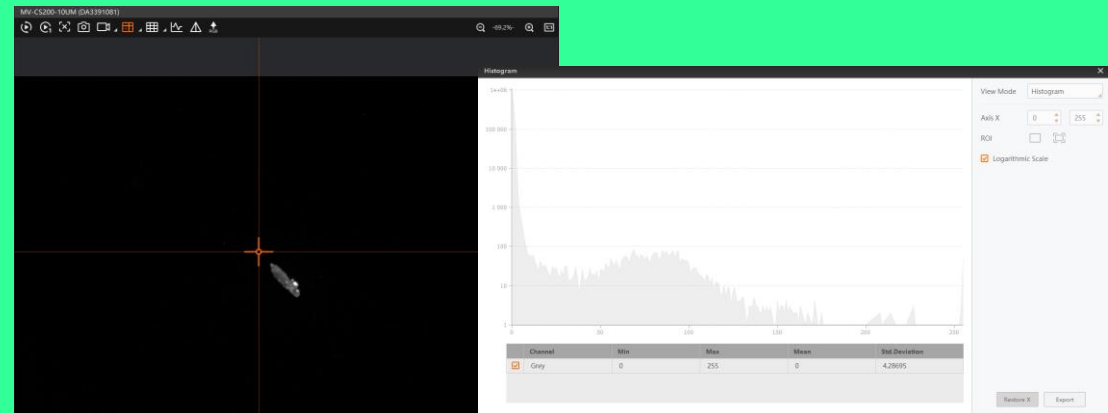
CMOS сенсор 1" 20 Мпикс

Режим ROI

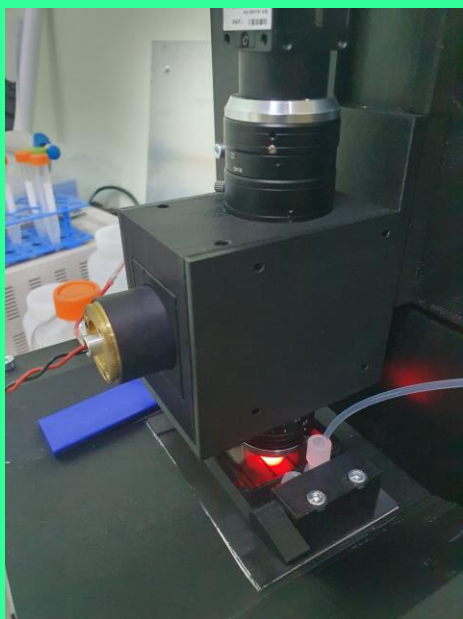
Внешний триггер

Регулируемая экспозиция  
от 1 мкс до 800 мс

ПО для анализа изображений



## Тестовый стенд NGS24-Proto Оптическая система



Пространственное разрешение  $\sim 8$  мкм  
Увеличение 3.9 мкм/пиксел  
Поле зрения 6.28 x 3.91 мм, 1600 x 1000 пикс.  
Неравномерность засветки края/центр : 50%  
Предельная чувствительность по Су5 при экспозиции 1 с:  
2450 молекул/мкм<sup>2</sup> при S/N = 10  
**37500 молекул/пиксел**



Период линий  
30 мкм



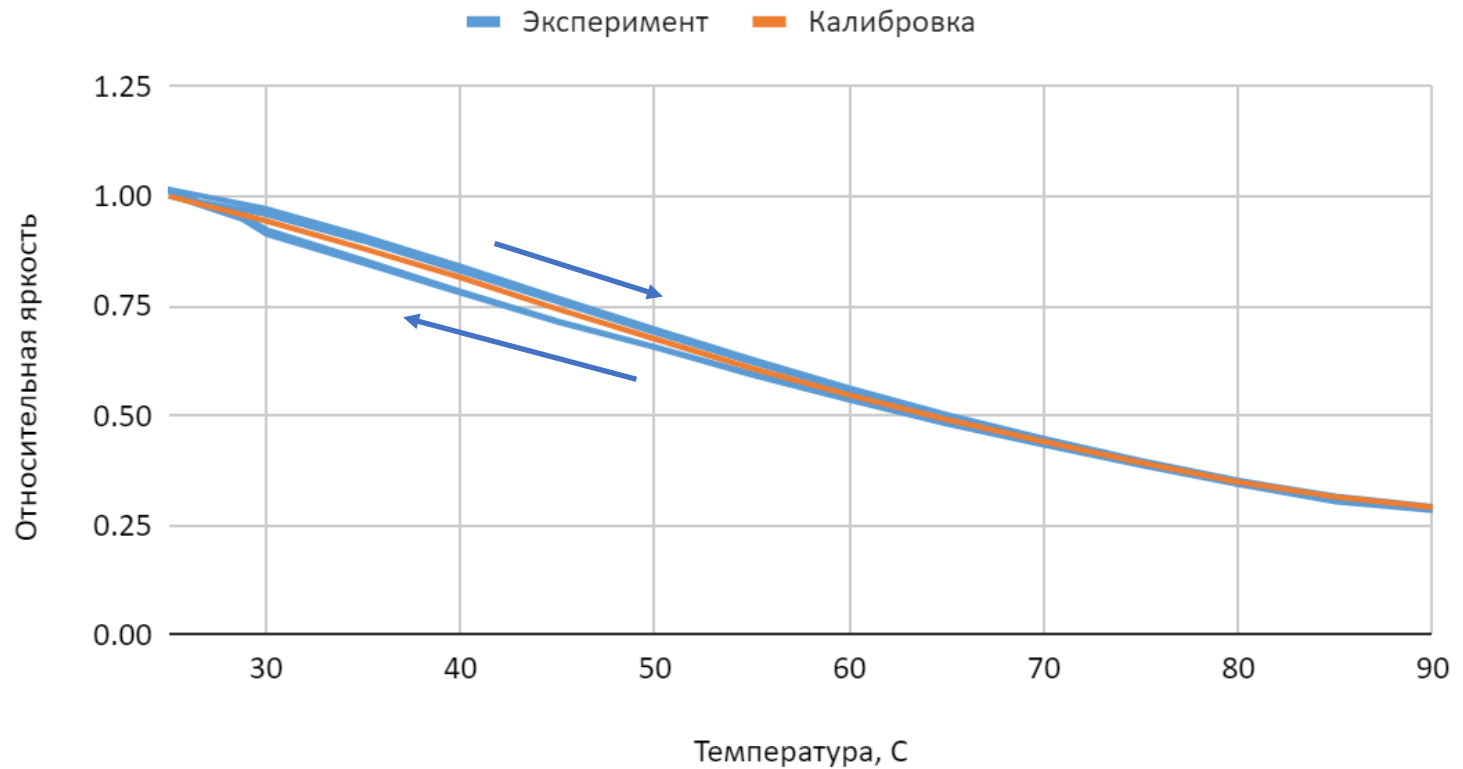
# Температурная зависимость флюоресценции Cy5 в PCRb

Необработанная ячейка 151-1

AL7asC (Cy5dT) TGAG TTC GGC GTG TTA GGA AAG (P) 2 нмоль/мл в PCRb

Прожектор 200 мА, выгорание с постоянной времени 16000 с (~ 4.4 часа)

## Флюоресценция, (с коррекцией выгорания)



## Дальнейшие шаги в Протвино

Разработка конструкции полноразмерного полнофункционального секвенатора с ячейкой  $\sim 100 \times 50$  - к концу 2025 года

Разработка 4-канальной оптической системы

Разработка волоконно-оптического осветителя

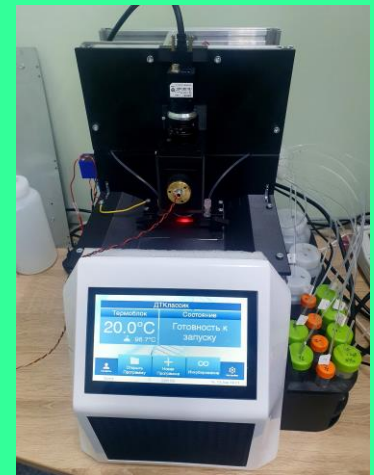
Разработка сканирующей системы

Разработка микрофлюидики

Работа над улучшенной конструкцией проточной ячейки

Разработка ПО управления подсистемами

Отработка всех этапов процесса SBS на стенде



## Что у нас есть ...

Опытный коллектив, все необходимые знания и навыки

Научно-экспериментальная база

Производственная база

Финансирование

## ... и что нам нужно

Команда молодых специалистов широкого профиля для передачи знаний и навыков и обеспечения успешного продвижения проекта NGS24

- Электроника (контроллеры, обработка сигналов, ПЛИС, источники питания)
- Оптика (геометрическая и волновая)
- Программирование (ПК, контроллеры, ПЛК, ПЛИС)
- Английский язык (чтение литературы)
- Химия, биохимия