



INNO

Автор проекта:
Соснин Всеволод Сергеевич

Мастерская:
ООО НПП «Центр
перспективных технологий»

Трек: INNO

Направление: SafeNet

ЦМИТ: Нанотехнологии

Обнаружение патогенов с
помощью сканирующего
зондового микроскопа



Обнаружение патогенов с помощью СЗМ

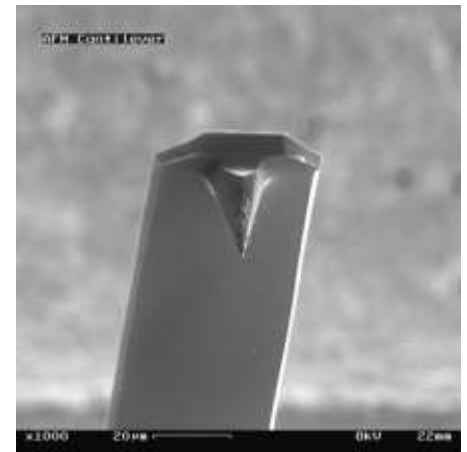
Всем известно, что вирусы и бактерии имеют крайне маленький размер, что делает затруднительным их обнаружение. Однако существуют методы, позволяющие нам не только зарегистрировать вирусы, но и померить их форму, размеры и концентрацию. Удобным и эффективным методом является сканирующая зондовая микроскопия



Сканирующий зондовый микроскоп ФемтоСкан

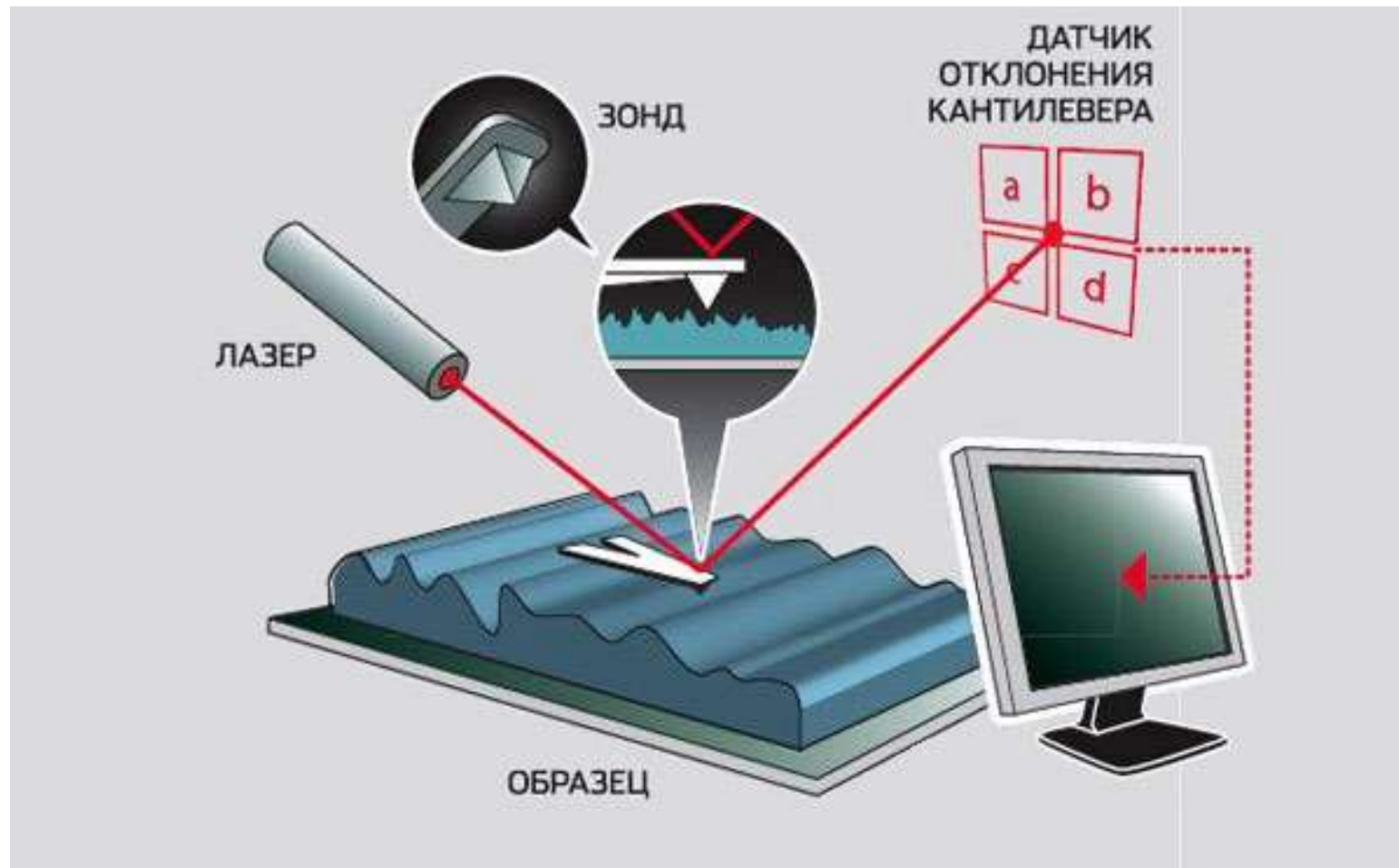


Головка микроскопа с установленным держателем кантилевера

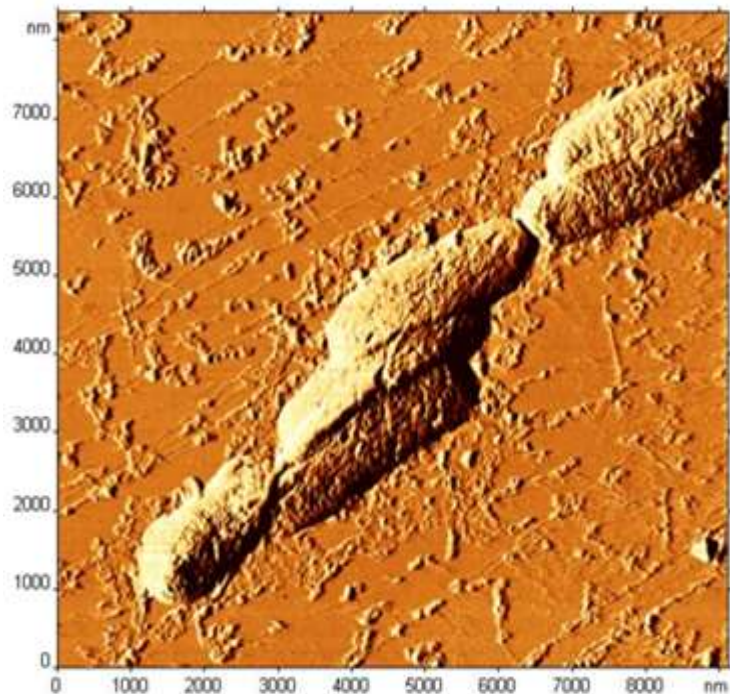


Увеличенное изображение кантилевера

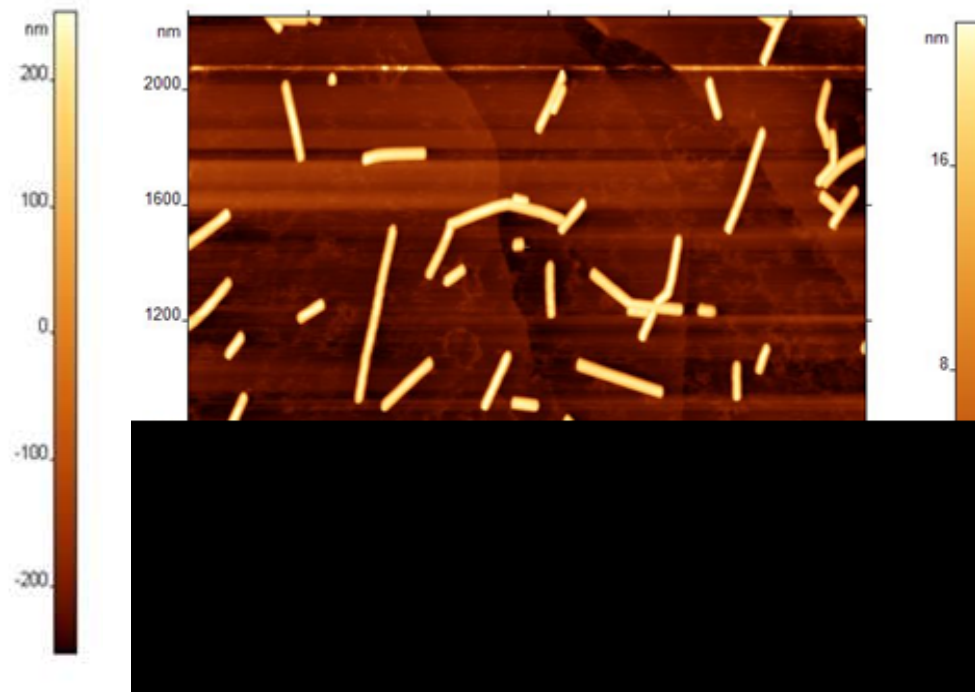
Принцип работы сканирующего зондового микроскопа в режиме атомно-силовой микроскопии



Примеры получаемых изображений с помощью атомно-силовой микроскопии



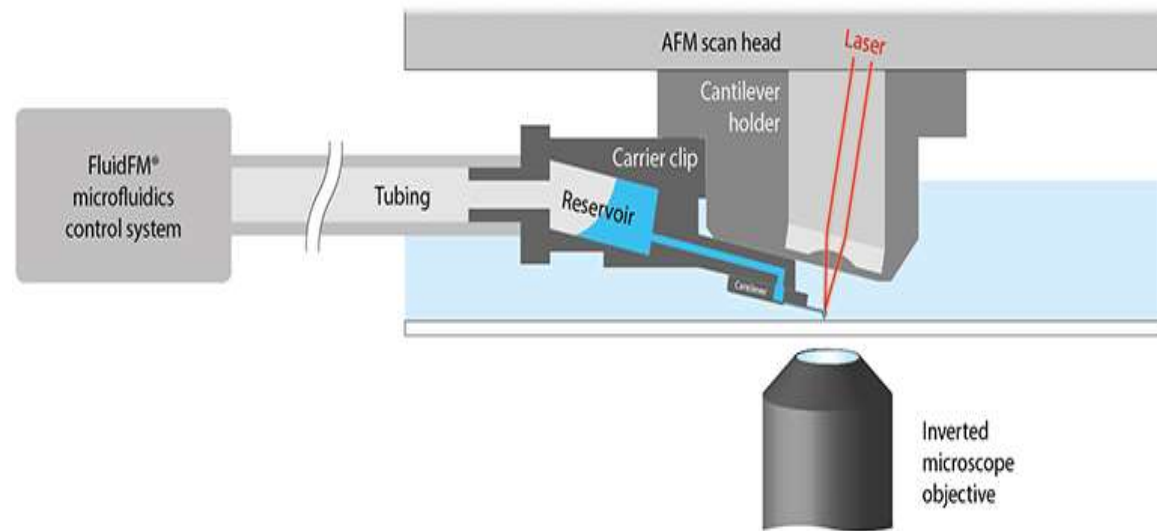
Бактерия кишечной палочки



Вирус табачной мозаики

Жидкостные ячейки

Подобные исследования удобнее проводить в жидкостях. Для проведения таких экспериментов необходимо наличие специальных емкостей - жидкостных ячеек, в которые будет помещаться исследуемая на наличие в ней патогенных микроорганизмов жидкость.



Устройство открытой жидкостной ячейки

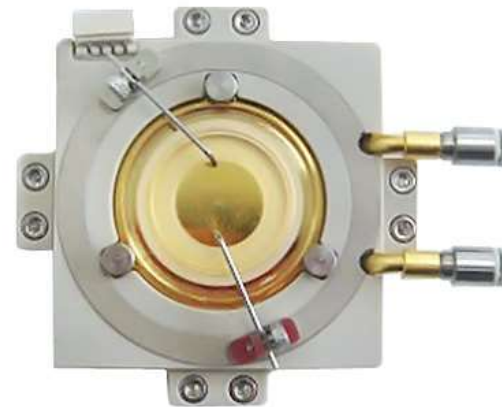
Области применения

- Отсутствие удобного инструмента для проведения исследований в жидкостях является острой проблемой для всех микробиологов. Все научные центры и лаборатории, работающие с СЗМ, будут заинтересованы предлагаемой ячейкой.
- Основной областью непосредственного применения ячейки являются медицинские учреждения.
- Использование предложенного метода детектирования патогенов на основе проточной жидкостной ячейки заинтересует санэпидемстанции.
- При возникновении вспышек инфекций требуется быстрое установление причины, которое возможно провести с помощью предлагаемого технического решения.
- Такие учреждения, как детские сады, школы и общественные места, в которых наблюдается скопление людей также могут использовать предлагаемую ячейку для определения статуса зараженности, однако на данном этапе использование ячейки возможно только с СЗМ, который обладает высокой себестоимостью.
- В перспективе планируется создание бюджетного прибора, использующего принцип СЗМ и предлагаемую ячейку, который будет предназначен для портативного использования в персональной медицине.
- Возможно использование в военной промышленности в рамках создания прибора, определяющего степень зараженности для повышения уровня защиты от биологического оружия.

Актуальность идеи

На сегодняшний день жидкостные ячейки существуют, однако имеют целый ряд существенных недостатков:

- не являются гарантированно герметичными, остается возможность протечки, что может привести к порче дорогостоящего оборудования;
- для проведения исследований необходимо жесткое закрепление ячейки на микроскопе, что делает затруднительным последующее снятие ячейки, для дальнейших исследований в лаборатории;
- сложность в сборке и установке;
- при снятии ячейки возможна разгерметизация, что приводит к попаданию вируса в атмосферу;
- достаточно дорогие (~5000\$).



Предлагаемое решение

- Представляемая мной проточная жидкостная ячейка позволит обнаруживать вирусы при малых концентрациях.
- Следствием того, что ячейка проточная, является увеличение вероятности обнаружения вирусов, практически исключая возможность ложноотрицательного результата.
- Конструкция ячейки обеспечивает ее герметичность и удобство в использовании, для проведения дальнейших исследований ячейку можно снять без ее разгерметизации.
- При работе используется специальная подложка, которая позволяет регистрировать только интересующие нас объекты за счет биоспецифического взаимодействия, не обращая внимания на остальные составляющие среды (пыль, белки, споры).
- В массовом производстве может быть достигнута малая себестоимость производимых ячеек ~ 600 рублей, следствием чего ячейку можно будет использовать как одноразовую, что облегчает работу с ней.

Достигнутые результаты

На данном этапе развития проекта была разработана и создана пробная демонстрационная модель проточной жидкостной ячейки.

Проведен патентный поиск существующих в мире аналогов.

Поданы две патентные заявки на изобретение № 2016146597 и № 2016146597, «Проточная жидкостная ячейка для сканирующей зондовой микроскопии» .

Выступление на конференции РосБиоТех-2016, получение положительных оценок и информации о заинтересованности потенциальных потребителей.

План проведения дальнейших исследований и работ

4 кв. 2016 г. – 1 кв. 2017 г. Тестирование пробной модели ячейки

1 кв. 2017 г. – 2 кв. 2017 г. Выявление недостатков и потенциальных улучшений предлагаемой ячейки. Написание рекомендаций по модернизации

2 кв. 2017 г. – 4 кв. 2017 г. Разработка и создание усовершенствованного варианта ячейки. Проведение испытаний

1 кв. 2018 г. – 2 кв. 2018 г. Разработка алгоритма подсчета концентрации исследуемых объектов

2 кв. 2018 г. – 3 кв. 2018 г. Проведение тестовых исследований на пробных объектах – липополисахаридах

2 кв. 2018 г. – 4 кв. 2018 г. Написание и подача патента на изобретение

3 кв. 2018 г. – 4 кв. 2018 г. Обзор рынка и выявление списка потенциальных потребителей

4 кв. 2018 г. – 1 кв. 2019 г. Публичная демонстрация результатов. Реклама проточной жидкостной ячейки. Написание публикации

**Все исследования и разработки проводятся на базе ООО НПП
«Центр перспективных технологий»**

Спасибо за внимание!
Соснин Всеволод Сергеевич
Моб. тел. : +7(963)616-93-81
E-mail: sosnin vsevolod@mail.ru