

## Разработка методики детекции и генотипирования *Mycobacterium tuberculosis* методом 4WJ ДНК-сенсоров и плазмонных наночастиц

Научный руководитель – Рубель Мария Сергеевна

Березовская М.Ю.<sup>1</sup>, Афанасьева А.В.<sup>2</sup>, Филатов П.В.<sup>3</sup>, Луганская П.С.<sup>4</sup>

1 - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: mberezovskiy36@gmail.com*; 2 -

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Saint Petersburg, Россия, *E-mail:*

*afanasjeva.sasha2011@yandex.ru*; 3 - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Saint Petersburg, Россия, *E-mail:*

*filat200022@gmail.com*; 4 - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики, Saint Petersburg, Россия, *E-mail:*  
*polina.luganskaja@yandex.ru*

Определение нуклеиновых кислот в настоящее время является одним из наиболее перспективных подходов в диагностике, однако большинство известных методов либо требуют дорогостоящего оборудования, либо могут терять чувствительность и специфичность. Известно, что туберкулез, вызываемый *Mycobacterium tuberculosis* (M. tub), является одним из наиболее распространенных инфекционных заболеваний во всем мире, которое также подвержено приобретению устойчивости к антибиотикам.

Целью работы является разработка метода выявления и генотипирования *Mycobacterium tuberculosis* с использованием биосенсора на основе ДНК-зонда, образующего перекрестное соединение (4WJ), и плазмонных наночастиц.

Классический 4WJ сенсор состоит из универсального молекулярного зонда (UMB), связанного со сферической наночастицей золота, фрагмента ДНК “f”, соединенного с золотым наностержнем, и свободного фрагмента ДНК “m”. F-нить разматывает анализируемую последовательность (аналит), используя свое длинное аналит-связывающее плечо, в то время как m-нить использует свое короткое связывающее плечо для селективной гибридизации с комплементарным сайтом. В растворе UMB имеет конформацию шпильки, однако когда анализируемый фрагмент присутствует в растворе, сенсор собирается, таким образом, перемещая UMB и f-нить ближе друг к другу. Наночастицы золота, прикрепленные к этим нитям ДНК, сближаются, вследствие чего измеряется локальный поверхностный плазмонный резонанс, указывающий на присутствие соответствующего анализируемого вещества. Структура предлагаемого 4WJ сенсора позволяет ему не только обнаруживать выбранный фрагмент ДНК, но и различать однонуклеотидные полиморфизмы (SNP), что имеет решающее значение для генотипирования M.tub.

В работе была показана возможность детектировать С/Т замену в гене HigA1 M.tub с помощью 4WJ ДНК-сенсоров, были оптимизированы методики синтеза и конъюгации наночастиц.

Авторы исследования благодарны Министерству образования и науки Российской Федерации № FSER-2022-0009.

### Источники и литература

- 1) Kolpashchikov D. M. Binary probes for nucleic acid analysis //Chemical reviews. – 2010. – Т. 110. – №. 8. – С. 4709-4723.
- 2) Kelly K. L., Coronado E. Zhao LL and Schatz GC //J. Phys. Chem. B. – 2003. – Т. 2003. – С. 107.