

Биомедицинские приложения сканирующей зондовой микроскопии

И.В. Яминский^{1,2}, А.И. Ахметова^{1,2}, Мешков Г.Б.^{1,2}

¹Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, 119991, Москва, Россия
yaminsky@nanoscopy.ru

²Центр перспективных технологий, 119311, Москва, Россия

Приведен обзор достижений сканирующей зондовой микроскопии в решении задач практической медицины. Среди активно развивающихся направлений – создание высокоэффективных методов для раннего обнаружения биологических мишеней (белков, антигенов и антител, вирусов, бактерий и др.), для молекулярно-клеточной и генетической диагностики.

Biomedical applications of scanning probe microscopy

I.V. Yaminsky^{1,2}, A.I. Akhmetova^{1,2}, Meshkov G.B.^{1,2}

¹Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Russia

²Advanced Technologies Center, 119311, Moscow, Russia

The review of the achievements of scanning probe microscopy in solving practical medicine problems is given. Among the actively developing areas is the creation of highly effective methods for the early detection of biological targets (proteins, antigens and antibodies, viruses, bacteria, etc.), for molecular-cell and genetic diagnostics.

Среди первостепенных задач медицинской сканирующей зондовой микроскопии можно отметить следующие направления:

- раннее обнаружение биологических агентов (вирусов и бактерий) и различных биологических мишеней на воздухе и биологических жидкостях;
- определение морфологии и качества клеток крови, разработка количественного метода экспресс-анализа;
- создание атласа бактериальных клеток по данным сканирующей зондовой микроскопии для диагностических целей;
- разработка методов обнаружения ДНК вирусов и патогенных бактерий методом прямого наблюдения актов гибридизации на поверхности биочипов с помощью сканирующей зондовой микроскопии;
- создание методов обнаружения вирусов и патогенных клеток с помощью аффинных поверхностей.

Сканирующий зондовый микроскоп ФемтоСкан является многофункциональным прибором для анализа морфологии и свойств образцов с нанометровым пространственным разрешением. Наблюдения можно проводить на воздухе и в жидкостях – естественных средах для биологических объектов. Высокое пространственное разрешение позволяет подробно изучить структуру поверхности, увидеть детали и особенности молекулярной организации с высоким качеством. Новые возможности для медицины открывает сканирующая капиллярная микроскопия. Использование многоканальных нанокapилляров позволяет осуществлять локальную доставку химических веществ (медицинских препаратов) в непосредственный контакт с клеткой. Такой нанокapилляр может также являться электрохимическим зондом для определения различных жизненно важных параметров, например, концентрации активных форм кислорода вблизи поверхности живой клетки, а также внутри её [1].

1. P. Actis, S. Tokar, et al. *ACS Nano* **8**(1), 875 (2014).