

**Отзыв научного руководителя
на диссертационную работу П.С.Ерохина**

«Атомно-силовая микроскопия как инструмент определения чувствительности бактерий к факторам биотической и абиотической природы», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 - «Биофизика»

В диссертации П.С. Ерохина представлены результаты большого цикла работ, которые выполнялись автором в 2009-2014 гг., которые объединяются общей целью использования атомно-силовой микроскопии в качестве инструмента определения чувствительности бактерий к факторам биотической и абиотической природы. Это направление исследований последнее время развивается весьма интенсивно (особенно за рубежом), что связано как с бурным развитием методов сканирующей зондовой (в частности атомно-силовой микроскопии) в изучении микроорганизмов, так и с потребностью в обобщении разнородных данных в определении чувствительности бактерий к факторам биотической и абиотической природы. В данной области еще далеки до своего решения такие проблемы как стандартизация проведения атомно-силовой микроскопии в изучении микроорганизмов, а также оценка изменения комплекса параметров для характеристики воздействия антибиотиков, кислотного и «щелочного» стресса на бактерии, изучение процесса формирования биопленок, а также влияния поверхностных белковых структур на альтернативные подложки – мембраны из хитозана.

Обе эти проблемы рассматриваются в данной диссертационной работе. Конкретнее, перед диссертантом ставилась задача использования методов атомно-силовой микроскопии в качестве инструмента определения чувствительности бактерий к факторам биотической и абиотической природы. В ходе работы возникла необходимость унификации процесса сканирования грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, а также повышения качества полученных изображений, и автору пришлось разработать новые алгоритм адаптации основных параметров сканирования и методику совмещения изображений. К моменту завершения работы над диссертацией алгоритм и методика были протестированы для грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, а также их сообществ, на примере *E.coli*, *S.aureus*. Они направлены на получение надежных, достоверных, воспроизводимых данных при изучении микроорганизмов в различных условиях существования. В частности, разработанный автором алгоритм адаптации основных параметров сканирования бактерий существенно сокращает время проведения эксперимента. Методика совмещения изображений с использованием модуля **Image Analysis** позволяет получить объединенное изображение более высокого качества и содержащего полную информацию об образце, что особенно важно при качественной визуализации микробиологических объектов, способствует более глубокому изучению поверхностных структур бактерий, которые представляют определенный интерес при решении вопросов диагностики инфекционных болезней, биотехнологии, вакцинопрофилактики. Выявлен комплекс параметров (индекс I, шероховатость и сила адгезии), определяемые методами атомно-силовой микроскопии, которые наиболее полно отражают воздействие того или иного фактора на бактериальную массу.

Диссертант справился с поставленной перед ним задачей, проведя комплексное изучение морфо-функциональных характеристик микроорганизмов и их сообществ (биопленок) при воздействии различных факторов биотической и абиотической природы с использованием

методов атомно-силовой микроскопии: анализ существующих работ и имеющихся данных, разработка алгоритма унификации процесса сканирования и методики совмещения полученных изображений, изучил влияние антибиотика, а также кислотного и «щелочного» стресса на образование бактериальной биопленки; исследовал процесс образования биопленки грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов с помощью методов атомно-силовой микроскопии; оценил влияние поверхностных белковых структур микроорганизмов на альтернативные подложки – мембраны из хитозана.

Во время выполнения магистерской и диссертационной работы П.С. Ерохин в течении 5 лет активно участвовал в написании публикаций по теме диссертации. Это говорит о способности диссертанта самостоятельно решать сложные научно-прикладные задачи и о его широком кругозоре в областях биофизики, микробиологии и медицине. О высокой научной квалификации диссертанта также свидетельствуют его победа в конкурсе научных работ в рамках международной молодежной научной школы «Современные биоинженерные и ядерно-физические технологии в медицине» (2012) и наличие 22 публикаций.

Диссертация является завершенным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно и на высоком научном уровне. Полученные результаты можно квалифицировать как решение задачи изучения морфо-функциональных характеристик микроорганизмов и их сообществ (биопленок) при воздействии различных факторов биотической и абиотической природы с использованием методов атомно-силовой микроскопии, которая имеет существенное значение в области применения методов атомно-силовой микроскопии в биофизике и медицине. Результаты работы достоверны и обладают новизной, а выводы достаточно обоснованы.

Считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор П.С. Ерохин заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 - «Биофизика».

Заведующий кафедрой оптики и биофотоники
доктор физико-математических наук,
профессор, заслуженный деятель науки РФ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования Саратовский
государственный университет имени Н.Г.
Чернышевского

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Email: tuchinvv@mail.ru

Тел.: +7(8452)514693

Валерий Викторович Тучин

Подпись	<i>В.В. Тучина</i>	удостоверяю
Ученый секретарь СГУ	<i>И.В. Федусенко</i>	И.В. Федусенко
доцент	<i>ee</i>	20 <i>15</i> г.