

## **Отзыв об автореферате кандидатской диссертации**

**Никишина Игоря Игоревича**

**на тему «Развитие методов микроскопии высокого разрешения для исследования внеклеточных везикул», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.10 – Биоинженерия и биомеханика**

Внеклеточные везикулы, прежде всего, экзосомы, являются актуальным объектом изучения в связи с их диагностическим и терапевтическим потенциалом. Многие молекулярные маркеры циркулируют в крови в составе экзосом, и анализ их состава в контексте онкологических заболеваний иногда называют «жидкой биопсией». Кроме того, уже существуют примеры терапевтических экзосом – наночастиц, сформированных методами биоинженерии, содержащих терапевтические белки. В целом, возможности применения экзосом в медицине делают методики работы с ними актуальными и практически значимыми.

Работа Никишина И.И. посвящена разработке методик работы с экзосомами – автор предлагает методики визуализации экзосом с помощью микроскопии высокого разрешения и измерения их размера. Предложенные Никишиным И.И. методики основаны на хорошо известных, практически рутинных процедурах измерений; в то же время, автор делает акцент на специфику работы с внеклеточными везикулами – и это придает его работе новизну. Также несомненной новизной обладают наиболее эффективные результаты – нейросеть ScanEV для автоматизированной обработки изображений и методика корреляционной микроскопии АСМ-ПЭМ.

Один из разделов работы посвящен потенциальному новому экзосомальному маркеру, стоматину. Хотя стоматин не является маркером заболеваний, он представляет несомненную ценность как экзосомальный маркер, т.е. белок, присутствие которого в пробе косвенно подтверждает наличие в ней экзосом. Отрадно видеть, что методики микроскопии, созданные Никишиным И.И., помогли такое важное с биологической точки зрения открытие.

В работе автор продемонстрировал высокий уровень владения микроскопией высокого разрешения и последовательный, аккуратный подход к обработке данных. В автореферате отмечено, что некоторые созданные автором методики применяются не только в работе с экзосомами, но и в работе с другими объектами, например, вирусами.

Из недостатков автореферата следует отметить крайне неудачное оформление рисунка 3. В подписи сказано «Входное изображение в оттенках серого», но не объяснено, что на этом изображении представлено. Фрагмент таблицы, представленный на рисунке 3 В, содержит очень мелкий шрифт. Несмотря на это замечание, работа в целом производит хорошее впечатление.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.1.10 – Биоинженерия и биомеханика (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также

оформлена согласно приложениям №5,6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Соискатель Никишин Игорь Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.10

Кандидат химических наук,  
Научный сотрудник

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»

**Матвеева Айнур Гашамовна**

подпись

Дата подписания

Контактные данные:

тел.: 7(916)8661743, e-mail: ainurmatveyeva@yandex.ru

Специальность, по которой защищена диссертация:

02.00.04 – Физическая химия

Адрес места работы:

141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

МФТИ, структурное подразделение

Тел.: 7(916)8661743; e-mail: адрес официальной почты matveeva.ag@mipt.ru