

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С.Н. Мамаевой  
«Наноразмерные структуры на мембране эритроцита при патологии и  
воздействии радиации», представленной на соискание ученой степени  
доктора физико-математических наук  
по специальности 1.5.1 – Радиобиология (физико-математические науки)

**Актуальность.** Как известно, в настоящее время постановка диагноза онкологических и преобладающего большинства других заболеваний производится на основании результатов медицинской визуализации органов и тканей пациентов. Такая визуализация основана главным образом на использовании методов рентгенологии, ядерной медицины, ультразвуковой акустики и ядерно-магнитного резонанса. Однако все эти перечисленные методы, а также средства и технологии их реализации уже вышли на «потолок» своих функциональных возможностей и не позволяют добиться дальнейшего повышения содержательной информативности и точности диагностики. Требуется принципиально новый подход, чтобы успешно разрешить эту проблему. Иначе говоря, необходимо традиционные методы медицинской визуализации дополнить другими методами и средствами биомедицинских исследований, которые ранее использовались для решения задач в смежных областях науки, но не применялись непосредственно в клинической медицине и, самое главное, которые позволили бы получать принципиально новую информацию о патологических и радиобиологических процессах в организме человека. Именно поэтому данная диссертационная работа характеризуется высокой степенью актуальности как в теоретическом, так и в прикладном плане.

**Научная новизна и научно-методический уровень.** С этой целью был проведен комплекс расширенных расчетно-экспериментальных и клинических исследований, результаты которых отличаются четко выраженной научной новизной и системностью. Особенно следует подчеркнуть принципиальную новизну самого факта применения для решения ряда конкретных медицинских задач таких необычных для клинической медицины методов, как сканирующая электронная микроскопия, атомная силовая микроскопия, инфракрасная спектрометрия и спектроскопия комбинационного рассеяния. О научной новизне и высоком научно-методическом уровне всех проведенных автором исследований свидетельствует и эффективная адаптация всех этих технологий и соответствующего аппаратного комплекса к решению конкретных медицинских задач.

**Оценка результатов.** Наиболее важными результатами выполненной работы в рамках данного диссертационного исследования следует считать:

1. Обнаружение наноразмерных структур на поверхности эритроцитов при онкологических заболеваниях и оценка изменений морфологии

- эритроцитов при различных патологических состояниях организма, в том числе и при воздействии ионизирующих излучений.
2. В исследованиях, выполненных методами сканирующей электронной микроскопии и атомной силовой микроскопии, было показано, что при лучевой терапии появляются в значительном количестве определённые виды патологически измененных эритроцитов с аномально увеличенными линейными размерами и с наличием на их поверхности наноразмерных новообразований.
  3. Разработка комплекса математических моделей процесса сканирующей электронной микроскопии, которые позволяют не только анализировать полученные результаты, но и формировать новые подходы как для модификации физических параметров технологии визуализации, так и проведения экспериментов по выявлению наноразмерных структур на поверхности клеток.
  4. При исследованиях методом спектроскопии комбинационного рассеяния образцов крови онкологических больных выявлены изменения в составе белков и нуклеиновых кислот, конформации гема молекул гемоглобина человека как при развитии опухолевого процесса, так и при действии радиации в ходе лучевой терапии, что позволяет говорить об определенных диагностических перспективах предложенного подхода.

**Недостатки.** Как и любая научно-исследовательская работа, данная диссертация не свободна от некоторых недостатков:

1. Методологически не совсем корректно сформулирована цель диссертации. Целью любой работы не может быть собственно сама разработка чего-либо, а может быть только тот положительный эффект, который получает или может получить общество от этой разработки. Очевидно, такой целью в данном случае является оценка диагностических возможностей нового подхода к выявлению и изучению наноразмерных структур на поверхности эритроцитов на основе применения нетрадиционных методов биомедицинской визуализации при различных патологиях и при воздействии ионизирующего излучения.
2. Было бы целесообразнее в конце текста автореферата отдельно представить как основные результаты работы, так и полученные на основе этих результатов выводы, тогда как теперь под рубрикой «Выводы» имеет место просто смешение и тех, и других.

Однако эти недостатки относятся скорее к форме изложения, а не к существу работы, и поэтому не имеют принципиального характера и, безусловно, не влияют на положительную оценку проделанной работы в целом, не снижая ее научной и практической значимости.

**Заключение.** По своей актуальности, научной новизне, научно-методическому уровню, объему и сложности проведенных исследований, а

также по практической значимости полученных результатов диссертационная работа С.Н. МАМАЕВОЙ полностью отвечает требованиям пунктов 2.1 – 2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, в связи с чем автор диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология (физико-математические науки).

Доктор технических наук, профессор,  
Президент Ассоциации медицинских физиков России (АМФР),  
<http://www.amphr.ru/>  
Действительный член Международной инженерной академии,  
Научный консультант отделения радионуклидной диагностики  
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России

115478, г. Москва, Каширское ш., д.23,  
Тел.: +7(903) 976-42-26; +7(499)612-34-52  
E-mail: narvik@yandex.ru

Наркевич Борис Ярославович  
«31» октября 2024 г.