ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сорокваши Ильи Николаевича «Экспериментальное обоснование сочетанного использования композиций наночастиц углерода и церия при лазерном воздействии для хирургического восстановления целостности мягких тканей», представленной на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальностям 1.5.2. Биофизика, 3.1.9. Хирургия

Актуальность диссертационной работы Сорокваши И.Н. определяется сохраняющейся высокой медико-социальной значимостью проблемы лечения острых и хронических ран мягких тканей, особенно сопряженных с повреждением магистральных сосудов. Рост травматизма, увеличение доли пациентов пожилого возраста с сопутствующими патологиями (сахарный диабет, заболевания периферических сосудов) обусловливают повышенные требования к эффективности и безопасности реконструктивно-восстановительных технологий. Существующий общепринятый стандарт в виде аутотрансплантации участков кожи имеет ряд принципиальных ограничений, связанных с травматичностью забора материала, риском осложнений и неполной функциональной реабилитацией. В этой связи разработка методов, альтернативных классическому шовному соединению и направленных на стимуляцию собственных репаративных резервов ткани, представляет собой стратегически важное направление регенеративной медицины и хирургии.

Представленная работа находится на стыке современных междисциплинарных исследований, интегрирующих достижения биофизики и хирургии, а также нанотехнологий и наноматериалов, лазерных технологий и клеточных технологий. Сочетанное применение лазерного воздействия, углеродных нанотрубок и наночастиц диоксида церия (НОЦ) для направленной модуляции процессов заживления является логичным и перспективным шагом в эволюции тканевой инженерии. Известно, что прецизионный синтез наноматериалов позволяет их наделить необходимыми физико-химическими свойствами для достижения заданного биологического эффекта. Представленный в работе подход с использованием наноматериалов позволяет преодолеть ограничения, присущие традиционным биоматериалам, и целенаправленно влиять на ключевые этапы репарации — от контроля воспаления и оксидативного стресса до стимуляции пролиферации и адгезии клеток. Таким образом, исследование направлено на решение актуальной научно-практической задачи по созданию и экспериментальному обоснованию новой комбинированной технологии, способной улучшить исходы лечения сложных повреждений мягких тканей.

Для достижения поставленной цели автором последовательно решен ряд взаимосвязанных задач, включающий комплексный подход к оценке эффективности лазерного соединения ткани, в том числе определение прочности на разрыв формирующегося соединения, гистологический и иммуногистохимический анализ при восстановлении тканей, а также ультразвуковую допплерографию для оценки гемодинамики восстановленного сосудистого сегмента. Работа направлена не только на

демонстрацию практической результативности методики, но и на выявление фундаментальных клеточно-молекулярных механизмов взаимодействия с наноматериалами, лежащих в основе модуляции заживления при совместном применении наноматериалов и лазерного воздействия. В результате получены следующие научно обоснованные положения: установлено, что наночастицы диоксида церия с концентрациями 0,001–1,0 мг/мл не обладают цитотоксичностью и способны проникать в клетки, причём механизм их транспорта зависит от размера частиц. Показано, что совместное применение лазерного излучения, биологического состава и 1 % наночастиц диоксида церия обеспечивает к 21 суткам формирование кожного соединения, прочность которого сопоставима с традиционным узловым швом, при этом достоверно снижая выраженность воспаления и обеспечивая регенерацию. При восстановлении дефектов артериальной стенки данная технология позволяет сформировать герметичный анастомоз, не нарушающий гемодинамику и не вызывающий тромбообразования, что подтверждает её высокий клинико-экспериментальный потенциал.

Достоверность полученных научных результатов подтверждается апробацией на многочисленных всероссийских конференциях и конгрессах с международным участием, а именно: на Международном конгрессе «Здоровье и образование в XXI веке» (Москва, 2024, 2025), XIII Российской научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых «Авиценна-2022» (Новосибирск, 2022), 3-й Ассамблее детской хирургии головы и шеи (Светлогорск, 2025), XII Съезде хирургов России (Москва, 2025). Кроме того, по результатам исследования автором опубликовано 11 научных работ, из которых 7 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, и 5 – в журналах, индексируемых Scopus. По результатам диссертационного исследования автором также получено 2 патента Российской Федерации на изобретение.

К вопросам, возникшим при изучении автореферата, можно отнести следующее:

1. В качестве одного из ключевых компонентов разработанной технологии в работе используется биологический состав на основе бычьего сывороточного альбумина (25 масс.%), одностенных углеродных нанотрубок (0,1 масс.%) и индоцианина зелёного (0,1 масс.%). Несмотря на демонстрацию его практической эффективности, в автореферате остается актуальный вопрос об обосновании выбора представленных компонентов и их соотношения.
2. Напрямую не высказано предположение каким образом взаимодействуют два типа используемых наноматериалов для восстановления поверхностных тканей и сосудов.

Приведённые недостатки не снижают научной и практической ценности выполненной работы.

Таким образом, можно утверждать, что диссертационная работа «Экспериментальное обоснование сочетанного использования композиций наночастиц углерода и церия при

лазерном воздействии для хирургического восстановления целостности мягких тканей» представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Сорокваша Илья Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальностям 1.5.2. Биофизика, 3.1.9. Хирургия.

Заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт нанотехнологий микроэлектроники Российской академии наук (ИНМЭ РАН), доктор физико-математических наук А.А. Павлов

«03» февраля 2026

Подпись Павлова А.А. удостоверяю,

Адрес организации (юридический): Москва, Ленинский пр-т, д. 32А
Адрес организации (фактический): Москва, ул. Нагатинская, д. 16а, корп. 11.

Тел.: +7 (499) 611-89-15

Адрес эл. почты: pavlov.a@inme-ras.ru

Сайт: https: https://inme-ras.ru/