

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Балашова Виктора Андреевича  
“Разработка биомиметических моделей сердечной ткани *in vitro*”,  
представленной на соискание учёной степени кандидата биологических  
наук по специальности 03.01.02 - биофизика

Представленная диссертационная работа направлена на разработку и применение новых моделей сердечной ткани на основе полимерных субстратов. По сути работа являет собой один из важнейших аспектов регенеративной медицины и тканевой инженерии, а именно: разработка искусственных аналогов сердечной ткани. Данные, представленные в работе, дают новое представление о возможностях терапии с помощью нановолоконных структур. Фундаментально работа показала принципиально новые взаимодействия между клетками и субстратом: обволакивание волокна кардиомиоцитом и плоские структуры поглощения волокна фибробластами. Также в работе показана самоорганизация сердечных клеток в структуры благодаря взаимодействиям с нановолоконными субстратами. Такие данные невероятно актуальны и в прикладном отношении, так как ведут к созданию биологических имплантатов, эффективно встраивающихся с тканью реципиента и образующих межклеточные электромеханические связи за счет верно подобранных условий и субстрата, описанных в работе.

В работе применялось сочетание экспериментальных методов с теоретической работой. Были использованы различные клеточные культуры для создания полноценных моделей сердечной ткани, в том числе клетки с встроенным родопсином. Получен ряд новых результатов, заключающихся в исследовании формирования межклеточных контактов в зависимости от субстрата, в том числе были рассмотрены межклеточные взаимодействия кардиомиоцитов различного животного происхождения. Результаты работы представлены в нескольких частях, но основным результатом можно считать открытие новых типов взаимодействий между клетками и нановолоконными субстратами. В ходе данных исследований были разработаны новые биосовместимые виды нановолоконных субстратов для создания сердечной ткани и имплантатов *in vitro*. Особенно стоит подчеркнуть разработку новой системы картирования, представленной в работе. По сути была создана биофизическая методика визуализации проведения возбуждения по сердечной ткани без применения токсичных красителей и препаратов.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях на английском и русском языках. Из них две статьи опубликованы в журналах, относящихся к Q1 по Web of Science. Две опубликованы в изданиях, относящихся к списку ВАК. Также результаты диссертации докладывались автором 9 конференциях. Список литературы содержит 180 наименований, что свидетельствует о наличии подробного и проработанного обзора литературы в соответствующей области науки.

Диссертационная работа Балашова В.А. представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу на важную и актуальную тему. В работе предложены смелые и новаторские решения проблем придания необходимой структуры искусственной сердечной ткани, её выживаемости и электромеханической интеграции при трансплантации, которые являются краеугольными в тканевой инженерии сердца. Работа выполнена автором самостоятельно и обладает внутренним единством. Учитывая вышеперечисленное, можно заключить, что работа В.А. Балашова соответствует требованиям, перечисленным в Постановлении Правительства РФ от 24.09.2013 №842, и предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёных степеней кандидатов наук. Поэтому Балашов Виктор Андреевич как автор настоящей работы заслуживает присуждения ему степени кандидата биологических наук.

Цвеляя В.А.,  
к.б.н., научный сотрудник лаборатории физиологии человека  
МФТИ (НИУ)



Подпись руки  
ЗАВЕРЯЮ:  
ЗАВЕДУЩАЯ КАНЦЕЛЯРИЕЙ  
АДМИНИСТРАТИВНОГО ОТДЕЛА  
М.А. ГУСЕВА

