

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Цибульской Елены Олеговны на тему «Численное и экспериментальное исследование процессов, протекающих в ротационном биореакторе при выращивании костной ткани», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Елены Олеговны Цибульской посвящена проблеме создания оптимальной конструкции биологического реактора на основе анализа протекающих в нем физических процессов. Тема исследования и его направленность имеют особо важное значение для разработки наукоемких технологий в области тканевой инженерии и конкретно – технологий выращивания костного материала на тонкой полимерной пленке.

Работа представляет собой удачное сочетание вычислительного и лабораторного эксперимента, направленного на решение широкого спектра наиболее актуальных задач по определению оптимальных условий для выращивания костной ткани из стволовых клеток в ротационном биореакторе. В ходе лабораторного эксперимента успешно решены задачи, связанные с выбором типа биореактора и стратегии его усовершенствования, проверкой гипотез об оптимальной для данного уникального процесса геометрии реактора и его внутреннего устройства, конкретизацией методологии обработки биомедицинских данных, контролем качества получаемого биоматериала. Численное моделирование, сопровождающее лабораторный эксперимент, проводилось с использованием стандартного инструментария из пакета программ ANSYS Fluent. Анализировалась как структура течения (гидродинамика процесса), так и распределение механической нагрузки, что сыграло значимую роль в ходе принятия практических решений по определению наиболее перспективных изменений конструкции ротационного реактора, в том числе обеспечивающих более однородную нагрузку на клеточный слой и нормальную жизнедеятельность живых клеток в достижимом диапазоне механических параметров.

Особый интерес представляют два аспекта диссертационной работы. Во-первых, это практическая реализация стратегии использования результатов математического моделирования, в том числе решений ряда классических задач гидродинамики, для обоснования и ускорения принятия решений и их корректировки в реальном лабораторном эксперименте. Во-вторых – постановка вопросов и результаты, связанные с обеспечением в рамках лабораторного эксперимента правильного течения сложного многоступенчатого процесса дифференцировки стволовых клеток в клетки соединительной костной ткани, который находится под контролем сложнейших молекулярно-генетических систем и, как известно, крайне чувствителен к влиянию стрессовых нагрузок.

Результаты, вошедшие в диссертацию, опубликованы в рецензируемых изданиях, представлялись на ряде российских и международных конференций. Судя по содержанию автореферата, диссертационное исследование является завершённой научной работой, выполненной на высоком научном уровне. Считаю, что диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – механика жидкости, газа и плазмы, а ее автор, Цыбульская Елена Олеговна, безусловно, заслуживает присуждения ей искомой ученой степени.

Я, Воропаева Ольга Фалалеевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Воропаева Ольга Фалалеевна, д.ф.-м.н.
ведущий научный сотрудник лаборатории
технологий анализа и обработки биомедицинских данных
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
информационных и вычислительных технологий» (ФИЦ ИВТ)

- Почтовый адрес:
630090, Новосибирск, пр. академика Лаврентьева, 6
Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный исследовательский
центр информационных и вычислительных технологий»
Телефон: 8-383-3308570 (сл.)
E-mail: vorop@ict.nsc.ru
Сайт ФИЦ ИВТ: www.ict.nsc.ru

07.12.2021г.

Подпись Воропаевой Ольги Фалалеевны заверяю

», ФИЦ ИВТ