

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Цибульской Е. О. посвящена экспериментальному, численному исследованию и оптимизации рабочих характеристик биореактора ротационного типа, разработанного для выращивания тонкого слоя костной ткани на полимерной биоразлагаемой пленке с целью создания биосовместимых имплантатов.

Известно, что воздействие касательным напряжением потока жидкости вызывает преобразование стволовых клеток в костные, а также способствует эффективному нарастанию костной ткани. Данное явление применяется для выращивания костной ткани *in vitro* и, в частности, реализуется в ротационном биореакторе. Для эффективного биологического синтеза необходимы определение и контроль оптимальных физических условий и процессов, протекающих в биореакторе.

В диссертационной работе получены важные результаты:

- разработана численная модель течения жидкости в полости ротационного биореактора, позволившая определить диапазон частоты вращения, при котором достигаются касательные напряжения, оптимальные для стимуляции преобразования стволовых клеток в клетки кости. Проведенные медицинские эксперименты позволили уточнить оптимальную частоту вращения каркаса пленки, равную 0,133 Гц, при среднем касательном напряжении 8 мПа.

- определены перспективные изменения исходной конструкции ротационного биореактора с целью оптимизации технологии. Предложена и исследована модель с вращающимся корпусом, позволяющая создать более равномерное распределение механического воздействия на рабочую поверхность. Изучена модификация конструкции ротационного биореактора, реализующая циклическую нагрузку на биоматериал путем смещения оси вращения внутреннего каркаса относительно оси вращения корпуса.

- предложен альтернативный метод диагностики нарастания костной ткани в процессе культивирования в ротационном биореакторе с использованием метода ЛИФ-спектроскопии. Также автором предложен новый алгоритм последовательных приближений на основе метода главных компонент. Преимуществом представленной в работе оптической диагностики методом ЛИФ является то, что она не вызывает повреждения исследуемых образцов.

Принципиальные замечания по автореферату диссертации отсутствуют. В качестве частных замечаний можно отметить следующее:

- В разделе **Публикации** указано, что всего автором опубликовано 22 печатные работы. Корректнее, на мой взгляд, было написать «в соавторстве».

- При описании глав в автореферате практически отсутствуют ссылки на литературные источники.

Несмотря на обозначенные моменты, значимость полученных Цибульской Е.О. результатов, не вызывают сомнений. Диссертационная работа является актуальным исследованием, выполненным на высоком научном уровне.

Диссертационная работа Цибульской Елены Олеговны «Численное и экспериментальное исследование процессов, протекающих в ротационном биореакторе при выращивании костной ткани», представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 - «Механика жидкости, газа и плазмы», является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная проблема, имеющая важное медицинское значение. По совокупности научных результатов, форме, содержанию и актуальности, диссертационная работа Цибульской Е.О. полностью соответствует требованиям, изложенным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в ред. от 11.09.2021), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 - «Механика жидкости, газа и плазмы».

Я, Амстиславская Тамара Геннадьевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заместитель директора по научной работе
Научно-исследовательского института
нейронаук и медицины,
заведующая лабораторией трансляционной
биопсихиатрии,
доктор биологических наук

Амстиславская Тамара Геннадьевна

Адрес организации: 630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 4. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт нейронаук и медицины».

Тел.: (383) 373-01-85, e-mail: amstislavs@nii-nm.ru

Подпись д.б.н. Амстиславской Т.Г. под
начальник отдела кадров НИИНМ

М.К. Батина