Отзыв

на автореферат диссертации Макринского Кирилла Игоревича «Электрохимические способы нанесения и in vivo контроля биоактивных покрытий на медицинских изделиях» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук (1.4.6 — Электрохимия)

Разработка погружных медицинских изделий на основе скаффолдов, выполненных из биодеградируемых материалов, является одним из наиболее активно развивающихся направлений в современной регенеративной медицине. Особенно значимым направлением является разработка биодеградируемых имплантатов для возмещения дефектов костной или хрящевой ткани так как предполагается, что со временем произойдёт медленное замещение объёма скаффолда собственной костной тканью. Эта область научных исследований представляет интерес для специалистов различных отраслей медицины и, в частности, онкоортопедии поскольку после резекции костной ткани, разрушенной опухолью, часто возникает необходимость возмещения сегментарных дефектов. Еще одним интересным направлением разработок является модификация скаффолдов биорезорбируемым покрытием. Этот вариант призван способствовать остеоинтеграции имплантата за счет активации поверхностной адгезии мезенхимальных клеток и их последующей дифференцировки. Кроме того, такие покрытия можно использовать в качестве платформ для локального внесения терапевтических агентов: антибактериальных или противоопухолевых препаратов. Однако, для прогнозирования сроков возмещений дефекта собственными тканями или интенсивности релиза лекарственных веществ в прилегающие ткани необходимо иметь представление о кинетике биодеградации материалов имплантата в тканях in vivo. В настоящее время для этой цели используют методы получения различных дискретных величин (например, оценка изменения массы образцов в сравнении с исходным уровнем), что требует использования большого

количества образцов и лабораторных животных для построения динамической кривой. Поэтому актуальность разработанного метода контроля биоактивных покрытий на медицинских изделиях, изложенная в диссертационной работе Макринского Кирилла Игоревича, не вызывает сомнений.

В связи с вышеизложенным особый интерес представляет проведенный автором анализ механизма электроосаждения покрытий на основе хитозана с оценкой влияния материала подложки, режима осаждения и добавок на морфологию полученного покрытия; разработка новых методов мониторинга состояния биорезорбируемых материалов в условиях in vitro и in vivo. На основании проведенного анализа и результатов проведенных экспериментов автором была сформулирована «сквозная электрохимическая методология полного жизненного цикла биоактивного покрытия-носителя» от автоматизированного выбора параметров осаждения на основе литературных данных до мониторинга деградации покрытия in vivo.

Полученные результаты представляет научный и практический интерес для специалистов в области разработки погружных медицинских изделий из биодеградируемых материалов. В частности, с их помощью могут быть оценены свойства экспериментальных образцов металлоконструкций и крепежных элементов на основе биодеградируемых сплавов, а также биоинженерных конструкций на основе скаффолдов с нанесенным биодеградируемым покрытием. Предполагается, что полученные результаты помогут оценить длительность эффективного периода металлоконструкции, сделать прогноз о скорости ее биорезорбции и дать оценку скорости накопления эффективной концентрации внесенного в покрытие препарата вокруг имплантата.

К представленным результатам принципиальных замечаний нет. Относительно продолжения работы можно порекомендовать сопровождать электрохимические измерения морфологическим анализом тканей в области имплантации. Это позволит выявить корреляцию полученного сигнала с результатами стандартизированных методов оценки биологического эффекта.

Работа содержит новые экспериментальные и методические результаты, имеющие значение для разработки биоактивных материалов. На основании вышеизложенного можно заключить, что диссертация Макринского Кирилла Игоревича отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, действующая редакция), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.6 — Электрохимия.

ФИО автора отзыва	Ситдикова Сурия Мансуровна
Должность	старший научный сотрудник
Учёная степень, звание	кандидат биологических наук
Место работы	научно-исследовательский институт экспериментальной онкологии и канцерогенеза ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России)
Адрес	Москва. Каширское шоссе, 24
Телефон:	+74996127727
E-mail:	suriyasitdikova@yandex.ru

Старший научный сотрудник
лаборатории клеточного иммунитета и биотехнологий
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России
Кандидат биологических наук Сурия Мансуровна Ситдикова

Подпись ст.н.с. Ситдиковой С.М. заверяю.

Ученый секретарь
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России
К.м.н. Ирина Юрьевна Кубасова

Дата: «13» 10 2026 г.