

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета НТУ.1.4.4.15
Сенатова Фёдора Святославовича
на диссертацию Царевой Анастасии Денисовны
«ПОЛИМЕРНЫЙ БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ
ПОЛИЛАКТИДА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.4. Физическая химия

Актуальность темы диссертации

Тематика диссертации Царевой А.Д. отвечает современным тенденциям в развитии биоматериаловедения. Проблема разработки технологий применения полимерных волокон с заданной морфологией, механическими свойствами относится к числу приоритетных, так как применение биорезорбируемых полимеров в медицине получает все более широкое распространение и напрямую зависит от создания подобных материалов. В этом контексте выбор объекта исследования - материалов на основе полилактида (ПЛА) - представляется оправданным и актуальным.

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация отличается логичной структурой: материал изложен последовательно, начиная от теоретических предпосылок и обзора литературы и заканчивая практическими рекомендациями. Текст работы ясен и хорошо аргументирован. Большое количество иллюстративного материала (65 рисунков, 13 таблиц) способствует наглядности изложения.

Научная новизна результатов диссертационной работы

Научная новизна работы заключается в установлении физико-химических закономерностей формирования структуры и свойств электроформованных матриц на основе ПЛА в зависимости от растворителей, состава раствора и условий последующей обработки.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Теоретическая значимость работы заключается в развитии представлений о взаимосвязи структуры и свойств электроформованных материалов на основе ПЛА. Продемонстрирована взаимосвязь между

формированием пористой структуры волокон, механическими свойствами и устойчивостью материала к деградации. Определена роль остаточного растворителя в ориентационной деформации ПЛА волокон.

Практическая значимость работы состоит в разработке технологических подходов получения ПЛА волокон с заданной морфологией, механическими свойствами, настраиваемой к деградации и степенью ориентации волокон. Ориентированные ПЛА волокнистые структуры могут быть использованы при разработке материалов для реконструкции тканей.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертация выполнена на высоком экспериментальном уровне. Автор использовал современный комплекс методов структурного анализа, включая СЭМ, а также методы ДСК, анализа физико-механических материалов. Достоверность полученных данных подтверждается их воспроизводимостью. Все научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, представляются обоснованными.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертации

Оценка диссертационного исследования

Диссертационное исследование выполнено на высоком уровне и отличается проработанностью.

Замечания по диссертации

1. В разделе 2.1 (стр. 50) материал назван «поли(D,L-лактид) Ingeo 4032D», однако Ingeo 4032D - это полукристаллический полимер с ~1,5 % D-звеньев. Так как под PDLLA чаще подразумевается аморфный полимер с высокой долей D-изомера, то вероятно, терминологически более правильным было бы назвать использованный материал «поли(L-лактид) с ~1,5 % D-изомера».
2. Потеря массы 12–19 % для ПЛА-ДТ-ПАВ (стр. 76-79) может быть следствием также и вымывания водорастворимого ПАВ, а не «ускоренным гидролизом» ПЛА, как трактуется на стр. 76. Контрольный эксперимент (экстракция в воде при комнатной температуре в течение 1 суток) мог бы дать дополнительную информацию.
3. Реагент Фентона задан как 100 мМ FeSO₄ + 1 мМ H₂O₂ (стр. 57). Значит окислительная ёмкость ограничена 1 мМ пероксида, и среда фактически

представляет собой кислый (рН 3-4) раствор сульфата железа, то есть в значительной мере моделирует кислотный гидролиз. При рН 3-4 и контакте с воздухом возможно осаждение гидроксо соединений железа на пористых волокнах, что искажает гравиметрию. Этим, в частности, можно объяснить «увеличение диаметра» ПЛА-ДТ-ГН20 % в Фентоне (стр. 73).

4. Параметр ориентации f_{2D} рассчитан по МУРР в диапазоне $q = 0,023-0,032 \text{ \AA}^{-1}$ ($d \approx 20-27 \text{ нм}$, стр. 110). Это масштаб ламелей, а не волокон диаметром 400-2300 нм, поэтому формулировка «МУРР подтвердил, что ориентация волокон усиливается» (стр. 110) является не самой удачной. Также значения f_{2D} по аморфному гало (0,0009–0,07) лежат на уровне шума без оценки погрешности, поэтому рост с 0,002 до 0,035 характеризовать как «увеличение на порядок» без доверительных интервалов следует более осторожно.
5. В описании методики ХАМ не указано число эмбрионов на группу и контроль (матрикс без клеток, ложная операция). Также в тексте присутствует возможная опечатка: «7-е сутки после имплантации» (стр. 121), хотя по методике имплантация на 9-й и вывод на 18-й день, то есть 9 суток.
6. В тексте диссертации встречаются опечатки:
 - На стр. 66 два почти дословно повторяющихся абзаца о растворителях с $T_{кип} > 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Ссылки [221] и [227] - это одна и та же статья Li Y. et al.
 - «Срезы волокон представлены в приложении 5» (стр. 64). Однако все приложения литерные (вероятно, нужно указать «Б»).
 - Опечатка в заголовке 3.8 «Дифференцирующая сканирующая калориметрия» (стр. 105).
 - Фамилия автора метода пишется то «Херманс», то «Герман» (стр. 56, 108, 110).
 - В тексте используются сокращения на русском и английском, например ПЛА и PLA. Предпочтительнее использовать один вариант на русском

Перечисленные замечания носят рекомендательный характер, а замечания 2-3 могут рассматриваться как направления дальнейших исследований. Они не умаляют ценности и завершенности выполненной работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней Автономной некоммерческой образовательной организацией высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус»

Диссертационная работа Царевой Анастасии Денисовны и тема диссертации, отвечает требованиям Положения о присуждении ученых

степеней Автономной некоммерческой образовательной организацией высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус», утвержденного приказом от «02» апреля 2026 г. № 469-ОД-У (в ред. приказа от 29.09.2026 №1524-ОД-У), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Царева Анастасия Денисовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Член диссертационного совета
НТУ.1.4.4.15
доктор физико-математических наук,
Директор Института Биомедицинской
инженерии
Федеральное государственное
автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный
исследовательский технологический
университет «МИСИС»



Сенатов Фёдор
Святославович

23.10.2026

Сведения:

Сенатов Фёдор Святославович
Докторская диссертация защищена по специальности
1.3.8 – Физика конденсированного состояния
119049, г. Москва, Ленинский пр., д. 4, стр. 1,
НИТУ МИСИС,
Тел.: +7 495 955-00-32 kancela@misis.ru

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Проректор по общим вопросам
и общим вопросам
НИТУ МИСИС М. Исаев

