

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата биологических наук Жуйкова Всеволода Александровича
на тему: «Исследование изменений физико-химических свойств поли-3-
оксибутирата и его сополимеров в процессе биodeградации *in vitro*»
по специальности 03.01.08– «Биоинженерия»

Диссертационная работа Жуйкова В.А. посвящена изучению полиоксиалканоатов. Эти полимеры синтезируются живыми микроорганизмами и являются наиболее распространенными в природе биологическими полиэфирами. Различные штаммы бактерий синтезируют полиоксиалканоаты в качестве резервного источника питания. Именно эти полимеры в высшей степени перспективны в использовании для создания биосовместимых и биodeградируемых изделий медицинского назначения. В процессе их деградации не образуются вредные промежуточные или побочные продукты. В связи с этим, очевидно, что выбранная в диссертации цель – комплексное изучение изменений физико-химических свойств поли-3-оксибутирата и его сополимеров в процессе биodeградации *in vitro* – актуальна и её решение направлено на решение практических задач медицины. Другие возможные области использования полиоксиалканоатов в современном материаловедении – создание на их основе биodeградируемой упаковочной тары, одноразовой посуды и пр. Широкое использование изучаемых в диссертации полимеров снижает риски экологического загрязнения окружающей природы. В диссертационной работе предложено использовать полиоксиалканоаты для изготовления матриц и скаффолдов в тканевой инженерии. Благодаря пористой структуре этот полимер является удачным материалом, надежно обеспечивающим возможность формирования новых тканей. Хорошие механические свойства полимера являются дополнительным плюсом для их применения.

Высокая степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается качественными публикациями в ведущих научных журналах. В диссертационной работе сделан существенно важный вывод о том, что экспериментально изученные полимеры могут быть на практике использованы для создания биоразлагаемых медицинских изделий, способных длительно сохранять свои эксплуатационные свойства.

Диссертация содержит обстоятельный литературный обзор, который представлен на 36 страницах и содержит 165 ссылок на источники. Результаты работы опубликованы в открытой печати, в том числе в ведущих журналах с импакт фактором в диапазоне 1,185 – 3,11.

Достоверность и новизна полученных результатов не вызывает сомнения. Для характеристики биополимеров был применен современный и в высшей степени информативный метод – сканирующая зондовая микроскопия. В работе были использованы полимеры с различной молекулярной массой на основе оксибутирата в качестве мономера, а также полимеры на основе оксибутирата с добавлением оксивалерата и этиленгликоля. В работе проведен развернутый анализ синтезированных полимеров большой совокупностью экспериментальных методов, который включал дифференциальную сканирующую калориметрию, наноиндентирование, вискозиметрию, измерение гидрофобности методом контактного угла, атомно-силовую микроскопию. Атомно-силовая микроскопия была применена в режиме нагрева образца, что позволило увидеть процесс перестройки полимерных пленок в реальном времени. Большой интерес представляют результаты по сканированию пленок в жидкости. Именно этот случай окружающей среды в большей степени соответствует нахождению полимеров в живом организме в качестве имплантата. В целом структурный анализ пленок полимеров проведен на высоком экспериментальном уровне.

Изложение работы хорошо структурировано, написано ясным научным языком, содержит богатый иллюстративный материал. Предложено описание физико-химических моделей наблюдаемых явлений. В работе содержится подробная и рациональная интерпретация полученных экспериментальных результатов.

Среди замечаний можно отметить следующее:

На стр. 19 автором сообщает, что молекулярная масса поли-3-оксибутирата, синтезированного бактериями дикого типа, варьируется в диапазоне от 1×10^4 до 3×10^6 г/моль. Однако правильное молекулярную массу указывает в дальтонах, а не в единицах г/моль.

Измерения морфологии пленок проводились в основном на той стороне, которая в процессе приготовления была обращена к поверхности стекла. Вместе с тем, нельзя исключить, что полезную информацию о структуре пленки можно получить при изучении также и стороны, обращенной в процессе приготовления на воздух.

Изображение на рис. 23 (справа) диссертант интерпретирует как наличие двумерных сферолитов и точки роста одного из них, что, по всей видимости, соответствует действительности, но разглядеть это в определенной степени затруднительно из-за миниатюрности представленного кадра.

Не очень ясно, почему топографические изображения участка пленки ПОВ на слюде, представленные на рис. 25, представляются как рост кристаллической компоненты (а не просто сетки).

Степень кристалличности образцов была определена из данных дифференциальной сканирующей калориметрии. Возможно, в диссертации следовало бы использовать также методы электронной микроскопии и рентгеновского углового рассеяния для более детального изучения кристаллического состояния пленок.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям,

установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 03.01.08 – «биоинженерия» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Жуйков Всеволод Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.08 – «биоинженерия».

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук,
профессор отделения физики твердого тела, кафедры физики полимеров и кристаллов физического факультета
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»



Яминский Игорь Владимирович
«19» октября 2018 года

Контактные данные:

тел.: +7(495)939-1009, e-mail: yaminsky@nanoscopy.org

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена

диссертация: 02.00.06 - Высокомолекулярные соединения (физ.-мат. науки)

Адрес места работы:

119991, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2,

МГУ имени М.В.Ломоносова, физический факультет, кафедра физики полимеров и кристаллов,

Тел.: +7(495)939-12-15; e-mail: karavaev@phys.msu.ru

Подпись сотрудника

МГУ имени М.В.Ломоносова Яминского И.В. удостоверяю

Ученый секретарь Ученого совета физического факультета МГУ имени

М.В.Ломоносова

профессор Карavaев В.А.

