



Т. Г. Волова

Е. И. Шишацкая

РАЗРУШАЕМЫЕ БИОПОЛИМЕРЫ: ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ БИОФИЗИКИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Т. Г. Волова и Е. И. Шишацкая

**РАЗРУШАЕМЫЕ БИОПОЛИМЕРЫ:
ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА,
ПРИМЕНЕНИЕ**

Научный редактор
профессор Энтони Джон Сински

Красноярск
2011

УДК 579;615
ББК 28.4; 28.072.0
В 68

Рецензент: Владимир Станиславович Бондарь, докт. биол. наук, зав. лаб. «Нанобиотехнологии и биолюминесценции» ИБФ СО РАН

В 68 Волова Т. Г., Шишацкая Е. И. / Разрушаемые биополимеры: получение, свойства, применение – Красноярск, Издательство «Красноярский писатель», 2011. – 392 с.

ISBN 978-5-98997-059-9

Монография посвящена обобщению литературных данных и результатов авторов по биотехнологии полигидроксиалканоатов (ПГА) – биосовместимых и биоразрушающихся полимеров, перспективных для применения в различных областях. Дано представление о современных трендах в области производства и потребления синтетических пластмасс и биопластиков. Обобщены новые результаты авторов, полученные в ходе исследования и разработки технологий синтеза ПГА, новых субстратов, исследования свойств, разрушаемости в реальных природных условиях в экосистемах различной сложности и структуры. Уделено внимание новым направлениям применения ПГА – конструированию матриц для депонирования лекарственных препаратов и клеточных технологий. Приведены примеры медицинского потенциала ПГА.

Книга адресована биотехнологам химикам и материалововедам, медикам, а также преподавателям и студентам биологических, химических и медицинских факультетов университетов.

Монография подготовлена и издана в рамках мега-проекта «Биотехнологии новых биоматериалов» по Постановлению Правительства России № 220 от 9 апреля 2010 года «О мерах по привлечению ведущих учёных в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования» (договор № 11.G34.31.0013)

Содержимое ресурса охраняется законом об авторском праве. Никакая часть настоящего издания ни в каких целях и ни в какой форме не может быть воспроизведена с использованием каких либо средств (механические, электронные, фотокопирование, запись на магнитные носители) без письменного разрешения авторов. Встречающиеся названия программного обеспечения, изделий, устройств или систем могут являться зарегистрированными товарными знаками тех или иных фирм.

ISBN 978-5-98997-059-9

ББК 28.4; 28.072.0

© Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, 2011
© Сибирский Федеральный университет, 2011
© Институт биофизики СО РАН, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов.....	5
Список сокращений.....	7

ЧАСТЬ I. РАЗРУШАЕМЫЕ БИОПЛАСТИКИ: АКТУАЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА

Глава 1. Синтетические неразрушаемые полимеры: возрастающие объемы потребления и экологические проблемы.....	11
Библиографический список к главе 1.....	23
Глава 2. Разрушаемые биопластики – альтернатива химическим полимерным материалам.....	24
2.1. Биоупаковка – реальная альтернатива синтетическому пластику.....	27
Библиографический список к главе 2.....	35
Глава 3. Биоразрушаемые полигидроксиалканоаты (ПГА)– полимеры XXI века.....	36
3.2. Многообразие ПГА.....	43
Библиографический список к главе 3.....	58

ЧАСТЬ II. ПОЛИГИДРОКСИАЛКАНОАТЫ: ПРОДУЦЕНТЫ, СУБСТРАТЫ, СИНТЕЗ, СВОЙСТВА

Глава 4. Микробиологический синтез ПГА.....	73
4.1. Биосинтез ПГА.....	73
4.2. Продуценты и условия биосинтеза ПГА.....	90
Библиографический список к главе 4.....	114
Глава 5. Субстраты для синтеза ПГА.....	124
5.1. Субстраты для синтеза ПГА.....	124
5.2. Отходы производств в качестве сырья для синтеза ПГА.....	128
5.3. Библиографический список к главе 5.....	136
Глава 6. Производство ПГА: реалии и перспективы.....	140
Библиографический список к главе 6.....	150
Глава 7. Физико-химические свойства ПГА.....	152
Библиографический список к главе 7.....	175
Глава 8. Закономерности биodeградации полигидроксиалканоатов в природных условиях.....	179
8.1. Биологическая деградация ПГА.....	179
8.2. Биodeградация ПГА почвенной микрофлорой.....	184
8.3. Разрушение ПГА в природных экосистемах.....	202
Библиографический список к главе 8.....	215

ЧАСТЬ III. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИГИДРОКСИАЛКАНОАТОВ

Глава 9. Потенциальные области применения ПГА.....	225
Библиографический список к главе 9.....	238
Глава 10. Полигидроксиалканоаты в качестве платформы для депонирования и доставки препаратов.....	240
10.1. Конструирование полимерных матриц из разрушаемых ПГА в качестве платформы для депонирования и доставки лекарственных средств.....	243
10.2. Депонирование препаратов в полимерные матрицы из ПГА и исследование кинетики оттока.....	250
10.3. Биологическая совместимость ПГА микрочастиц.....	262

10.4. Лекарственная эффективность полимерных носителей из ПГА в виде микрочастиц	278
Библиографический список к главе 10.....	289
Глава 11. Матрицы из ПГА для клеточной и тканевой инженерии	296
11.1. Материалы и принципы конструирования клеточных матриц	296
11.2. Резорбируемые ПГА в качестве материала для клеточных матриц (каркасов)	300
11.3. Исследование биологической совместимости и деградации полимерных матриц из ПГА различного химического состава в экспериментах на лабораторных животных	313
11.4. Примеры использования матриц из ПГА для выращивания и дифференцировки клеток.....	327
Библиографический список к главе 11.....	337
Глава 12. Биомедицинский потенциал ПГА	342
12.1. ПГА для биомедицинских применений: преимущества и основные аспекты применения.....	342
12.2. Потенциал ПГА для реконструкции дефектов костной ткани.....	348
12.3. Хирургический шовный материал из ПГА.....	362
12.4. Перспективы применения ПГА для повышения биосовместимости сетчатых эндопротезов	370
12.5. ПГА в качестве материала для полностью биodeградируемых эндопротезов	373
12.6. Перспективы ПГА для сердечно-сосудистой хирургии	374
Список литературы к главе 12.....	378