

15-9119

ДУБЛЕТ

В.И. Глазко  
С.Л. Белопухов  
В.Ф. Сторчевой

15-09120

# НАНОТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

631.8

Москва 2015

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

В.И. Глазко, С.Л. Белопухов, В.Ф. Сторчевой

## **НАНОТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов  
Российской Федерации по агрономическому образованию  
в качестве учебного пособия для подготовки магистров,  
обучающихся по направления 110100 «Агрохимия и агропочвоведение»,  
110400 «Агрономия» и 110500 «Садоводство»*

Москва  
Издательство РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева  
2015

УДК 631:620.3

ББК 40.1

Б 43

**Глазко В.И., Белопухов С.Л., Сторчевой В.Ф.** Нанотехнологии и материалы в сельском хозяйстве. - М.: Изд-во ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2015.- 257 с.

В настоящем издании рассматриваются основные разделы нанотехнологий и материалов, показывается роль нанотехнологий материалов в аграрной науке, сельскохозяйственном производстве. Рассматриваются перспективы развития нанотехнологий и наноматериалов в XXI веке, результаты их практического применения в биологии, агрономии, зооинженерии, почвоведении, агрохимии, технологиях переработки продукции сельского хозяйства, экологии и других областях. Книга предназначена для подготовки магистров, преподавателей и студентов вузов аграрного профиля, научных и инженерно-технических работников, специалистов агропромышленного комплекса, а также широкого круга читателей, интересующихся достижениями отечественной науки и техники.

ISBN 978-5-9675-1107-3

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки магистров, обучающихся по направления 110100 «Агрохимия и агропочвоведение», 110400 «Агрономия» и 110500 «Садоводство»

*Рецензенты:*

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, чл-корр. РАН Р.Ф. **Байбеков**  
(ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова Россельхозакадемии)  
доктор биологических наук, профессор **А.А. Пвлев**  
(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

УДК 631:620.3

ББК 40.1

© Коллектив авторов  
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева  
© Издательство РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	5
<b>ГЛАВА 1. Предмет и значение нанотехнологий и материалов</b> .....	11
1.1. Основные разделы нанотехнологий .....	11
1.2. Основные направления развития нанобиотехники .....	20
1.3. Основные понятия в нанотехнологиях и наноматериалах .....	29
<b>ГЛАВА 2. Развитие нанобиотехнологий на современном этапе</b> .....	33
2.1. Примеры развития нанобиотехнологий .....	33
2.2. Нанобиотехнологии в России: диагностика социально значимых заболеваний ....	37
2.3. Адресная доставка лекарств .....	41
2.4. Молекулярная визуализация .....	43
<b>ГЛАВА 3. Методы создания ДНК-микроматриц</b> .....	57
3.1. Методы создания ДНК микроматриц (ДНК чипов) .....	57
3.2. Нанотехнологии и разработка биочипов .....	59
3.3. Этапы конструирования ДНК-чипов .....	61
3.4. Белковые микрочипы .....	69
<b>ГЛАВА 4. Микроматрицы и геномная ДНК. Функциональная геномика</b> .....	71
4.1. Микроматрицы и геномная ДНК .....	71
4.2. Функциональная геномика .....	75
<b>ГЛАВА 5. Экономические аспекты применения нанотехнологий и наноматериалов в сельском хозяйстве</b> .....	88
5.1. Место нанотехнологий и наноматериалов в экономике России и зарубежных стран .....	88
5.2. Биотехнология и геномная инженерия .....	97
5.3. Растениеводство .....	101
5.4. Защитно-стимулирующие комплексы в технологиях возделывания льна-долгунца и других полевых культур .....	108
5.5. Инновационные агротехнологии .....	110
5.6. Результаты производственных испытаний .....	114
5.7. Химическая и биологическая характеристика биорегуляторов .....	119
5.8. Физиологические функции биорегуляторов .....	122
5.9. Нанозлектротехнологии .....	133

5.10. Активационные методы в агротехнологиях. Применение озона .....	136
5.11. Применение нанотехнологий и наноматериалов в животноводстве .....	149
5.12. Хемосенсорные наноматериалы и их применение .....	164
<b>ГЛАВА 6. Электронная микроскопия. Исследование объектов агросферы .....</b>	<b>169</b>
6.1. Применение электронной микроскопии для исследования наноматериалов .....	169
6.2. Теоретические основы электронной микроскопии .....	170
6.3. Движение электрона в магнитном поле .....	171
6.4. Электромагнитные линзы и их aberrации .....	173
6.5. Разрешающая способность электронных микроскопов .....	174
6.6. Аппаратура и принцип действия электронных микроскопов .....	176
6.7. Способы приготовления образцов для электронной микроскопии .....	181
<b>ГЛАВА 7. Нанотехнологии и наноматериалы в переработке сельскохозяйственной продукции .....</b>	<b>189</b>
7.1. Переработка сельскохозяйственной продукции .....	189
7.2. Радиационная обработка сельскохозяйственной продукции ускоренными электронами до 10 МэВ .....	195
7.3. Уничтожение насекомых-вредителей .....	200
7.4. Нанотехнологии и наноматериалы в сельскохозяйственной технике .....	200
7.5. Нанотехнологии и технический сервис .....	206
7.6. Нанопорошки .....	212
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>228</b>
<b>ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>231</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>253</b>