

УДК 631.8:630(075.8)  
ББК 40.40:43.4я73  
Л24

Электронные версии книг  
на сайте [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org)

**Авторы:**

**Лапушкин В. М.**, кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, старший научный сотрудник ВНИИ агрохимии имени Д. Н. Прянишникова. Автор и соавтор более 50 научных и учебно-методических работ, в том числе учебных пособий: «Питание и удобрение садовых культур», «Агрохимия в декоративном садоводстве», «Комплексная диагностика питания растений» и др. Область научных интересов: оптимизация применения минеральных удобрений в зависимости от комплекса агрохимических свойств почвы, агрохимия фосфора.

**Рецензенты:**

**Шафран С. А.**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией ВНИИ агрохимии имени Д. Н. Прянишникова;

**Хлюстов В. К.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева.

**Лапушкин В. М.**

Л24 Система удобрения в лесном хозяйстве : учебное пособие. — Москва : Проспект, 2021. — 144 с.

ISBN 978-5-392-33687-6

В учебном пособии рассмотрены теоретические и практические вопросы питания и удобрения древесных растений, агрохимические свойства почвы и способы оптимизации почвенного плодородия посредством применения химических мелиорантов, минеральных и органических удобрений. Подробно описан основной ассортимент удобрений, их свойства, превращение в почве и особенности применения в зависимости от условий выращивания древесных растений.

Пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлению 35.03.01 «Лесное дело». Может быть использовано студентами, обучающимися по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», а также студентами, магистрантами и аспирантами других направлений.

УДК 631.8:630(075.8)  
ББК 40.40:43.4я73

*Учебное издание*

**Лапушкин Всеволод Михайлович**

**СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ  
В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Учебное пособие

Подписано в печать 12.03.2021. Формат 60×90<sup>1/16</sup>.

Печать цифровая. Печ. л. 9,0. Тираж 1000 (1-й завод 200) экз. Заказ №

ООО «Проспект»

111020, г. Москва, ул. Боровая, д. 7, стр. 4.

ISBN 978-5-392-33687-6

© Лапушкин В. М., 2021  
© ООО «Проспект», 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>Введение</b> .....  | 3  |
| <b>Глава 1</b>   |    |
| <b>ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАНИЕ<br/>ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ</b> .....  | 5  |
| 1.1. Биологические особенности древесных растений.....   | 5  |
| 1.2. Химический состав и питание древесных растений.....   | 11 |
| 1.2.1. Вода.....   | 11 |
| 1.2.2. Сухое вещество растений.....  | 12 |
| 1.2.3. Элементный состав растений.....   | 16 |
| 1.3. Роль отдельных элементов питания<br>в жизни растений и признаки их недостатка.....                | 19 |
| 1.4. Питание растений.....   | 25 |
| Контрольные вопросы.....   | 32 |
| <b>Глава 2</b>   |    |
| <b>АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ<br/>В СВЯЗИ С ПИТАНИЕМ РАСТЕНИЙ<br/>И ПРИМЕНЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ</b> ..... | 34 |
| 2.1. Состав и поглотительная способность почвы.....  | 34 |
| 2.2. Реакция и буферная способность почвы.....   | 41 |
| 2.3. Содержание элементов питания<br>в почве и их доступность растениям.....                           | 45 |
| 2.4. Состав и свойства почвогрунтов.....   | 51 |
| Контрольные вопросы.....   | 57 |
| <b>Глава 3</b>   |    |
| <b>ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ</b> .....  | 58 |
| 3.1. Отношение древесных растений к реакции почвы<br>и известкованию кислых почв.....                  | 58 |

|   |    |
|---|----|
| 3.2. Определение нуждаемости почв<br>в известковании и расчет доз извести ..... | 61 |
| 3.3. Известковые удобрения, сроки и способы их внесения .....                   | 66 |
| 3.4. Гипсование почв с щелочной реакцией .....                                  | 67 |
| Контрольные вопросы .....   | 68 |

## Глава 4

|   |    |
|---|----|
| <b>МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ</b> .....  | 69 |
| 4.1. Азотные удобрения .....  | 69 |
| 4.1.1. Нитратные удобрения .....  | 71 |
| 4.1.2. Аммонийные удобрения .....   | 72 |
| 4.1.3. Аммонийно-нитратные удобрения .....  | 73 |
| 4.1.4. Амидные удобрения .....  | 74 |
| 4.1.5. Аммиачные удобрения .....  | 75 |
| 4.1.6. Карбамидно-аммиачные смеси (КАС) .....   | 76 |
| 4.1.7. Превращение азотных удобрений в почве<br>и пути повышения их эффективности .....   | 76 |
| 4.2. Фосфорные удобрения .....  | 77 |
| 4.2.1. Водорастворимые фосфорные удобрения .....  | 79 |
| 4.2.2. Цитратнорастворимые фосфорные удобрения .....                                      | 79 |
| 4.2.3. Фосфоритная мука .....   | 80 |
| 4.2.4. Превращение фосфорных удобрений<br>в почве и пути повышения их эффективности ..... | 81 |
| 4.3. Калийные удобрения .....   | 83 |
| 4.3.1. Промышленные калийные удобрения .....  | 83 |
| 4.3.2. Местные калийные удобрения .....   | 84 |
| 4.3.3. Превращение калийных удобрений<br>в почве и пути повышения их эффективности .....  | 85 |
| 4.4. Магниевые удобрения .....  | 87 |
| 4.5. Микроудобрения .....   | 87 |
| 4.6. Комплексные удобрения .....  | 91 |
| 4.6.1. Сложные удобрения .....  | 92 |
| 4.6.2. Сложно-смешанные удобрения .....   | 92 |
| 4.6.3. Смешанные удобрения .....  | 94 |
| Контрольные вопросы .....   | 96 |

---

|  |     |
|--|-----|
| <b>Глава 5</b>   |     |
| <b>ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ</b> .....  | 98  |
| Контрольные вопросы .....  | 107 |
| <b>Глава 6</b>   |     |
| <b>СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ</b> .....  | 108 |
| 6.1. Применение удобрений в лесных питомниках.....   | 110 |
| 6.2. Применение удобрений в защищенном грунте.....   | 123 |
| 6.3. Применение удобрений на лесосеменных плантациях<br>и постоянных лесосеменных участках ..... | 125 |
| 6.4. Применение удобрений в разновозрастных<br>древесных насаждениях и лесной культуре .....     | 129 |
| Контрольные вопросы .....  | 135 |
| <b>Краткий словарь основных терминов</b> .....   | 136 |
| <b>Библиографический список</b> .....  | 139 |