



**А. А. УТКИН**



«Инфра-Инженерия»

**ЭФФЕКТИВНОЕ  
ПРИМЕНЕНИЕ  
УДОБРЕНИЙ**

**В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**А. А. УТКИН**

**ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ  
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Учебное пособие

Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2025

УДК 631.8  
ББК 40.4  
У84

Рецензенты:

член-корр. РАН, д. с.-х. н., проф., зав. отделом и лабораторией опытного дела  
ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт» (г. Санкт-Петербург)  
*Иванов А. И.;*

д. б. н., проф. каф. земледелия и методики опытного дела  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К. А. Тимирязева» (г. Москва) *Мазиров М. А.*

**Уткин, А. А.**

**У84** Эффективное применение удобрений в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. А. Уткин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 156 с. : ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-2256-7

Представлены общие сведения об основных видах минеральных (азотные, фосфорные, калийные, комплексные и микроудобрения) и органических удобрений, современном состоянии и перспективах производства и применения удобрений в России, выпускаемом ассортименте, классификации удобрений, технологиях производства и предъявляемых к удобрениям требованиях, особенностях эффективного применения, процессах химического взаимодействия минеральных удобрений с почвой, влиянии удобрений на культурные растения и свойства почвы, мероприятиях по предотвращению негативного воздействия на природную среду и технике безопасности при работе с удобрениями.

Для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» и 35.03.04 «Агрономия». Может быть использовано студентами-магистрантами и аспирантами других направлений подготовки для повышения качества образования при изучении учебных дисциплин: «Агрохимия» и «Система применения удобрений».

УДК 631.8  
ББК 40.4

ISBN 978-5-9729-2256-7

© Уткин А. А., 2025  
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2025  
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2025

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 5  |
| ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ<br>ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ<br>И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В РОССИИ..... | 6  |
| 1.1. Современные технологии производства минеральных удобрений.....   | 15 |
| Контрольные вопросы и задания.....  | 16 |
| ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА<br>МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....  | 18 |
| 2.1. Азотные удобрения.....   | 18 |
| 2.1.1. Технологии пролонгированных азотных удобрений.....   | 27 |
| 2.1.2. Различные способы получения пролонгированных удобрений.....  | 29 |
| 2.1.3. Пути повышения эффективности азотных удобрений.....  | 31 |
| 2.2. Фосфорные удобрения.....   | 32 |
| 2.2.1. Пути повышения эффективности фосфорных удобрений.....  | 37 |
| 2.3. Калийные удобрения.....  | 38 |
| 2.3.1. Пути повышения эффективности калийных удобрений.....   | 42 |
| 2.4. Комплексные удобрения.....   | 42 |
| 2.5. Микроудобрения.....  | 48 |
| Контрольные вопросы и задания.....  | 52 |
| ГЛАВА 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ<br>ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.....   | 54 |
| 3.1. Подстилочный навоз.....  | 54 |
| 3.2. Бесподстилочный навоз.....   | 56 |
| 3.3. Компосты.....  | 58 |
| 3.4. Навозная жижа.....   | 61 |
| 3.5. Птичий помет.....  | 62 |
| 3.6. Зеленое удобрение.....   | 63 |
| 3.7. Солома.....  | 65 |
| 3.8. Сапрпель.....  | 66 |
| 3.9. Торф.....  | 67 |
| 3.10. Промышленные органические отходы.....   | 67 |
| Контрольные вопросы и задания.....  | 68 |
| ГЛАВА 4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ УДОБРЕНИЙ.....   | 70 |
| 4.1. Состав минеральных удобрений и их реакция.....   | 70 |
| 4.2. Физиологическая реакция удобрений.....   | 70 |
| 4.3. Биологическая кислотность азотных удобрений.....   | 74 |
| 4.4. Физиологическая реакция калийных солей.....  | 75 |
| 4.5. Влияние физиологической реакции удобрений на свойства почвы.....   | 76 |

|  |            |
|--|------------|
| 4.6. Влияние физиологически кислых удобрений<br>на урожай различных культур .....                          | 78         |
| 4.7. Условия эффективного использования<br>физиологически кислых азотных удобрений .....                   | 79         |
| Контрольные вопросы и задания .....  | 81         |
| <b>ГЛАВА 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЧЕСКИМ<br/>УДОБРЕНИЯМ.....</b>                                  | <b>82</b>  |
| 5.1. Показатели химического состава органических удобрений.....  | 84         |
| Контрольные вопросы и задания .....  | 85         |
| <b>ГЛАВА 6. УЧЕТ И ОТЧЕТНОСТЬ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ<br/>ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.....</b>                          | <b>86</b>  |
| 6.1. Определение потерь при хранении, транспортировке<br>и внесении навоза .....                           | 88         |
| Контрольные вопросы и задания .....  | 89         |
| <b>ГЛАВА 7. ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ЗАГОТОВКИ<br/>И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ<br/>ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.....</b>  | <b>90</b>  |
| 7.1. Приемы снижения засоренности органических удобрений .....   | 91         |
| 7.2. Распределение органических удобрений по полям севооборотов.....                                       | 93         |
| 7.3. Агротехнические требования и контроль<br>за внесением органических удобрений .....                    | 95         |
| 7.4. Технологии применения и современная техника<br>для внесения органических удобрений .....              | 97         |
| Контрольные вопросы и задания .....  | 99         |
| <b>ГЛАВА 8. УДОБРЕНИЯ И ПРИРОДНАЯ СРЕДА .....</b>  | <b>101</b> |
| 8.1. Возможные последствия попадания избыточных количеств<br>минеральных удобрений в природную среду ..... | 101        |
| 8.2. Техника безопасности при работе с минеральными удобрениями.....                                       | 103        |
| 8.3. Проблемы применения органических удобрений.<br>Сравнительная оценка их эффективности .....            | 105        |
| 8.4. Влияние на свойства почв высоких доз органических удобрений .....                                     | 107        |
| 8.5. Агроэкологические аспекты применения органических удобрений .....                                     | 108        |
| Контрольные вопросы и задания .....  | 110        |
| <b>ГЛОССАРИЙ .....</b>   | <b>111</b> |
| <b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>   | <b>124</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>  | <b>127</b> |