

23-2869

НА ДОКУМЕНТ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

А. С. Уманский

СИСТЕМА УДОБРЕНИЙ

Утверждено редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО «КГТУ»
в качестве учебного пособия для студентов бакалавриата, обучающихся
по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

23-02869

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

А. С. Уманский

СИСТЕМА УДОБРЕНИЙ

**Утверждено редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО «КГТУ»
в качестве учебного пособия для студентов бакалавриата, обучающихся
по направлению подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение**

**Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022**

УДК 631.5.63(076)

Рецензенты:

доктор биологических наук; профессор; директор института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» В. В. Верхотуров

доктор сельскохозяйственных наук; заместитель директора Калининградского НИИСХ – филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» по научной работе
А. Г. Краснопёров

Уманский, А. С.

Система удобрений: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / А. С. Уманский. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2002. – 208 с.

ISBN 978-5-94826-632-9

Учебное пособие предназначено для формирования систематизированных знаний в области систем удобрения сельскохозяйственных культур. Пособие рекомендуется студентам, обучающимся в бакалавриате сельскохозяйственных направлений, а также аспирантам для применения в области научных исследований.

Табл. 78, рис. 2, список лит. – 24 наименования.

Учебное пособие рассмотрено и одобрено кафедрой агрономии и агроэкологии 28.06.2022 г., протокол № 8

Учебное пособие рассмотрено и одобрено методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ» 30.06.2022 г., протокол № 8

ISBN 978-5-94826-632-9

УДК 631.5.63(076)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Уманский А. С., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
1. Физиологические основы применения удобрений.....	8
1.1. Потребность растений в элементах питания.....	8
1.2. Оптимальные соотношения элементов для культурных растений.....	11
1.3. Особенности питания растений в разные периоды их роста и развития.....	11
2. Условия эффективного применения удобрений.....	13
2.1. Почвенные условия.....	14
2.2. Климатические условия.....	16
2.3. Агротехнические условия.....	18
3. Способы и приемы внесения удобрений.....	19
3.1. Основное внесение.....	19
3.2. Припосевное внесение.....	20
3.3. Подкормки.....	21
3.4. Запасное внесение.....	22
4. Химическая мелиорация почв.....	23
4.1. Известкование.....	23
4.1.1. Способы определения доз извести.....	25
4.1.2. Составление планов известкования в различных севооборотах.....	29
4.2. Гипсование.....	31
5. Заготовка, хранение и внесение органических удобрений.....	34
5.1. Классификация органических удобрений.....	34
5.2. Навоз.....	35
5.2.1. Накопление навоза.....	35
5.2.2. Хранение навоза.....	37
5.3. Помет птиц.....	38
5.4. Производство органических удобрений.....	38
5.4.1. Технологии переработки навоза и помета.....	38
5.4.2. Технологические регламенты.....	47
5.5. Сидераты.....	50
5.6. Сапропель.....	53
5.7. Осадки сточных вод.....	53
5.8. Особенности применения органических удобрений.....	54
6. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур.....	56
6.1. Озимые зерновые.....	56
6.2. Яровые зерновые.....	59
6.3. Зернобобовые.....	62
6.3.1. Удобрение гороха.....	64
6.3.2. Удобрение люпина.....	68
6.3.3. Удобрение сои.....	71
6.3.4. Удобрение вики.....	72
6.4. Крупяные культуры.....	73

6.4.1. Гречиха.....	73
6.4.2. Просо и сорго	77
6.5. Однолетние и многолетние травы.....	78
6.5.1. Однолетние травы.....	78
6.5.2. Многолетние травы.....	78
6.6. Прядильные культуры.....	80
6.6.1. Лен.....	80
6.6.2. Конопля.....	82
6.7. Технические культуры.....	83
6.7.1. Сахарная свёкла.....	83
6.7.2. Картофель.....	92
6.7.3. Рапс.....	103
6.7.4. Кукуруза.....	109
6.7.5. Подсолнечник.....	115
6.8. Кормовые культуры.....	120
6.9. Овощные культуры.....	121
6.9.1. Открытый грунт.....	123
6.9.2. Защищенный грунт.....	152
6.10. Удобрение плодовых и ягодных культур.....	155
6.10.1. Плодовые культуры.....	155
6.10.2. Удобрение ягодных культур.....	163
6.11. Виноград.....	167
6.12. Удобрение сенокосов и пастбищ.....	167
7. Определение потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях.....	173
7.1. Использование питательных веществ из почв и удобрений.....	173
7.1.1. Использование питательных веществ из почв.....	173
7.1.2. Использование питательных веществ из минеральных удобрений.....	174
7.1.3. Использование питательных веществ из органических удобрений.....	174
7.2. Последствие удобрений.....	175
7.3. Использование питательных веществ из корневых и пожнивных остатков.....	175
7.4. Методы расчета потребности удобрений.....	176
7.4.1. Методы определения доз удобрений на основе результатов полевых опытов.....	177
7.4.2. Балансовые расчетные методы.....	178
7.4.3. Математические методы.....	181
7.4.4. Определение доз удобрений по возмещению ими выноса урожаями питательных веществ в зависимости от уровня содержания их в почве.....	181
7.5. Применение микроудобрений.....	182

8. Основы проектирования, разработки и внедрения системы удобрения..	185
8.1 Определение общей потребности в удобрениях для севооборота.....	185
8.2. Годовой и календарный план внесения удобрений.....	185
9. Технология внесения удобрений.....	186
10. Влияние удобрений на качество продукции и окружающей среды.....	190
10.1. Влияние на качество продукции.....	190
10.2. Удобрения и окружающая среда.....	193
Список использованных источников.....	200
Словарь терминов.....	202