

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

●

<i>Предисловие (Б. А. Ягодин)</i> .....	3
<b>Глава 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АГРОХИМИИ И ХИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ (Б. А. Ягодин)</b> .....	7
1.1. История развития агрохимических знаний .....	7
1.2. Удобрение — основной фактор повышения урожаев .....	19
1.3. Эффективность удобрений и их производство .....	24
1.4. Проблемы химизации земледелия .....	30
<b>Глава 2. Питание растений и методы его регулирования (Б. А. Ягодин)</b> .....	38
2.1. Химический состав растений .....	38
2.2. Химические элементы, необходимые растениям .....	43
2.3. Соотношение элементов питания в растениях и их вынос с урожаем ...	44
2.4. Поступление элементов питания в растения .....	45
2.4.1. Теория поступления элементов питания .....	56
2.4.2. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания .....	66
2.4.3. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения .....	69
2.4.4. Физиологическая реакция солей .....	87
2.4.5. Влияние почвенных микроорганизмов на поглощение растениями элементов минерального питания .....	89
2.5. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации и периодичность питания растений .....	93
2.6. Методы регулирования питания растений .....	98
<b>Глава 3. СВОЙСТВА ПОЧВЫ В СВЯЗИ С ПИТАНИЕМ РАСТЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ (Ю. П. Жуков)</b> .....	120
3.1. Состав почвы .....	120
3.1.1. Минеральная часть почвы .....	123
3.1.2. Органическая часть почвы .....	125
3.2. Поглощительная способность почвы .....	128
3.2.1. Биологическая поглощительная способность .....	128
3.2.2. Механическая поглощительная способность .....	129
3.2.3. Физическая поглощительная способность .....	129
3.2.4. Химическая поглощительная способность .....	130
3.2.5. Физико-химическая (обменная) поглощительная способность .....	131
3.2.6. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв .....	134
3.3. Виды почвенной кислотности и щелочности .....	136
3.4. Степень насыщенности основаниями и буферность почвы .....	139
3.5. Содержание и формы питательных элементов в почве, их доступность растениям .....	142
3.5.1. Содержание и динамика соединений азота .....	142
3.5.2. Содержание и динамика соединений фосфора .....	145

3.5.3. Содержание и динамика соединений калия .....	147
3.5.4. Содержание и доступность растениям микроэлементов .....	149
3.5.5. Классификация почв по обеспеченности питательными элементами .....	150
3.6. Почвенная диагностика питания растений .....	152
3.7. Агрохимическая характеристика основных типов почв России .....	154
<b>Глава 4. ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ (Ю. П. Жуков) .....</b>	<b>157</b>
4.1. Отношение сельскохозяйственных растений к реакции почвы .....	157
4.2. Кальций и магний в питании растений и при взаимодействии с почвой .....	159
4.3. Определение нуждемости, доз и места внесения извести в агроценозах .....	163
4.4. Баланс кальция и способы его регулирования .....	168
4.5. Известковые удобрения .....	171
4.6. Эффективность известкования почв .....	175
4.7. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв .....	178
4.8. Нуждемость в гипсовании, дозы, сроки и способы внесения гипса .....	179
4.9. Взаимодействие гипса с почвой и растениями .....	181
4.10. Материалы и эффективность гипсования .....	183
<b>Глава 5. МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ И ИХ СВОЙСТВА (В. И. Кобзаренко) .....</b>	<b>185</b>
5.1. Азотные удобрения .....	189
5.1.1. Роль азота в жизни растений .....	189
5.1.2. Круговорот и баланс азота в земледелии .....	196
5.1.3. Производство и применение азотных удобрений .....	198
5.1.3.1. Нитратные удобрения .....	200
5.1.3.2. Аммонийные удобрения .....	203
5.1.3.3. Аммонийно-нитратные удобрения .....	208
5.1.3.4. Жидкие аммиачные удобрения .....	212
5.1.3.5. Удобрения, содержащие азот в амидной форме .....	215
5.1.3.6. Смешанные формы азотных удобрений .....	217
5.1.3.7. Медленнодействующие формы азотных удобрений .....	220
5.1.4. Трансформация азота удобрений в почвах и его использование растениями .....	221
5.1.5. Способы снижения потерь азотных удобрений .....	223
5.1.6. Эффективность азотных удобрений .....	228
5.1.7. Биологический азот в земледелии (Б. А. Ягодин) .....	231
5.2. Фосфорные удобрения .....	245
5.2.1. Роль фосфора в жизни растений .....	245
5.2.2. Источники фосфора для растений .....	249
5.2.3. Круговорот и баланс фосфора в земледелии .....	252
5.2.4. Сырье для производства фосфорных удобрений .....	254
5.2.5. Классификация фосфорных удобрений .....	256
5.2.6. Удобрения, содержащие фосфор в водорастворимой форме .....	256
5.2.7. Удобрения, содержащие фосфор, не растворимый в воде, но растворимый в слабых кислотах .....	260
5.2.8. Удобрения, содержащие фосфор, плохо растворимый в слабых кислотах, но растворимый в сильных кислотах .....	262
5.2.9. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой .....	264
5.2.10. Способы повышения эффективности фосфорных удобрений .....	267
5.3. Калийные удобрения .....	272
5.3.1. Роль калия в жизни растений .....	272
5.3.2. Круговорот и баланс калия в земледелии .....	275
5.3.3. Сырье для производства калийных удобрений .....	277
5.3.4. Производство калийных удобрений, их состав и свойства .....	278
5.3.5. Взаимодействие калийных удобрений с почвой .....	281

5.3.6. Применение калийных удобрений на различных почвах .....	284
5.4. Микроудобрения ( <i>Б. А. Ягодин</i> ) .....	287
5.5. Комплексные удобрения .....	322
5.5.1. Сложные удобрения .....	323
5.5.2. Сложносмешанные удобрения .....	326
5.5.3. Смешанные удобрения .....	329
5.5.4. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) .....	332
<b>Глава 6. ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ (<i>Ю. П. Жуков</i>) .....</b>	<b>335</b>
6.1. Навоз .....	336
6.1.1. Хранение (накопление) навоза .....	340
6.1.2. Действие навоза на почву и растения .....	346
6.1.3. Применение навоза .....	351
6.1.4. Бесподстилочный навоз .....	356
6.2. Навозная жижа .....	361
6.3. Птичий помет .....	362
6.4. Торф .....	364
6.4.1. Состав и свойства типов торфа .....	364
6.4.2. Использование торфа и торфяников .....	366
6.5. Солома как удобрение .....	367
6.6. Сапрпель .....	369
6.7. Городской мусор (бытовые отходы) .....	370
6.8. Осадки сточных вод (ОСВ) .....	370
6.9. Компосты .....	372
6.10. Зеленые удобрения (сидераты) .....	375
6.11. Эффективность органических удобрений .....	381
<b>Глава 7. СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ (<i>Ю. П. Жуков</i>) .....</b>	<b>383</b>
7.1. Биологические потребности культур в питательных элементах .....	385
7.2. Почвенно-климатические условия .....	391
7.3. Агротехнические условия .....	400
7.4. Эффективность удобрений в зависимости от их количества и ка- чества .....	407
7.5. Дозы, способы и сроки внесения удобрений .....	415
7.5.1. Методы, основанные на обобщении данных с эмпирическими дозами удобрений .....	416
7.5.2. Методы, основанные на обобщении данных с использованием балансовых расчетов .....	421
7.5.3. Способы и сроки внесения удобрений .....	425
7.6. Система удобрения агроценозов .....	427
7.6.1. Методика определения оптимальных доз минеральных удобре- ний в агроценозе при ограниченных ресурсах их и для получения плановых урожаев .....	430
7.6.2. Баланс питательных элементов и гумуса .....	434
7.6.3. Методика составления годовых и календарных планов приме- нения удобрений .....	445
7.6.4. Особенности удобрения отдельных культур .....	451
7.6.5. Особенности удобрения культур в защищенном грунте .....	474
7.6.6. Технологии хранения, транспортировки и внесения минераль- ных удобрений .....	480
7.6.7. Определение эффективности удобрений .....	483
<b>Глава 8. ПОЛЕВЫЕ И ВЕГЕТАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ АГРОХИМИЧЕС- КИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (<i>Ю. П. Жуков</i>) .....</b>	<b>490</b>
8.1. Полевые опыты с удобрениями .....	490
8.1.1. Построение (разработка) схем опытов с удобрениями .....	494
8.1.2. Программа, техника закладки и проведения опытов .....	499

8.1.3. Производственные опыты и учет действия удобрений в хозяйствах .....	507
8.2. Vegetационные опыты .....	509
8.2.1. Почвенные культуры .....	510
8.2.2. Песчаные культуры .....	513
8.2.3. Водные культуры .....	515
8.3. Лизиметрические исследования .....	517
8.4. Статистическая обработка результатов опыта .....	520
<b>Глава 9. ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (Б. А. Ягодин) .....</b>	<b>529</b>
<b>Глава 10. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АГРОХИМИЯ (Б. А. Ягодин) .....</b>	<b>566</b>
<i>Литература</i> .....	575
<i>Предметный указатель</i> .....	576