

0-10381

УЧЕБНИК



УЧЕБНИК



АГРОЭКОЛОГИЯ

0-10381





УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ



AGROECOLOGY

Edited by **V. A. Chernikov** and
A. I. Chekeres

АГРОЭКОЛОГИЯ

Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук **В. А. Черникова** и кандидата географических наук **А. И. Чекереса**

Рекомендовано Министерством сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям

MOSCOW «KOLOS» 2000



МОСКВА «КОЛОС» 2000

УДК 631.95(075.8)
ББК 40.3я73
А26

Авторы: *В. А. Черников* (введение, главы 1, 4, 6, 8, 11, 14, 18, 19, 20, 24, заключение), *Р. М. Алексахин* (глава 15), *А. В. Голубев* (глава 24), *И. Г. Грингоф* (глава 5), *В. М. Ивонин* (главы 10, 13), *В. Ф. Кормилицын* (главы 1, 4, 22), *В. Ф. Ладонин* (глава 19), *Ш. И. Литвак* (глава 19), *Н. З. Милащенко* (глава 19), *Н. А. Мосиенко* (главы 8, 24), *Л. В. Мосина* (главы 9, 11, 14, 17, 23), *С. А. Муракаева* (главы 6, 7, 10, 12, 21), *В. В. Паракин* (главы 2, 3, 4, 22), *Г. Н. Попов* (главы 17, 24), *Д. А. Постников* (главы 8, 16, 18), *В. А. Раскатов* (главы 8, 16, 18, 20), *О. А. Соколов* (главы 7, 8, 22, 23), *В. Ф. Томилин* (глава 21), *А. И. Чекерес* (введение, главы 1, 4, 6, 8, 11, 14, 22, 24, заключение)

Редакторы: *А. А. Белоусова, Н. М. Щербакова, И. А. Фролова*

Рецензент академик РАН *Г. В. Добровольский* (Институт почвоведения МГУ и РАН)

А26 **Агроэкология** / В. А. Черников, Р. М. Алексахин, А. В. Голубев и др.; Под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. — М.: Колос, 2000. — 536 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
ISBN 5—10—003269—3.

В учебнике изложены основные вопросы агроэкологии: сведения о биосфере, агроэкосистемах и особенностях их функционирования в условиях техногенеза, почвенно-биотическом комплексе, роли сельского хозяйства в биогеоценно-загрязнении водных экосистем, производстве экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Рассмотрены проблемы сельскохозяйственной радиоэкологии, агроэкологического мониторинга, оптимизации ландшафта сельскохозяйственных районов.

Для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям.

УДК 631.95(075.8)
ББК 40.3я73

Agroecology / V. A. Chernikov, R. M. Alexachin, A. V. Golubev and et al. Edited by V. A. Chernikov and A. I. Chekeres. — M.: Kolos, 2000. — 536 pages. illustrations. — (Textbooks and manuals for the students of higher schools).

In the textbook fundamental principles of agroecology are expounded: knowledge about biosphere, agroecosystems and peculiarities of their function under thecnogenesis; soil biotic complex, the role agriculture in water eutrophication, ecologically safe production. Principles of agricultural radioecology, environmental monitoring, and optimisation of agricultural landscape are regarded.

Textbooks and manuals for the students of higher schools.

ISBN 5—10—003269—3

© Издательство «Колос», 2000

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i>	3	7.3. Круговорот веществ и потоки энергии в агроэкосистемах	144
Глава 1. Краткий исторический очерк развития экологии	7	Глава 8. Функционирование агроэкосистем в условиях техногенеза	150
1.1. Накопление экологических знаний	7	8.1. Техногенез	150
1.2. Становление классической экологии ...	11	8.2. Загрязнение окружающей среды	151
1.3. Формирование экологии видов, популяций, биоценозов	14	Глава 9. Почвенно-биотический комплекс как основа агроэкосистемы	168
1.4. «Интегративный» период развития экологии	15	9.1. Почвенно-биотический комплекс — целостная материально-энергетическая подсистема био(агро)ценозов	168
Глава 2. Природная среда и закономерности действия экологических факторов	18	9.2. Биогеоценотическая деятельность микробного комплекса	174
2.1. Среда и экологические факторы	18	9.3. Функциональная роль почвы в экосистемах	181
2.2. Действие экологических факторов на организмы	23	9.4. Антропогенное загрязнение почв	184
Глава 3. Экология популяций и сообществ. Биогеоценоз	29	9.5. Нормирование содержания химических элементов в почве	190
3.1. Популяции	29	9.6. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв, защита от загрязнения тяжелыми металлами	196
3.2. Сообщества	34	Глава 10. Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства	201
3.3. Взаимоотношения организмов в биоценозе	37	10.1. Приток питательных веществ как фактор изменения экологического равновесия в водоемах. Возможности определения биогенной нагрузки	201
3.4. Структурная организация и классификация экосистем	43	10.2. Экологические и санитарно-гигиенические последствия эвтрофирования вод	210
3.5. Биогеоценоз	53	10.3. Сельскохозяйственные источники биогенной нагрузки	215
3.6. Функционирование естественных экосистем и агроэкосистем	53	10.4. Определение выноса биогенных элементов с сельскохозяйственных угодий	226
3.7. Основные экологические концепции ...	57	10.5. Снижение биогенной нагрузки с помощью противозерозионных инженерно-биологических систем (ПИБС)	228
Глава 4. Биосфера	58	Глава 11. Экологические проблемы химизации	235
4.1. Учение В. И. Вернадского о биосфере	58	11.1. Применение минеральных удобрений	235
4.2. Структурная организация веществ и функции живого вещества в биосфере	65	11.2. Применение химических средств защиты растений	249
4.3. Биогеохимические круговороты основных химических элементов	72	11.3. Экологические аспекты известкования почв	263
4.4. Биотехносфера и ноосфера	82	Глава 12. Экологические проблемы орошения и осушения почв	264
4.5. Эволюция биосферы	91	12.1. Экологические последствия орошения	269
4.6. Биосфера — открытая система	96	12.2. Экологические последствия осушения	277
Глава 5. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия	104	Глава 13. Животноводческие комплексы и охрана природы	283
5.1. Острота продовольственной проблемы	104	13.1. Отрицательное влияние отходов животноводства на окружающую природную среду	283
5.2. Ресурсы биосферы	105		
5.3. Население	111		
5.4. Проблемы питания людей	112		
Глава 6. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства. Ресурсные циклы	117		
6.1. Природные ресурсы	117		
6.2. Ресурсные циклы	124		
6.3. Кадастры	128		
Глава 7. Сельскохозяйственные экосистемы (агроэкосистемы)	129		
7.1. Роль сельского хозяйства в формировании первичной биологической продукции	129		
7.2. Типы, структура, функции агроэкосистем	135		

13.2. Методы очистки и утилизации навозных стоков	284	20.1. Общие положения	388
13.3. Использование биотехнологии для переработки отходов животноводства	288	20.2. Критерии оценки изменения среды обитания населения	396
13.4. Санитарно-защитные зоны и зеленые насаждения животноводческих ферм и комплексов	290	20.3. Оценка загрязнения атмосферного воздуха	397
Глава 14. Экологические проблемы механизации	291	20.4. Критерии оценки загрязнения водных объектов и деградации водных экосистем ..	401
Глава 15. Сельскохозяйственная радиэкология	300	20.5. Индикационные критерии оценки ...	403
15.1. Общие положения	300	20.6. Подземные воды	404
15.2. Источники радионуклидов в агро-сфере	300	20.7. Загрязнение и деградация почв	404
15.3. Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам	302	20.8. Изменения геологической среды	405
15.4. Действие ионизирующих излучений на растения, животных и агроценозы	312	Глава 21. Экология селитебных территорий ...	407
15.5. Радиационный мониторинг сферы сельскохозяйственного производства	315	21.1. Особенности современной экологической среды мест расселения человека	407
15.6. Принципы ведения сельскохозяйственного производства и комплекс защитных мероприятий на территориях с повышенным содержанием радионуклидов	316	21.2. Проблемы физического загрязнения селитебной зоны	415
Глава 16. Альтернативные системы земледелия и их экологическое значение	322	21.3. Твердые отходы селитебной зоны. Воздействие их утилизации и ликвидации на агроэкосистемы	421
16.1. Общие положения	322	21.4. Оптимизация экологического состояния сельских поселений	429
16.2. Развитие альтернативного земледелия	324	Глава 22. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем	434
Глава 17. Вермикультура и биогуmus. Экологические аспекты подготовки и применения	330	22.1. Общие положения	434
17.1. Характеристика вермикультуры	330	22.2. Устойчивость и изменчивость агро-экосистем	437
17.2. Биогуmus и его агроэкологическая оценка	333	22.3. Основные принципы организации агроэкосистем	440
Глава 18. Мониторинг окружающей природной среды. Научные, методические и организационные основы его проведения	339	22.4. Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем — основа повышения их продуктивности и устойчивости	444
18.1. Основные задачи и схема мониторинга	339	22.5. Методологические основы экологической оценки агроландшафтов	448
18.2. Экологический мониторинг	347	22.6. Устойчивость агроэкосистем	452
18.3. Особенности проведения экологического мониторинга дистанционными методами	356	22.7. Реакция микробного сообщества на антропогенное воздействие	454
Глава 19. Агроэкологический мониторинг. Методические и организационные основы его проведения	358	22.8. Типы реакции агрофитоценоза на антропогенные воздействия	457
19.1. Агроэкологический мониторинг в интенсивном земледелии	358	22.9. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия	461
19.2. Компоненты агроэкологического мониторинга	361	22.10. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем	464
19.3. Эколого-токсикологическая оценка агроэкосистем	371	22.11. Сбалансированность процессов минерализации и гумификации — интегральный показатель экологической устойчивости педосферы	468
19.4. Биогеохимические подходы к проведению агроэкологического мониторинга	380	Глава 23. Производство экологически безопасной продукции	470
19.5. Экологическая оценка загрязнения тяжелыми металлами	382	23.1. Эколого-токсикологические нормативы	470
19.6. Особенности проведения агроэкологического мониторинга на мелиорированных землях	382	23.2. Вещества, загрязняющие продукты питания и корма	472
19.7. Организация информационной базы данных агроэкологического мониторинга	384	23.3. Способы исключения или минимизации негативных воздействий загрязнений ..	505
Глава 20. Критерии оценки экологической обстановки территорий	388	23.4. Сертификация пищевой продукции ..	510
		Глава 24. Природоохранная деятельность в сельском хозяйстве	512
		24.1. Организация охраны природы	512
		24.2. Законы экологии Б. Коммонера	514
		24.3. Основные направления природоохранной деятельности	515
		24.4. Опыт охраны природы в сельском хозяйстве	518
		Заключение	519
		Литература	521
		Указатель	528