

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Кафедра «Селекция, семеноводство и биология растений»

В.И. Грязева

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Учебное пособие для студентов,
обучающихся по направлению подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Пенза 2023

УДК 574 (075)
ББК 28.081(я7)
Г92

Рецензент: кандидат с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства и лесного хозяйства ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ **А.А. Володькин.**

Издается по решению методической комиссии агрономического факультета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 11.09.2023 г., протокол № 1.

Грязева, Валентина Ивановна

Г92 Агроэкологическое моделирование: учебное пособие/ В.И. Грязева; Пензен. гос. аграр. ун-т. – Пенза: ПГАУ, 2023. – Текст: электронный.
1CD (249)

Учебное пособие составлено в соответствии с программой курса «Агроэкологическое моделирование» и содержит краткую историю, задачи моделирования и системного анализа. В пособии рассматриваются вопросы применения математических методов и системного анализа в экологии и сельском хозяйстве, формы связей в системах, классификация моделей, систематизация агроэкологических моделей, методы экологических исследований, структура экосистемы, естественные и искусственные системы, модель энергии в экосистемах и расчет биологической продуктивности, моделирование биохимических циклов и процесса сукцессии, математические модели популяционной динамики. Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение.

УДК 631.147(075)
ББК 28 (я7)

© Грязева, В.И., 2023
© Оформление. ФГБОУ ВО «Пензенский
государственный аграрный университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	3
1	Введение в агроэкологическое моделирование.....	4
2	Использование системного анализа при исследовании экосистем и агроэкосистем	7
	2.1 История системного анализа.....	7
	2.2 Предмет, структура, задачи и этапы системного анализа...	9
	2.3 Применение математических методов и системного анализа в экологии и сельском хозяйстве.....	12
	2.4 Системы, их свойства, классификация и состояние.....	13
	2.5 Формы связей в системах.....	24
	2.6 Агроэкология, виды агроэкологических систем.....	25
3	Моделирование.....	34
	3.1 Задачи моделирования.....	34
	3.2 Классификация моделей и этапы моделирования.....	36
	3.3 Значение и функции математических моделей.....	40
	3.4 Систематизация агроэкологических моделей.....	45
	3.5 Математические модели в экологии.....	49
	3.6 Методы экологических исследований.....	54
4	Моделирование структуры и продуктивности Экосистемы.....	61
	4.1 Структура экосистемы.....	61
	4.2 Естественные и искусственные экосистемы.....	66
	4.3 Видовое разнообразие экосистемы.....	73
	4.4 Модель энергии в экосистемах и расчет биологической продуктивности.....	80
	4.5 Моделирование биохимических циклов и процесса сукцессии.....	87
	4.6 Структура имитационной модели экосистемы.....	103
5	Математические модели популяционной динамики.....	115
	5.1 Динамические модели роста численности популяции.....	115
	5.2 Характеристики популяции.....	123
6	Моделирование агроэкосистем и прогнозирование урожайности.....	139
	6.1 Отличительные свойства агроэкосистем и использование моделирования для решения экологических проблем с.-х. производства.....	139

6.2	Модели фотосинтеза и подходы к моделированию продукционного процесса сельскохозяйственных культур.....	140
6.3	Модели урожая, история, практическое использование, преимущества и недостатки.....	143
7	Глобальное моделирование биосферы.....	151
7.1	Особенности глобального моделирования. Модели Т. Мальтуса.....	151
7.2	Преимущества и недостатки моделей биосферы.....	153
7.3	Глобальное моделирование и «Концепция устойчивого развития».....	157
8	Возможности использования моделирования в экологическом прогнозировании.....	160
8.1	Задачи, методы и этапы экологического прогнозирования.....	160
8.2	Математические методы экологического прогнозирования.....	165
8.3	Прогнозирование на основе эколого-экономической модели.....	167
8.4	Мониторинг как многоцелевая информационная система.....	167
9	Математическое моделирование в решении задач охраны окружающей среды.....	173
9. 1.	Проблемы охраны окружающей среды и рационального природопользования.....	173
9. 2	Оценка экологического состояния территории. Нормирование качества среды.....	174
9. 3	Моделирование распространения загрязняющих веществ в атмосфере.....	176
9. 4	Моделирование распространения загрязнителей в водной среде.....	177
10	Управление в экологии.....	187
11	Научные основы теории принятия решений.....	191
12	Правовой и экономический механизмы природопользования.....	206
12.1	Экологическое воспитание.....	206
12.2	Экологическое право.....	213
12.3	Экологическая экспертиза.....	215
12.4	Экологический мониторинг.....	218

13	Нормативные документы, регламентирующие экологическую безопасность в профессиональной деятельности.....	220
13.1	Государственные и общественные мероприятия по прекращению разрушающих воздействий на природу.....	220
13.2	Правовая и юридическая ответственность предприятий за нарушение экологии окружающей среды.....	221
13.3	Природоохранный надзор.....	223
14	Анализ и классификация охраняемых природных Территорий.....	225
14.1	Красная книга.....	225
14.2	Природно-заповедный фонд.....	226
15	Итоговые тестовые задания.....	228
	Словарь терминов	242
	Литература.....	244
	Содержание.....	246