

22-2663

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

А.В. Ганичева

А.В. Ганичев

**Моделирование процессов
цифрового сельского хозяйства**

22-02663

Тверь 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

А.В. Ганичева, А.В. Ганичев

Моделирование процессов цифрового сельского хозяйства

Монография

Тверь 2021

УДК 519.87:631
ББК 22.18

Рецензенты: профессор кафедры физико-математических дисциплин и информационных технологий Тверской государственной сельскохозяйственной академии, доктор технических наук, профессор Попов П.Г.; профессор кафедры информатики и прикладной математики Тверского государственного технического университета, доктор технических наук, профессор Виноградов Г.П.

Ганичева А.В., Ганичев А.В. Моделирование процессов цифрового сельского хозяйства: монография. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2021. 160 с.

С помощью системного подхода разработаны математические модели и методы, которые применяются для решения сельскохозяйственных задач. Построенные модели цифрового сельского хозяйства проиллюстрированы числовыми примерами, таблицами и графиками.

Предназначена для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, магистров и студентов технических, а также сельскохозяйственных вузов.

ISBN 978-5-7995-1151-7

© Тверской государственный
технический университет, 2021
© Ганичева А.В., Ганичев А.В., 2021

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Системный подход к построению математических моделей в агропромышленном комплексе	8
§ 1.1. Системный подход к процессу развития сельскохозяйственных культур.....	8
§ 1.2. Системы в растениеводстве.....	10
§ 1.3. Математическая модель процесса питания растений.....	14
§ 1.4. Математическая модель конкуренции растений.....	18
1.4.1. Конкуренция видов.....	18
1.4.2. Построение конкурентной модели.....	18
1.4.3. Метод решения конкурентной модели.....	19
§ 1.5. Математическая модель организации мероприятий по уничтожению борщевика.....	21
§ 1.6. Дисперсионный анализ урожайности топинамбура.....	26
§ 1.7. Дисперсионный анализ урожайности зерновых культур.....	31
§ 1.8. Оценка влияния севооборота на засоренность и урожайность сельскохозяйственных культур.....	35
Глава 2. Математические методы и модели оценки качества сельскохозяйственной продукции	38
§ 2.1. Модель оценки качества молочной продукции.....	38
§ 2.2. Сравнительная оценка качества молочной продукции.....	41
§ 2.3. Экономико-математическая модель реализации творага.....	44
§ 2.4. Оценка качества продукции по совокупности показателей.....	47
§ 2.5. Применение контрольных карт для диагностики качества продукции.....	50
§ 2.6. Модель исследования потребительского спроса.....	54
Глава 3. Математическое моделирование биологических объектов и систем	56
§ 3.1. Модель динамики биологических систем.....	56
§ 3.2. Модель описания состояния биологического объекта.....	57
3.2.1. Метод описания динамики развития биологического объекта.....	57

3.2.2. Математическая модель изменения массы и геометрических размеров живых организмов	57
3.2.3. Типовые задачи описания биологических объектов.....	59
§ 3.3. Модель распространения эпидемии африканской чумы свиней.....	62
Глава 4. Математические методы и модели агротехнических систем.....	66
§ 4.1. Модель организации мероприятий по устранению неисправностей в технических системах.....	66
§ 4.2. Операционные модели в агросервисе. Моделирование работы автомастерской.....	70
§ 4.3. Матричная игра рационального размещения автомастерских.....	73
§ 4.4. Использование информационных технологий для организации охраны автотранспортных парков.....	77
Глава 5. Математические методы и модели распознавания сельскохозяйственных объектов.....	82
§ 5.1. Модель распознавания растительных объектов по критериям сходства.....	82
§ 5.2. Графовые модели распознавания растительных объектов.....	85
§ 5.3. Распознавание растительных объектов методом голосования признаков.....	89
§ 5.4. Применение метода оптимального голосования для распознавания растительных объектов.....	93
5.4.1. Метод оптимального голосования.....	93
5.4.2. Результаты исследования.....	94
§ 5.5. Применение ранговой шкалы для оценки различий между признаками объектов.....	97
§ 5.6. Метод корреляционных плеяд в растениеводстве.....	99
Глава 6. Составление рецептуры комбикормов по нечеткой и плохо структурированной информации.....	103
§ 6.1. Особенности составления рецептуры комбикормов при нечеткой информации.....	103
§ 6.2. Диалоговый метод расчета рецептуры комбикормов.....	106
§ 6.3. Квазиоптимальный метод расчета рецептуры комбикормов....	110

§ 6.4. Экспертная система составления рецептов комбикормов.....	112
§ 6.5. Применение нечеткого логического вывода при составлении рецепта комбикорма.....	116
§ 6.6. Многопродуктовые модели рецептуры комбикормов.....	119
§ 6.7. Двойственная задача о рецептуре комбикормов с допусками на ограничения.....	122
§ 6.8. Модель сбалансированного рецепта комбикорма.....	124
Глава 7. Индексно-кластерный метод в сельском хозяйстве.....	127
§ 7.1. Биометрические индексы.....	127
§ 7.2. Индексный метод в сельском хозяйстве при нечетких условиях.....	133
§ 7.3. Индексно-кластерный метод в условиях неопределенности....	135
§ 7.4. Нечеткий кластерный анализ почв.....	139
7.4.1. Классификация и особенности методов кластерного анализа.....	140
7.4.2. Нечеткие алгоритмы.....	140
Заключение.....	143
Библиографический список.....	145