

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков

КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Минск
БГАТУ
2014

УДК 004:631.145

Гируцкий, И.И. Компьютеризированные системы управления в сельском хозяйстве / И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков. – Минск : БГАТУ, 2014. – 212 с.: ил. – ISBN 978-985-519-740-0.

Монография посвящена вопросам компьютеризации и информатизации сельскохозяйственного производства. Исследование ведется от анализа программно-технических средств общепромышленного применения и разработки биотехнических моделей до конкретных примеров разработки и внедрения современных систем управления (включая роботизированные) в сельскохозяйственное производство.

Для разработчиков систем управления, научных сотрудников, специалистов сельскохозяйственных предприятий, студентов и аспирантов аграрных университетов.

Табл. 20. Ил. 50. Библиогр.: 121 назв.

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, директор РНПУП
«Институт энергетики» *В.Н. Дашков*;

кандидат технических наук, доцент, зав. лабораторией РУП «НПЦ НАН
Беларуси по механизации сельского хозяйства» *В.В. Чумаков*

ISBN 978-985-519-740-0

© БГАТУ, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	9
1.1. История развития программируемых контроллеров.....	9
1.2. Структура промышленного контроллера.....	12
1.3. Типовые схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов.....	15
1.4. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3.....	20
1.5. Основы алгоритмического языка Automation Basic.....	23
1.6. Интерфейсы «человек–машина» и «машина–машина».....	32
1.6.1. Психофизический аспект проблемы комплексного предоставления информации оператору.....	32
1.6.2. Понятие о системах визуализации и сбора данных.....	35
1.6.3. Интерфейс «машина–машина».....	45
Выводы по главе 1.....	56
Список литературы к главе 1.....	57
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОТКОРМА СВИНЕЙ	58
2.1. Обобщенная модель влияния информатизации управления на эффективность производства.....	61
2.2. Формулировка задачи оптимального управления откормом свиней и выбор критериев эффективности.....	64
2.3. Синтез биотехнической модели откорма свиней с обоснованием зависимости привесов от расхода кормов.....	67

2.4. Оптимизация дозы кормления по экономическим критериям.....	72
Выводы по главе 2.....	76
Список литературы к главе 2.....	77
ГЛАВА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЯЗАННОГО, АДАПТИВНОГО И ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОТКОРМОМ СВИНЕЙ	81
3.1. Синтез взаимосвязанной математической модели выбора параметров кормления и микроклимата при откорме свиней.....	83
3.1.1. Эффективность применения частотно-регулируемого привода в системе вентиляции свинарника-откормочника.....	84
3.1.2. Расчет затрат при содержании свиней при различных температурах.....	88
3.1.3. Разработка и анализ комплексной компьютерной модели влияния параметров кормления и микроклимата на откорм свиней.....	90
3.2. Выбор структуры и программно-математического обеспечения адаптивного управления откормом свиней.....	92
3.3. Возможности построения интегрированных систем в свиноводстве.....	103
3.3.1. Разработка структуры и алгоритма двухуровневой модели системы управления производственным участком промышленного свиного комплекса.....	106
3.3.2. Примерная структура базы данных цеха откорма свиного комплекса.....	109
3.3.3. Разработка лабораторной модели двухуровневой системы управления участком откорма.....	111
Выводы по главе 3.....	115
Список литературы к главе 3.....	117

ГЛАВА 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОТОЧНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ЛИНИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ ЖИДКИХ КОРМОВ ДЛЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ СВИНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ БЕЛАРУСИ	120
4.1. Разработка новых схем и режимов технологических процессов приготовления и раздачи жидких кормов.....	120
4.1.1. Основные требования к параметрам технологических процессов приготовления и раздачи жидких кормов.....	120
4.1.2. Экспресс-оценка влажности жидкого корма по величине осадка.....	125
4.1.3. Дискретно-непрерывный дозатор комбикорма.....	130
4.1.4. Модернизация технологического оборудования раздачи жидких кормов.....	136
4.2. Модернизация микропроцессорной системы управления поточной линией приготовления жидких кормов.....	143
4.3. Разработка микропроцессорной системы управления поточно-механизированной линией раздачи жидких кормов.....	152
4.4. Программно-информационное обеспечение диагностики технологического оборудования ПМЛ.....	159
4.5. Оценка энергозатрат на раздачу жидких кормов различной влажности.....	166
4.6. Роботизированное оборудование для откорма свиней с возможностью дистанционного контроля и управления с использованием глобальной сети Интернет.....	171
Выводы по главе 4.....	176
Список литературы к главе 4.....	177
ГЛАВА 5. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ	181
5.1. Математическая модель сбалансированного кормления КРС.....	181

5.2. Алгоритм расчета рационов.....	185
5.3. Компьютерная программа балансирования рациона кормления.....	189
5.4. Компьютеризированный мобильный кормосмеситель-раздатчик (кормоцех на колесах).....	193
5.5. Роботизация процесса доения коров.....	199
Список литературы к главе 5.....	206
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	208