

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

***ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ***

Минск 2006

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# ***ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ***

Учебное пособие для студентов специальности «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования

Минск 2006

УДК 621.52  
ББК 32.965 я7  
А 73

Учебное пособие по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов специальности 1-74 06 05 «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства» рассмотрено на заседании методического совета агроэнергетического факультета, рекомендовано к изданию на ротапринте БГАТУ и использованию в учебном процессе.

Протокол №. \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2005 г.

Автор: к.т.н., ст. научн. сотр. Сидоренко Ю.А.

Рецензенты:

Зав. кафедрой АПП и Э БГТУ, доцент, к.т.н. Кузьмицкий И.В.

Директор института энергетики АПК Беларуси, доктор технических наук, профессор В.И. Русан

Ответственный за выпуск — Сидоренко Ю.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОМАТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ И СРЕДСТВАХ АВТОМАТИКИ.....	8
1.1 Понятие об автоматическом и автоматизированном управле- нии.....	8
1.2 Виды систем автоматики.....	9
1.3 Особенности и значение автоматизации сельскохозяйственно- го производства.....	10
2 ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	11
2.1 Функциональные схемы.....	11
2.2 Фундаментальные принципы управления.....	12
2.3 Понятие алгоритма функционирования и алгоритма (закона) управления.....	15
2.4 Классификация САУ.....	16
2.5 Понятие об анализе и синтезе САУ.....	17
2.6 Общие принципы математического описания систем авто- матического управления.....	18
2.7 Математическое описание линейных систем и звеньев.....	20
2.8 Понятие установившихся и переходных режимов работы элементов и систем автоматики.....	27
2.9 Типовые воздействия. Временные (переходные) и частот- ные характеристики линейных систем и звеньев.....	29
2.10 Типовые линейные звенья и их характеристики.....	37
2.11 Обратные связи.....	55
2.12 Передаточные функции соединений звеньев. Преобразова- ния структурных схем.....	56
2.13 Передаточные функции систем автоматического регулиро- вания.....	58
2.14 Понятие об оценке качества регулирования.....	62
2.15 Оценка точности линейных САУ.....	63
2.16 Устойчивость систем. Условия и критерии устойчивости линейных систем.....	66
2.16.1 Анализ устойчивости по критерию Гурвица.....	70
2.16.2 Анализ устойчивости по критерию Найквиста.....	72
2.16.3 Определение запасов устойчивости.....	75
2.17 Оценка качества переходных процессов.....	76
2.17.1 Прямой метод.....	76
2.17.2 Интегральные критерии качества переходных процессов...	79

2.18 Законы регулирования. Свойства систем с типовыми линейными законами регулирования .....	83
2.19 Особенности нелинейных систем .....	87
2.20 Понятие о дискретных системах автоматического управления и их классификация по виду дискретизации (квантования) сигнала.....	93
2.21 Позиционные системы автоматического регулирования.....	94
2.22 Импульсные системы.....	102
2.23 Цифровые системы.....	105
2.24 Понятие о применении моделирования на ЭВМ для анализа и синтеза систем автоматического управления .....	110
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	121
ЛИТЕРАТУРА.....	122