

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

*Н.Д. БЫСТРОВ, А.В. ГРИШАНОВ, В.Н. ГРИШАНОВ*

УПРАВЛЕНИЕ МОЩНЫМИ ЛАЗЕРНЫМИ  
УСТАНОВКАМИ.  
ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНОГО  
ИЗЛУЧЕНИЯ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия*

САМАРА  
Издательство СГАУ

2006

УДК 621.383  
ББК 32.86-5  
Б 955



**Инновационная образовательная программа  
"Развитие центра компетенции и подготовка  
специалистов мирового уровня в области аэ-  
рокосмических и геоинформационных техноло-  
гий"**

Рецензенты: д - р техн. наук, проф. П. К. К у з н е ц о в  
д - р техн. наук, доц. А. Н. Г о л о в и н

**Быстров Н. Д.**

Б 955 **Управление мощными лазерными установками. Измерение параметров лазерного излучения:** учеб. пособие / *Н.Д. Быстров, А. В. Гришанов, В. Н. Гришанов.* – Самара: Изд - во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. - 151 с. : ил.

**ISBN 5-7883-0386-9**

В учебном пособии современный лазер представлен как объект регулирования систем автоматического управления. Показано, что включение многоконтурных систем автоматического управления в конструкцию лазерной установки, превращает ее в уникальный технологический или измерительный инструмент. Пособие также знакомит студентов с получившими широкое распространение методами измерения параметров лазерного излучения, которые нашли свое отражение в нормативных актах и монографиях, а также результатами оригинальных исследований, посвященных применению для этой цели матричных фотоприемных устройств.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 200202 – «Лазерные системы в ракетной технике и космонавтике» по дисциплинам «Автоматическое управление лазерными установками» «Измерение параметров и эксплуатация лазерных установок», «Источники и приемники излучения», «Источники питания лазеров».

УДК 621.383  
ББК 32.86-5

**ISBN 5-7883-0386-9**

© Быстров Н. Д., Гришанов А. В.,  
Гришанов В. Н., 2006  
© Самарский государственный  
аэрокосмический университет, 2006

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	5
<b>ЧАСТЬ 1. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫМИ УСТАНОВКАМИ.....</b>	<b>8</b>
1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ К ЛАЗЕРНЫМ УСТАНОВКАМ.....	8
2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК.....	15
3. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУР И ДИНАМИКА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК.....	23
3.1. Стабилизация мощности лазерного излучения.....	24
3.2. Динамика системы стабилизации мощности непрерывного твердотельного лазера с пропорциональным регулятором.....	27
3.3. Динамика системы стабилизации тока газоразрядного лазера.....	31
4. ПОНЯТИЕ О ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	43
5. КОМПЬЮТЕРЫ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ОБЪЕКТАМИ .....	49
6. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК.....	57
7. ПРИМЕР: СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛАЗЕРА .....	68