

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электротехнологии

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБЛУЧЕНИЕ

Конспект лекций

*для студентов специальности 1-74 06 05 «Энергетическое обеспечение
сельскохозяйственного производства»*

Минск
2007

УДК 631.371:628.9(075.8)
ББК31.294я7 Э45

Рекомендовано научно-методическим советом агроэнергетического факультета БГАТУ
Протокол № 3 от 14 ноября 2006 г.

Составитель — канд. техн. наук, доц. *М.М. Николаенок*

Рецензенты; начальник электротехнического отдела УП института «Белгипроагро-
пищепром» *В.И. Чернышев*,
зав. кафедрой «Электрооборудование с.-х. предприятий» БГАТУ, канд.
техн. наук, доц. *В.А. Даннеко*

Электрическое облучение [Текст] : учеб.-метод, пособие / М.М. Николаенок. — Э 45
Минск : БГАТУ, 2006. — 138 с. SBN 985-6552-62-6

В данном конспекте лекций изложены основы дисциплины «Электрическое облучение», рассмотрены устройство и технические параметры облучательных установок, изложены существующие методы светотехнического расчета устройств облучательных установок сельскохозяйственного назначения.

УДК 631.371:628.9(075.8)
ББК31.294я7

ISBN 985-6552-62-6

© БГАТУ, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
Тема 1 ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	
1.1 Фотобиологическое действие оптического излучения.....	8
1.1.1 Виды фотобиологического действия оптического излучения и обоснование систем эффективных величин.....	8
1.1.2 Системы эффективных величин и единицы их измерения.....	9
1.1.3 Сферическая облученность и ее расчет от различных источников излучения.....	14
1.2 Взаимодействие оптического излучения с биологическими объектами.....	17
1.2.1 Общие закономерности взаимодействия оптического излучения с биологическими объектами (законы Бугера, Эйнштейна, Бунзена–Роско, Арндта–Шульца.....	17
1.2.2 Воздействие отдельных участков спектра оптического излучения на живые организмы и другие тела.....	20
1.2.3 Приборы измерения эффективного действия оптического излучения...	24
Тема 2 ИСТОЧНИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	
2.1 Специальные источники ОИ.....	28
2.1.1 Источники ИК-излучения.....	28
2.1.2 Газоразрядные источники УФ-излучения.....	31
2.1.3 Источники для досвечивания растений.....	35
2.2 Когерентные источники оптического излучения (лазеры).....	37
2.2.1 Основные характеристики лазерного излучения.....	37
2.2.2 Спонтанное и вынужденное излучение. Понятие «накачки».....	39
2.2.3 Мазер на аммиаке и рубиновый лазер.....	41
2.2.4 Обратная связь и резонатор в лазерном излучении.....	44
2.2.5 Газовые, твердотельные и жидкостные лазеры, особенности конструкции и характеристики.....	46
Тема 3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ	
3.1 Общие требования к технологическому использованию оптического излучения.....	49
3.1.1 Использование естественного ОИ в сельскохозяйственном производстве.....	49
3.1.2 Классификация облучательных установок.....	49
3.1.3 Общие принципы нормирования облучения.....	52
3.1.4 Общие принципы расчета облучательных установок.....	53
3.2 УФ-облучение витального действия.....	54
3.2.1 Воздействие УФ-облучения на животных и птицу.....	54
3.2.2 Конструкция УФ-облучательных установок и их характеристики.....	55
3.2.3 Особенности автоматизации управления установками УФ-облучения..	59

3.3	Расчет УФ-облучательных установок витального действия....	62
3.3.1	Расчет размещения УФ-облучательных установок.....	62
3.3.2	Светотехнический расчет стационарных УФ-облучательных установок методом коэффициента использования эффективного потока и точечным методом.....	64
3.3.3	Светотехнический расчет подвижных облучательных установок методами графического и аналитического интегрирования.....	66
3.4	Бактерицидные УФ-излучательные установки обеззараживания воды.....	69
3.4.1	Способы обеззараживания, требования ГОСТа к содержанию микроорганизмов, основные понятия и определения.....	69
3.4.2	Конструкции установок УФ-обеззараживания воды.....	71
3.4.3	Расчет установок УФ-обеззараживания воды с непогруженными источниками.....	72
3.4.4	Расчет установок УФ-обеззараживания воды с погруженными источниками.....	75
3.5	Бактерицидные УФ-излучательные установки обеззараживания воздуха.....	77
3.5.1	Конструкции установок УФ-обеззараживания воздуха.....	77
3.5.2	Расчет установок для обеззараживания воздуха помещений без принудительной системы вентиляции.....	79
3.5.3	Расчет установок для дезинсекции поверхностей.....	80
3.6	Облучательные установки ИК обогрева сельскохозяйственных животных и птицы.....	81
3.6.1	Установки ИК-излучения, конструкции, характеристики, выбор.....	82
3.6.2	Расчет установок ИК-облучения животных и птицы.....	86
3.6.3	Особенности автоматизации управления работой установок ИК-обогрева.....	90
3.7	Облучательные установки ИК сушки и разогрева продукции.....	93
3.7.1	Конструкции и характеристики установок ИК-сушки и разогрева продукции.....	93
3.7.2	Особенности расчета установок ИК-сушки, разогрева, переработки продукции.....	95
3.8	Комбинированные облучательные установки.....	97
3.8.1	Установки для ИК и УФ-облучения, конструкции, характеристики, особенности расчета.....	97
3.8.2	Установки для освещения и УФ-облучения, конструкции, характеристики, особенности расчета.....	100
3.9	Облучательные установки видимого излучения.....	104
3.9.1	Представление о фотосинтезе и требования, предъявляемые к тепличным облучательным установкам.....	104
3.9.2	Установки для облучения растений, конструкции и основные характеристики.....	106
3.9.3	Расчет установок облучения растений с точечными и линейными излучателями.....	110
3.10	Лазерные установки.....	114
3.10.1	Прикладное применение лазеров.....	114
3.10.2	Лазеры и голографии.....	117
3.10.3	Техника безопасности при эксплуатации лазерных установок.....	120

3.11 Использование оптического излучения в технологических процессах сельскохозяйственного производства.....	121
3.11.1 Установки для люминесцентного анализа сельскохозяйственных продуктов.....	121
3.11.2 Фототаксис живых организмов.....	124
3.11.3 Установки для предпосевной обработки семян и клубней.....	125
3.11.4 Фотоэлектрические сортировальные машины.....	128
3.11.5 Использование радиационной термометрии в животноводстве и ветеринарии.....	129
3.11.6 Применение ультрафиолетового излучения для обработки гидролизно-дрожжевых сред.....	130
Тема 4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК	
4.1 Эксплуатация и обслуживание облучательных установок.....	131
4.1.1 Требования нормативной документации к эксплуатации облучательных установок.....	131
4.1.2 Особенности техники безопасности при обслуживании и эксплуатации установок.....	134
4.1.3 Особенности энергосбережения и управления работой облучательных установок.....	135
Литература	138