

ЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ
В МИР ХОРОШЕГО СВЕТА!



АРДАТОВСКИЙ
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

ОСВЕЩЕНИЕ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Для ускорения роста коммерческих культур используются несколько способов искусственного облучения: дополнительное ассимиляционное облучение (для ускорения роста), фотопериодическое (для управления цветением) и полностью искусственное (в помещениях с контролируемым климатом).



ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА РАСТЕНИЯ

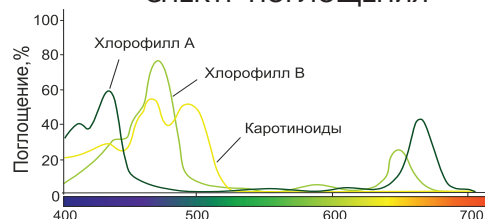
- Количество света влияет на интенсивность фотосинтеза
- Спектральный состав влияет на фазы развития, роста, цветения и плодоношения растений
- Длительность светового периода влияет на фазы цветения и плодоношения.

Растения поглощают свет, используя его энергию для фотосинтеза. Хлорофилл – общее название группы сложных магний содержащих органических соединений (хлорофилл А, хлорофилл В, каротиноиды).

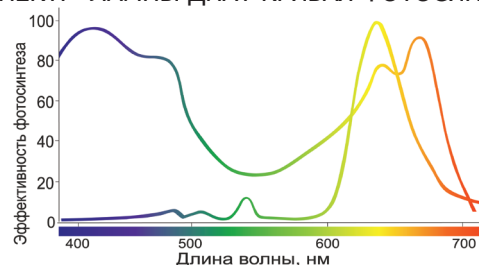
Считается, что свет различной длины волны влияет на процесс роста растений по-разному:

- Свет с длиной волны короче 380 нм губителен для растений. Они могут получить ожог, листья желтеют и скручиваются.
- Волны 380-430 нм способствуют выработке витаминов, ствол становится массивнее, растения становятся холодостойкими.
- Волны длиной 430-490 нм увеличивают размеры листьев, что позволяет ускорить фотосинтез, это приводит к быстрому росту растений.
- Диапазон 490-570 нм – зеленый, листья его отражают.
- Диапазон 570-600 нм – желто-зеленый, растения вытягиваются.
- Волны диапазона 600-780 нм способствуют бурному росту, интенсификации образования углеводов, способствующих хорошему развитию плодов.
- Волны от 780 нм и длиннее способны увеличить температуру растения, что приводит к гибели.

СПЕКТР ПОГЛОЩЕНИЯ



СПЕКТР ЛАМПЫ ДНАТ КРИВАЯ ФОТОСИНТЕЗА



НАТРИЕВЫЕ ЛАМПЫ (HPS):

OSRAM, Philips, Reflex, Lisma, Эколюм

Для оценки характеристик полезного для растений света используются следующие единицы измерения:

- Фотосинтетически активное излучение (ФАИ) Photosynthetic Active Radiation. Характеризует мощность излучения в диапазоне 400-700 нм на 1 м², которое попадает на растение. Измеряется в Вт/м².
- Фотосинтетический поток фотонов Photosynthetic Photon Flux (PPF). Этот параметр используется, чтобы поток света (ФАИ) выразить в количестве фотонов в секунду в диапазоне 400-700 нм. Измеряется в мкмоль/с. Микро (мк) = 10⁻⁶ и моль = 6,023 x 10²³. 1 мкмоль = 6,023 x 10¹⁷ фотонов.
- Плотность фотосинтетического потока фотонов (ПФПФ) Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD). Этот параметр характеризует число фотонов, падающих в секунду на 1 квадратный метр в диапазоне 400-700 нм. Измеряется в мкмоль/с · м².

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПФПФ

ПФПФ, мкмоль/с · м ²	Культура
75	салат, грибы
100	роза
250	клубника, перец, citrusовые, томаты черри
300	томаты, огурцы

ТРЕБУЕМАЯ ОСВЕЩЕННОСТЬ



ОСВЕЩЕНИЕ ТЕПЛИЦЫ

Растениям свойственен фототропизм. Если свет падает сверху (естественный или искусственный), то растения не расходуют энергию на изменение положения листьев, не будут изменять положение стеблей.



ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦАХ

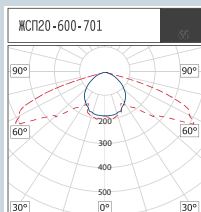
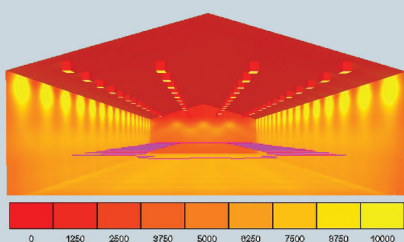
Основные виды освещения растений в теплицах:

- Освещение растений сверху.
- Боковая подсветка, межрядная досветка.

Освещение сверху - основной вид освещения в современных промышленных теплицах.

Используемые световые приборы - ЖСП с натриевыми лампами (HPS - High Pressure Sodium).

ПРИМЕР РАСЧЕТА ОСВЕЩЕННОСТИ



Размеры теплицы 50x8 м; Н= 2.8 м, рабочая поверхность 0.8;
 $E_{ср} = 7700 \text{лк}$; $E_{min}/E_{ср} = 0.58$;
 Подсоединенная мощность: 102 Вт/м²
 64 светильника ЖСП20-600-701 Agro

Светотехнический расчет выполнен с учетом требований РД-АПК 1.10.09.01-14

СВЕТИЛЬНИК ЖСП21-1000-804 Greenpower

Облучатель для теплиц с диффузным отражателем

Технические характеристики:

- 380 В, ЭПРА, PF=0,96
- IP54/IP21
- 547x248x302 мм; 4,2 кг
- Подвес на трос
- ДНаТ 1000, цоколь K12x30s
- Универсальный подвес



Особенности:

- Высококачественный электронный ПРА на 380 В, установленный в массивном алюминиевом корпусе-радиаторе, с развитой поверхностью. Это обеспечивает эффективный отвод тепла от элементов, отсутствие перегрева, как следствие долгий срок службы ЭПРА. Аппарат содержит узел защиты от воздействия импульсов большой энергии микросекундной длительности амплитудой 2 кВ, что обеспечивает работоспособность светильника при высоковольтных импульсах в первичной сети питания.
- Используются специализированные натриевые лампы, например OSRAM PlantaStar -TS – один из наиболее эффективных источников света для фотосинтеза.



ЖСП20 Agro ДНаЗ

- Универсальный подвес
- ЭМПРА(PF >0,85)
- ЭПРА 220 В, 380 В
- ДНаЗ
- Мощности 400 Вт, 600 Вт.



ЖСП20 Agro ДНаТ

- Универсальный подвес
- ЭМПРА(PF >0,85)
- ЭПРА 220 В, 380 В
- ДНаТ
- Мощности 400 Вт, 600 Вт.



ЖСП21 Greenpower ДНаТ

- Универсальный подвес, подвес на трос
- ЭПРА 220 В, 380 В.
- ДНаТ
- Мощности 400 Вт, 600 Вт.



ЖСП21 Greenpower ДНаЗ

- Универсальный подвес, подвес на трос
- ЭПРА 220 В, 380 В.
- ДНаЗ
- Мощности 400 Вт, 600 Вт.



ЖСП22 Flora

- Подвес на крюк
- ЭМПРА(PF >0,85)
- ДНаЗ
- Мощности 400 Вт, 600 Вт.



СВЕТОДИОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ТЕПЛИЦЫ

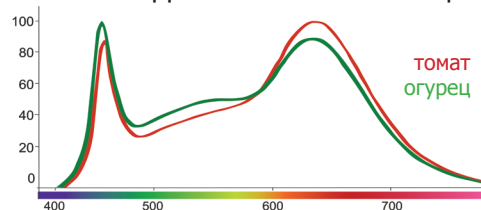
LED светильники могут быть использованы для верхнего освещения и бокового освещения (межрядной досветки).



ФОРМИРОВАНИЕ СПЕКТРА LED-ФИТОСВЕТИЛЬНИКА

- Использование преимущественно красных и синих светодиодов, дающих спектр с высоким коэффициентом корреляции с целевым спектром поглощения хлорофилла А и В.
- Использование в качестве целевой функции спектральной чувствительности по кривой McCree или спектра «дневного неба» (естественного излучения). Это реализуется с помощью белых люминофорных светодиодов с опциональным добавлением красных светодиодов с длиной волны 660 нм.

СПЕКТР LED ДЛЯ ТОМАТОВ И ОГУРЦОВ



LED ФИТОСВЕТИЛЬНИКИ

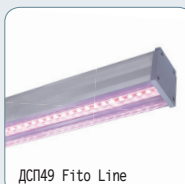
ДСП04-160-001 Fito Star



- Мощность 167 Вт
- Поток излучения 63 Вт
- КПД (WPE) 37 %
- PPF [400-700 нм], 274 мкмоль/с
- Эффективность излучения 1,64 мкмоль/Дж

- Красно-белый спектр общего назначения
- Наиболее эффективен при выращивании огурца.
- Верхнее освещение.
- Рекомендуемый уровень облученности – 200-220 $\frac{\text{мкмоль}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$

ДСП49-50-083 Fito Line



- Мощность 49 Вт
- Поток излучения 17,5 Вт
- КПД (WPE) 41 %
- PPF [400-700 нм], 79 мкмоль/с
- Эффективность излучения 1,85 мкмоль/Дж
- PPF [380-850 нм], 88 мкмоль/с

- Наиболее эффективен при выращивании огурца.
- Межрядная досветка.
- Гибридный спектр на дискретных светодиодах (пурпурные+белые диоды).
- Расстояние до рассады – 0,25 м; PPFD – 50,79 $\frac{\text{мкмоль}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$

ДСП65 Fito Tube



- Мощность 38 Вт
- Поток излучения 16 Вт
- КПД (WPE) 46%
- PPF [400-700 нм] 60 мкмоль/с
- Эффективность излучения 2,24 мкмоль/Дж

- Наиболее эффективен при выращивании огурца и томата.
- Гибридный спектр на дискретных светодиодах.
- Верхнее одностороннее освещение (1хх).
- Межрядная двухсторонняя досветка (2хх).

УСТАНОВКА FITOLUXE СО СВЕТИЛЬНИКАМИ

ДСП65 Tube Fito

- Оцинкованные стойки. Размеры зависят от модификации.
- Автоматическая система подачи, распределения питательного раствора.
- Гидропонная система может быть скомплектована различными по мощности насосами.
- На каждом ярусе размещены 2 светильника ДСП65-38-1хх.



Гидропонный зеленый корм, витграсс
Культуры: пшеница, ячмень, овес, бобовые.
Срок созревания: за 7 дней с 1 кг посеянной пшеницы вырастает до 8 кг кормовой массы.



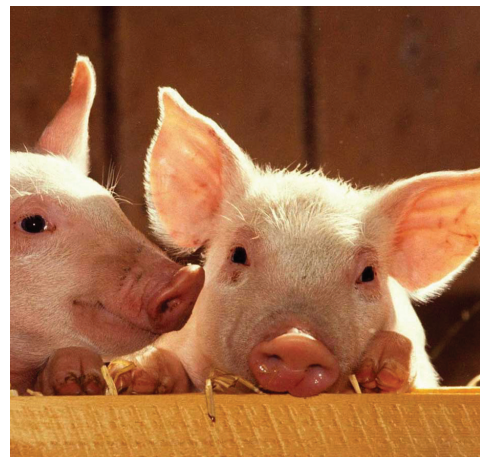
Салат
Культуры: салат разных сортов
Срок созревания 25-45 дней.



Ягоды
Культуры: клубника, земляника, лесные ягоды.
Срок созревания: 45-75 дней, с одного куста урожайность 400-600 г. За год можно собрать три и более урожая клубники.

ОСВЕЩЕНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Животноводство – это отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением животных для производства различных продуктов. Основные направления: разведение крупнорогатого скота, свиноводство, промышленное птицеводство.



Основными параметрами, действующими на животных, являются: периодичность освещения, уровень освещенности и спектральный состав. Освещенность животноводческих зданий и сооружений следует проектировать с учетом требований ОН-АПК 2.10.24.001-04, СП 52.13330.2016.

ОСОБЕННОСТИ СВЕТИЛЬНИКОВ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Одним из продуктов жизнедеятельности животных является аммиак – химически агрессивное вещество, губительно воздействующее на некоторые виды светотехнических материалов. Поэтому светильники для животноводческих ферм должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к химически агрессивным средам, (например, рассеиватель из ПММА).

Светильники для животноводства должны быть устойчивы к воздействию пыли и влаги (IP54, IP65).

Рекомендованные светильники: ДСП51 Leader Agro, ДСП/ЛСП44 Flagman, ДСП52 Optima, ДСП65 Tube, ДСП15 Kosmos.

КОРОВНИКИ

Определяющей для воздействия света на организм животного является величина освещенности. Она должна составлять у поилок и кормового стола, а так же в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы до 200 лк.

СВИНАРНИКИ

Освещение в свинарнике оказывает влияние на поведение и продуктивность животных. Длительное пребывание при ярком освещении может стать источником раздражения и повышенной утомляемости свиней, снижение уровня освещенности наоборот делает их более спокойными, уменьшая чувствительность к внешним раздражителям. С учетом возможности автоматического регулирования освещения возможно создание оптимальных условий для роста и продуктивности животных с учётом их биологических особенностей.

ПРИМЕРЫ НОРМ ОСВЕЩЕННОСТИ

Помещение, рабочая плоскость	Освещенность, лк
Помещение для содержания коров, Г-0	75
При доении, на уровне вымени	150
Помещение для содержания свиней, Г-0	75
Участок подготовки кормов, Г, бункер	150

СВЕТИЛЬНИК ДСП51 Lider Agro



- IP65
 - Мощность: 20 - 40 Вт
 - Световая отдача от 130 лм/Вт
 - Рассеиватель из ПММА
 - Степень химостойкости ХЗ по аммиаку
- Предназначены для общего освещения производственных и сельскохозяйственных помещений.

ОБЛУЧАТЕЛИ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Под воздействием УФ-излучения в организме животных и птиц происходят многочисленные фотопроцессы. Коротковолновое УФ-излучение оказывает бактерицидное действие. Применение УФ-излучения (эритемного) при прочих равных условиях (питание, микроклимат, уход за животными) приводит к росту продуктивности на 10 – 20% (повышение удоев, привесов телят, повышение яйценоскости и др.).

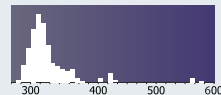


ЭРИТЕМНЫЙ ОБЛУЧАТЕЛЬ ЭСП01-1Х40-001 RAY UV-B



Предназначен для профилактического УФ - облучения животных и птиц.

- Мощность: 40 Вт, IP54
- Источник света ЛЭР40М Т8 G13, лучистый поток в области излучения с длиной волны $\lambda_{max}=280-315$ нм.



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УФ ОБЛУЧЕНИЮ ЖИВОТНЫХ

Вид животного, возраст	Доза облучения в сутки, Дж/м²	Назначение
Молочный теленок	430-540	повышение привесов на 15%
Коровы	900-1300	повышение удоев
Поросята молочные	90-130	увеличение сохранности
Свиньи на откорм	250-540	увеличение привесов



ОСВЕЩЕНИЕ ПТИЦЕФАБРИК

Эффективное освещение птицефабрик способствует увеличению яйценоскости, ускорению полового созревания птицы, влияет на потребление и усвоение кормов, а также на особенности физиологического развития животных.



Основными характеристиками освещения, влияющими на жизнедеятельность птицы, являются: освещённость и параметры её изменения, спектр излучения, продолжительность светового дня. Используются различные системы управления освещением, в том числе «рассвет-закат» и изменяемая цветовая среда.

ОСОБЕННОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ПТИЦЫ

ИНТЕНСИВНОСТЬ

Изменяя интенсивность освещения в птичнике, можно помочь суточным цыплятам найти корм и воду, снизить количество случаев расклева, проводить манипуляции с птицей без стресса (отлов, вакцинацию, обрезку крыла и прочее), спровоцировать и сократить сроки ежегодной линьки.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ

Меняя длительность светового дня, регулируют следующие процессы: потребление корма; рост бройлеров; половое созревание и начало яйцекладки несушек; ежегодная линька; в жаркое время года контролируют производство птицей тепла.

На основе показателей интенсивности и длительности составляют программу освещения. Она может быть непрерывной – с одним блоком темноты или прерывистой. Они будут разными для бройлеров, ремонтного молодняка и кур-несушек. Периоды темноты очень важны для всех без исключения птиц. В это время происходят формирование костной ткани, изменяется кальциевый обмен, что важно для прочности скорлупы, вырабатываются важные факторы иммунитета. Поэтому круглосуточное освещение для бройлеров и несушек противопоказано!

Светильники для птицеводческих предприятий должны поддерживать протоколы управления 1..10 В, DALI, для реализации функции «рассвет-закат» или работать с использованием реле времени.

ПРИМЕРЫ НОРМ ОСВЕЩЕННОСТИ

Помещение, рабочая плоскость	Освещённость, лк
Помещения для напольного содержания кур, Г-0	60*
*Обеспечение регулирования освещённости в диапазоне 10-60 лк	
Помещения для клеточного выращивания бройлеров, Г, кормушки	50*
*Обеспечение регулирования освещённости в диапазоне 5-50 лк	
Помещение для содержания индеек племенного стада	100

ЦВЕТ

Для решения специфических задач птицеводства возможно использование цветовых решений, что может быть реализовано с применением цветных ламп или светодиодов, а также многоканальных LED систем освещения.

ВЛИЯНИЕ ЦВЕТА НА СОДЕРЖАНИЕ ПТИЦЫ, M. North, USA, 1986

Параметры / Цвет					
Повышение привесов					
Замедление полового созревания					
Ускорение полового созревания					
Снижение стрессовости					
Снижение каннибализма					
Повышение яичной продуктивности					
Снижение яичной продуктивности					
Увеличение размеров яйца					
Увеличение плодовитости самцов					

Синий свет куры воспринимают как темноту, поэтому при отлове и перегруппировке стада пользуются синими лампами. Для роста бройлеров наилучшим является свет с длиной волны 415–560 нм (от фиолетового до зеленого). Конверсия корма заметно улучшается, когда используется зеленый и синий свет, и ухудшается, когда используется красный свет. Половое созревание птицы, яйценоскость больше стимулирует белый свет или свет оранжево-красного спектра.

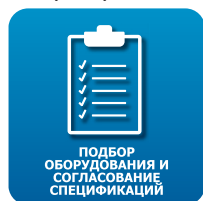
ДСП65-36-002 Tube 840



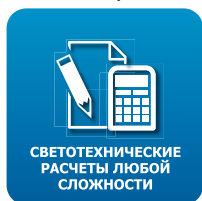
- IP65
- Мощность 36 Вт, светильники ДСП65-36 имеют разные комплектации (4х9, 2х18, 1х36), что позволяет комбинировать монтаж
- Световая отдача от 115 лм/Вт
- Рассеиватель из ПММА, химически стоек к аммиаку
- Использование систем управления освещением

СОТРУДНИЧЕСТВО

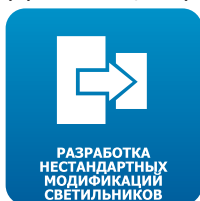
ОАО «Ардатовский светотехнический завод» один из крупнейших производителей светильников. Основан 1949 г. Производство более 2500 моделей световых приборов с LED и газоразрядными источниками света. Инженерный центр, сертифицированная лаборатория. Мы всегда готовы предложить эффективное, современное и экономически выгодное решение для вас.



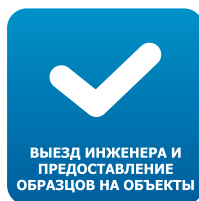
ПОДБОР
ОБОРУДОВАНИЯ И
СОГЛАСОВАНИЕ
СПЕЦИФИКАЦИЙ



СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ
РАСЧЕТЫ ЛЮБОЙ
СЛОЖНОСТИ



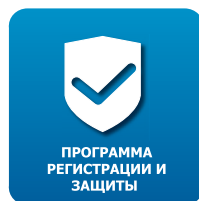
РАЗРАБОТКА
НЕСТАНДАРТНЫХ
МОДИФИКАЦИЙ
СВЕТИЛЬНИКОВ



ВЫЕЗД ИНЖЕНЕРА И
ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ
ОБРАЗЦОВ НА ОБЪЕКТЫ



РАСЧЕТ
ОКУПАЕМОСТИ И
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



ПРОГРАММА
РЕГИСТРАЦИИ И
ЗАЩИТЫ

ОАО «АРДАТОВСКИЙ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»
431890, Республика Мордовия, Ардатовский р-н., р.п. Тургенево, ул. Заводская, 73
mirsveta@astz.ru www.astz.ru 8 (83431) 2 10 09



АРДАТОВСКИЙ
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

www.astz.ru