

УДК 608.2

СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ В ГРОУБОКСЕ

Давыдов Михаил Федорович

Челябинская область, г. Челябинск. МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска», 9 класс

Научные руководители: Каширина Анна Викторовна, МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска», преподаватель физики;
Козин Александр Александрович, МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска», педагог дополнительного образования

1. Техническое устройство

Гроубокс (англ. Grow box – ящик для выращивания) – оборудование для выращивания растений, позволяющее регулировать микроклимат и поддерживать благоприятные условия среды (почвенной или гидропонной). Как правило, гроубокс оснащен системой освещения [1].

Углекислый газ и тепло легко добываемы: человек в процессе дыхания выделяет некоторое количество газа, так же все квартиры снабжены центральным отоплением. Проблему вызывает малое количество солнечного света в зимний период, поэтому одна из главных систем оснащения гроубокса – это система освещения. Белый свет состоит из разных цветов, которые имеют разную длину волны.

Для растений нужна определенной длины световая волна, так как синий свет с длинами волн 430-460 нм способствует укреплению растений, развитию корневой системы. Красный свет необходим для цветения и плодоношения. Спектры 430-460 нм для синего и 640-660 нм для красного света подходят для выращивания большинства растений [2, 3].

Светодиодные лампы эффективно применяют для выращивания культурных растений, так как такие лампы обладают наиболее сбалансированным сочетанием лучей красного и синего спектра, а также обладают монохроматическим излучением. Фитоактивная часть спектра подбирается непосредственно под культивируемое растение, что дает преимущество в отсутствии излишнего теплового и ультрафиолетового излучения, исключается риск ожогов и обезвоживания [3, 4].

2. Установка

Рассмотрев различные готовые гроубоксы, выбрали LED Quantum Box. Со следующей комплектацией: гроутент ProBox Escorpo 60x60x140 – 1 шт, светильник Quantum board 125 W KB-QB288X2-LM301B-3000K+ Epistar 660 nm – 1 шт, фильтр воздушный OZON (10) – 1 шт, вентилятор Dospel Euro 120 – 1 шт, Гофра – 1 шт, переходник – 1 шт, провод с вилкой – 1 шт, подвесы – 1 шт, таймер механический – 1 шт.

Рассмотрим характеристики светильника Светильник Quantum board 125 W KB-QB288X2-LM301B. Потребляемая мощность 240 Вт, спектр 3000k; 660 nm.

Таким образом данный светильник имеет преимущественно красный спектр свечения и недостаток синего спектра. Добавим светодиоды синего спектра свечения и рассчитаем энерго- и материальные затраты.

3. Расчетная часть

Начальные затраты (инвестиции): светодиоды синего спектра, которые добавим на панель к светодиодам, которые уже есть, солнечную панель и гроубокс. На панели уже 90 диодов, которые имеют достаток красного и недостаток синего, поэтому купим светодиоды (GNL-3014BC) в количестве 30 штук, солнечную панель и сам гроубокс, в итоге получим минус в размере 41 770 рублей.

1. Объем потребления электрической энергии:

Вычисления проводились по формуле (1):

$$A=P*t \quad (1)$$

A – объем потребления электроэнергии за сутки, P – пиковая мощность потребления, t – время потребления [5].

Таблица 1. Объем потребления электрической энергии

Пиковое значение	24 часа	30 дней	12 месяцев
240 Вт*ч+80 Вт*ч.	7,68 КВт*ч	230,4 КВт*ч	2764,8 КВт*ч

2. Расчет срока окупаемости

Вычисления проводились по формуле (2):

$$C=T \cdot A \quad (2)$$

C – стоимость электроэнергии, T – тариф за электроэнергию, A – объем потребления электрической энергии за месяц.

Таблица 2. Стоимость электрической энергии

Тариф	30 дней	12 месяцев
5,95 руб/кВт*ч	1371руб*м	16452руб*г

Срок окупаемости установки:

Вычисления проводились по формуле (3):

$$T=K/C \quad (3)$$

T – срок окупаемости, K – стоимость оборудования, C – стоимость затрат на электроэнергию за месяц.
 $T=K/C=41770/1371=30,5$ месяцев [6].

График срока окупаемости представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Срок окупаемости

Выводы:

1. В работе были рассмотрены различные типы ламп, применяемые при выращивании растений. Определено, что наилучшими характеристиками обладают лампы светодиодного типа. Определен комплект оборудования для выполнения дальнейших исследований.
2. Выполнены расчеты объема потребляемой электроэнергии и срока окупаемости оборудования.
3. Результаты исследования подтверждают эффективность рассматриваемого комплекта оборудования для выращивания растений, а также его экономическую обоснованность.

Список литературы:

1. Гроубокс [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гроубокс>
2. Тертышная Ю.В., Левина Н.С. Влияние спектрального состава света на развитие сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2016. № 5. С. 24-29.
3. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Сайт о строительстве. Режим доступа к сайту: <https://1olestnice.ru/interer/kak-sdelat-raschet-osvesheniia-v-terpice>.
4. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. LEDNO освещение. Режим доступа к журналу: <http://ledno.ru/lampy/led-fitolampa-dlya-rastenij.html>
5. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: Учебник. М.: Дрофа, 2015.
6. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: Учебник. 2-е изд., доп. и перераб. / под общ. ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: Автограф, 2010. 528 с.