



УДК 631.544.4:628.938

## К ВЫБОРУ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Степанчук Г.В., к.т.н.,

Пономарева Н.Е., к.т.н.,

Петренко Э.Э.

*ФГБОУ ВПО «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия», г. Зерноград, Россия*

*Тел.: 86359 41-3-65*

**Аннотация** – выбор установок облучения для выращивания растений в условиях защищенного грунта определяется рядом условий: культурой, фазой вегетационного развития, технологией выращивания, пространственным расположением технологической поверхности, особенностями источников света и способа облучения. Учет этих условий позволит рационально использовать возможности воздействия оптического излучения на растения, повысит их продуктивность и снизит энергоемкость процесса выращивания тепличных культур.

**Ключевые слова** - энергозатраты, технологическая поверхность, установки переменного облучения.

*Постановка проблемы.* Процесс выращивания растений в условиях защищённого грунта является энергоёмким процессом. Затраты на электроэнергию составляют значительную часть себестоимости производимой продукции и достигают до 30–40% от себестоимости [1]. Совершенствование облучательных установок, используемых в тепличном производстве, определение рациональных параметров и режимов их работы приведёт к ощутимому снижению энергозатрат.

*Анализ последних исследований.* Выбор облучательных установок определяется условиями [1]: культурой и сортом растения, которое подвергается облучению, а так же, в какую фазу вегетационного развития будет использоваться облучательная установка; технологией выращивания тепличной культуры; пространственным расположением технологической поверхности, подвергающейся облучению, по от-

ношению к облучателю; рациональным использованием естественно-го облучения, поступающего через остеклённую поверхность теплицы, с учётом изменяющейся архитектоники растительного покрова за вегетационный период; способом облучения; типом источника излучения и его характеристиками.

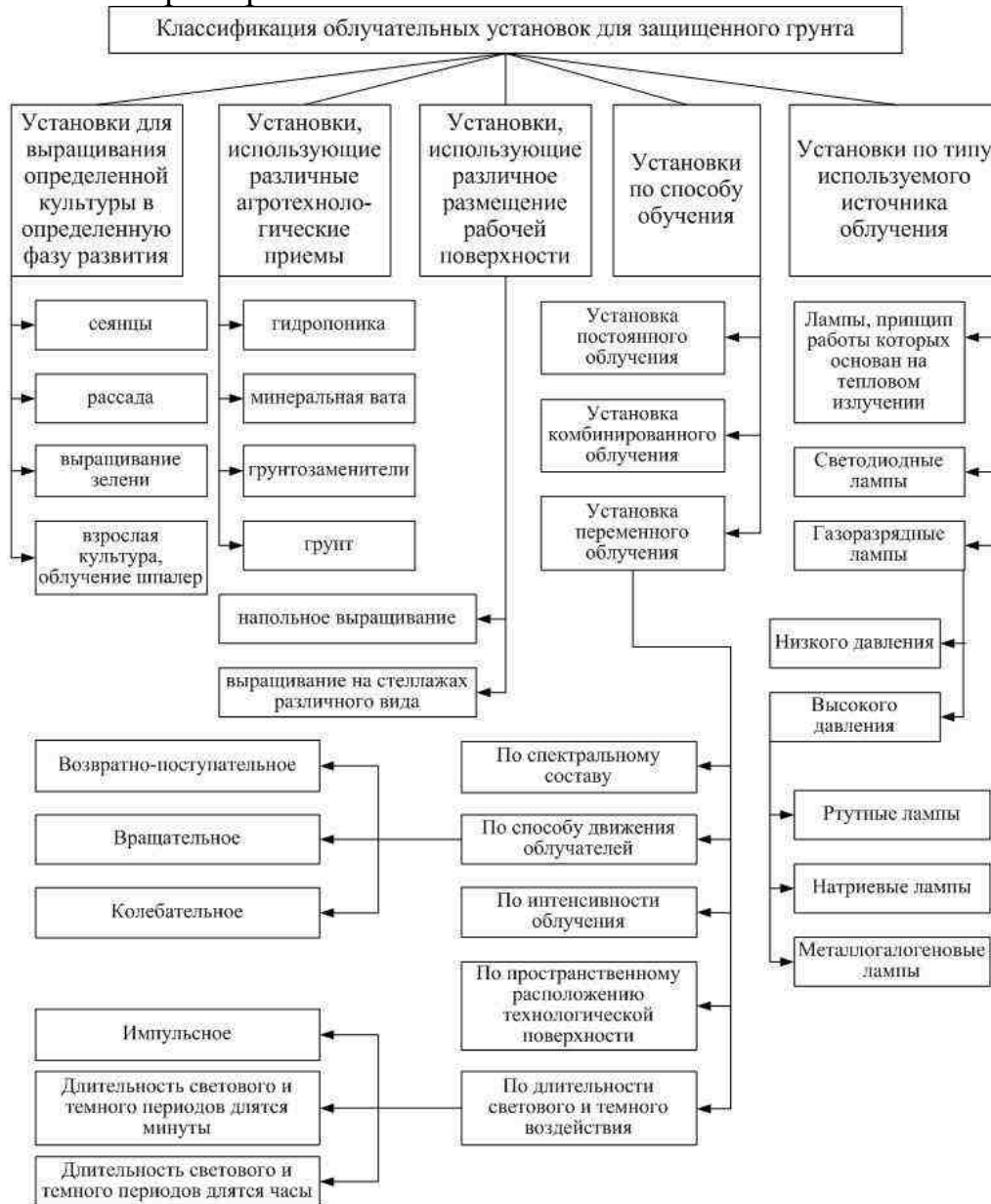


Рис. 1. Классификация облучательных установок защищённого грунта.

Анализ литературных источников позволил обобщить различные типы существующих облучательных установок и классифицировать их (рис. 1).

В настоящее время широкое распространение получили установки постоянного облучения. К ним относятся облучательные установки типа

СОРТ-1-10, СОРТ-2 2-3Т, СОРТ-2-2-3К, УОРТ-1-6000, УОРТУ-2-3000, УОРТ8-750, ОТ-400, ГСП26-1000, ЖСП26-400, установки типа плоский световод, светящий карниз, светотрон, светотронный карниз [1,3,4].

Совершенствование установок постоянного облучения идёт по пути применения в них более эффективных источников света и повышения КПД оптической системы. В частности замена ртутных ламп ДРЛФ400 на натриевые зеркальные лампы ДНаЗ 250 и ДНаЗ 400 позволяет в 2–3 раза уменьшить количество облучателей и расход электроэнергии при сохранении прежнего уровня облучённости [5].

Для повышения эффективности использования светотехнического оборудования и для дополнительного облучения растений в теплицах используются установки постоянного облучения, когда выращивание растений осуществляется на стеллажах различной конфигурации, например, с многоярусной узкостеллажной гидропоникой, когда ярусы располагаются по отношению друг к другу ступенчато.

*Формулирование целей статьи.* Рациональное использование воздействия оптического излучения на растения за счет обоснования выбора способа облучения с целью повышения их продуктивности, снижения энергоёмкости процесса выращивания тепличных культур.

*Основная часть.* Основным недостатком вышперечисленных разработок является использование стационарных облучателей, что создаёт различные условия для растений, хотя в последнем случае этот недостаток несколько сглаживается, но не устраняется полностью. Ещё одним существенным недостатком установок постоянного облучения являются высокие энергозатраты.

Существенного снижения энергозатрат можно добиться при использовании установок переменного облучения, в частности установок, которые создают переменное облучение при помощи движущихся источников излучения. Известны установки, в которых источники излучения совершают возвратно-поступательное (горизонтальное или вертикальное), вращательное (карусельные установки) и колебательное движение.

На большие преимущества применения установок переменного облучения указывали исследователи В.П. Мальчевский (1946), Б.С. Мошков (1950), В.И. Леман (1971), Л.Г. Прищеп (1980), А.Г. Молчанов (1985), В.А. Козинский (1991), В.П. Шарупич (1993), В.А. Андрийчук (2003), В.В. Малышев (2007) и другие. Выращивание растений с помощью чередующихся по интенсивности уровней облучённости в течение светлого периода суток показало, что урожайность достигает тех же величин, что и при постоянном облучении, а расход электроэнергии на единицу продукции в несколько раз меньше.

*Выводы.* Нами предлагается при выращивании семян и рассады томатов использовать облучательную установку с движущимися облучателями (горизонтально расположенными лампами ДНаТ400) и технологической поверхностью, расположенной под углом (рис. 2).

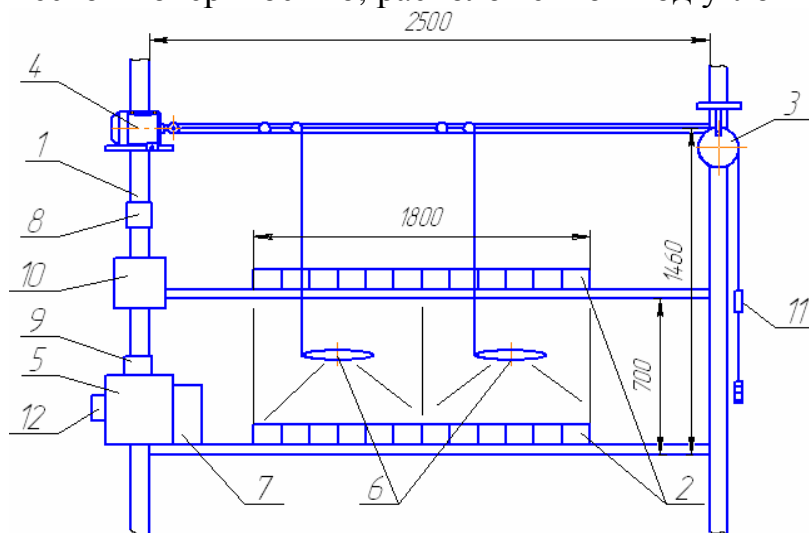


Рис. 2. Принципиальная схема облучательной установки: 1 – металлическая рама; 2 – стеллаж; 3 – система блоков; 4 – мотор-редуктор; 5 – электронный преобразователь; 6 – лампы; 7 – аппарат пускорегулирующий; 8 – автоматический выключатель; 9 – магнитный пускатель; 10 – счётчик; 11 – концевой выключатель; 12 – реле времени.

В качестве технологической поверхности применялся отдельный стеллаж. Стеллаж состоял из двух лотков, расстояние между которыми было 0,7 м; высота 1,50 м; ширина 0,55 м; длина 1,80 м. Размеры стеллажа подбирались из расчёта обеспечения жизненного пространства необходимого для взрослой рассады томатов.

Угол наклона технологической поверхности в  $18^\circ$  [2] и использование облучателей, совершающих вертикальное возвратно-поступательное движение позволило добиться большей равномерности дозы облучения, которую получали растения.

### Литература

1. Пчелин В.М. Основные направления повышения эффективности тепличных облучательных установок [ Электронный ресурс]/ В.М. Пчелин, М.В. Саморуков, Р.Ш. Ариков – Режим доступа: [www.reflux.ru/upload/statya.pdf](http://www.reflux.ru/upload/statya.pdf).
2. Ключка Е.П. Облучательная установка для выращивания рассады томатов в сооружениях защищенного грунта: диссертаци кандидата технических наук / Е.П. Ключка.– Зерноград, 2011.– 125 с.
3. Тихомиров А.А. Светокультура растений: биофизические и био-

технологические основы. Учеб. Пособие. / А.А. Тихомиров, В.П. Шарунч, Г.М. Лисовский. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук. – 2000. –213 с.

4. Газалов В.С. Светотехника и электротехнология. Часть 1. Светотехника /Учебное пособие/ Газалов В.С. – Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2004. –344 с.

5. Пчелин В.М. [ Электронный ресурс] Опыт использования в теплицах зеркальных натриевых ламп типа РЕФЛАКС / В.М. Пчелин, А.В. Горячев, М.И. Капля.– Режим доступа: [www.reflux.ru/upload/statya.pdf](http://www.reflux.ru/upload/statya.pdf) .

## **ДО ВИБОРУ ОПРОМІНЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ**

Степанчук Г.В., Пономарева Н.Є., Петренко Е.Е.

**Анотація** – вибір опромінювальних установок для вирощування рослин в умовах захищеного ґрунту визначається рядом умов: культурою, фазою вегетації, технологією вирощування, просторовим розташуванням робочої поверхні, особливостями джерела світла та способом опромінення. Урахування цих умов дозволить раціонально використовувати можливості впливу оптичного випромінювання на рослини, підвищить їх продуктивність та зменшить енергоємність процесу вирощування.

## **TO THE CHOICE OF IRRADIATION INSTALLATIONS FOR PLANT GROOVING UNDER CONDITIONS OF PROTECTED SOIL**

*G. Stepanchuk, N. Ponomaryova, E. Petrenko*

### *Summary*

**A choice of irradiation installations for plant grooving in the protected ground conditions: the crop and the vegetation development phase, the grooving technology, the spatial arrangement of technological surface, the special features of light sources, the irradiation means. These conditions will allow the rational use of the optical radiation on the plants, the raising their productivity and the low of the hot house growing process electric capacity.**