

составляет - 16 К слов, что позволяет записать его в стандартные блоки ПЗУ (ППЗУ).

Модульный принцип организации программ позволяет легко встраивать новые модули, модернизировать и совершенствовать все элементы системы, а также, что очень важно, позволяет поэтапно проводить исследовательские работы на теплице.

УДК 681.325.5-181.4: 631.234:628.9

Федорова Е.П. (ЛХИ)

#### ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОВЫМ РЕЖИМОМ В ТЕПЛИЦЕ С ЖАЛЮЗИЙНЫМ ЭКРАНОМ

Рост площадей культивационных сооружений защищенного грунта тесно связан с увеличением расхода электроэнергии на обеспечение радиационного и температурного режимов, расширением номенклатуры облучательных установок, с разработкой материалов ограждающих конструкций. По данным ВИЭХ на осветительные нужды расходуется до 25% всей потребляемой в сельском хозяйстве энергии. В промышленных теплицах расход электроэнергии на создание радиационного режима составляет 50% общего расхода. Годовые потери тепла через огражденные теплицы в зависимости от зоны строительства достигают 6 гкал-м<sup>2</sup>. Потери светового излучения при использовании искусственных источников излучения в теплицах составляют 20-25%. Это значительно снижает эффективность использования сооружений защищенного грунта.

Одним из путей решения проблемы значительного снижения тепловых и световых потерь, снятия перегревов в южных районах и улавливания света в период его дефицита является применение принципиально нового типа пространственных облучательных установок, у которых в качестве светотехнической арматуры используются узкополосные жалюзийные экраны из металлизированной пленки на лавсановой основе типа ПЭФ. Применение жалюзийных экранов позволяет более эффективно использовать тепловую энергию и энергию облучательных установок. Однако, в дневное время при достаточной для растений солнечной радиации необходимо ориентировать жалюзи таким образом, чтобы максимально использовать солнечную энергию. Слежение за движением солнца вручную, путем воздействия на исполнительные механизмы экранов на не может решаться оператором на оптимальном уровне, поэтому

целесообразно автоматизировать систему управления углом поворота жалюзиного экрана. Проведенные исследования показали, что существуют углы поворота экрана, обеспечивающие максимальную освещенность. При отыскании таких углов можно повысить освещенность в теплице на 30-40%. На основании этого можно сделать вывод, что система управления радиационным режимом должна быть экстремальной, то есть обеспечивать максимум освещенности при различных азимутах солнца.

По заданию ОНТБ НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР и института "Гипрони-сельпром" (г. Орел) на кафедре автоматизации сельскохозяйственного производства разработан макетный образец системы управления жалюзиным экраном и облучательными установками на базе микропроцессора К5801К80. Микропроцессорная система управления имеет ОЗУ емкостью 2 Кбайта, ПЗУ емкостью 2 Кбайта и 6 портов ввода-вывода. Порты ввода-вывода представляют собой буферные регистры, имеющие определенные адреса и выполняющие функции сопряжения микропроцессорной системы с периферийными устройствами, например, с первичными преобразователями-датчиками освещенности. Информация от датчиков освещенности поступает в АЦП и после преобразования в двоичный код вводится в микропроцессорную систему. Сигналы управления через порты вывода подаются на исполнительные механизмы облучательных установок. Опрос датчиков и выработка управляющих сигналов осуществляется с циклом не ниже 0,1 с, что достаточно для такого инерционного объекта, как теплица.

. Проведенные исследования показали, что программное управление не приемливо в связи с большой нагрузкой вычислителя и требованием большого объема памяти. Поэтому были разработаны адаптивные алгоритмы управления, обеспечивающие поиск максимума освещенности при любых метеорологических условиях и параметрах теплицы. Управление по этим алгоритмам ведется по циклической программе, которая состоит из нескольких подпрограмм:

- подпрограмма отыскания максимума освещенности;
- подпрограмма управления приводом жалюзиного экрана;
- подпрограмма включения и отключения облучательных установок;
- подпрограмма накопления экспериментальных данных для дальнейшей обработки.

Натурные испытания экспериментального образца и дальнейшая

доработка алгоритмов управления позволят создать без изменения оборудования алгоритмическим путем многообразную систему управления температурой воздуха в теплице и освещенностью с учетом внутренних и внешних возмущающих воздействий. Кроме того, применение микропроцессора допускает подключение к каналам управления систем управления поливом, газовой подкормки и т.д.

УДК 658.012.011.56: 631.234:628.8

Бернер Н.С.

Чистякова Г.М. (ЛСХИ)

#### ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ТЕПЛИЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОПРОЦЕССОРОВ

В современных промышленных теплицах не все параметры микроклимата, имеющие важное значение для жизнедеятельности растений, могут быть регулируемыми, т.к. в некоторых случаях отсутствуют необходимые элементы автоматики, а в некоторых - соответствующее технологическое оборудование. Но даже тогда, когда исполнительные устройства и установки для регулирования того или иного параметра имеются, тем не менее, применяются самые простые и малоэффективные принципы управления. Достаточно сказать, что в большинстве промышленных теплиц замкнутые системы регулирования используются в основном для управления температурой воздуха и только в незначительной части теплиц для регулирования относительной влажности воздуха. Параметры почвенного слоя, концентрации углекислого газа в воздухе регулируют с помощью разомкнутых систем программного управления.

Примитивность применяемых методов управления находится в резком противоречии со сложностью задач управления параметрами микроклимата теплиц, и это, естественно, приводит к неудовлетворительным результатам. Поэтому весьма актуальной задачей является совершенствование систем управления микроклиматом теплиц, повышение точности и качества регулирования, в частности, за счет применения микро-ЭВМ и микропроцессоров. Это совершенствование может быть ориентировано по следующим направлениям.