

КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА ТЕПЛИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Лактионов И.С., к.т.н., ivan.laktionov@donntu.edu.ua;
Михайлюта И.А., магистрант, ignariuus@gmail.com;
Лебедев В.А., студент, leeev.tmi@mail.ru;
Хабаров К.С., студент, t1reg3310@gmail.ru;
ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»,
г. Покровск, Украина*

Актуальность темы исследований

Наибольшее количество с/х площадей на территории Украины предназначено для выращивания культур открытого грунта. Валовой же сбор урожая с них имеет достаточно нестабильный характер так, как это обусловлено фактором сезонности. Одним из обязательных условий стимулирования темпов развития АПК страны на сегодняшний день является выращивание овощных культур на закрытых грунтах. На данном этапе Украина имеет достаточно высокий потенциал роста и перспективы развития заявленного направления. Одним из возможных путей повышения эффективности производства тепличной продукции является внедрение компьютеризированных систем контроля параметров микроклимата теплиц с использованием современной компонентной базы и инфокоммуникационных технологий. Таким образом, разработка и исследование систем контроля микроклимата теплиц с использованием современных достижений инфокоммуникаций является актуальной научно-прикладной задачей.

Цель исследований

Цель статьи заключается в обосновании структуры и технической реализации аппаратной и программной компонент компьютеризированной системы контроля параметров микроклимата тепличных хозяйств на базе современных микропроцессорных и инфокоммуникационных технологий.

Результаты исследований

При проектировании и разработке натурного образца теплицы было учтено условие максимального подобия реальным промышленным аграрным объектам с защищенными грунтами: сохранены пропорции геометрических размеров конструкции теплицы, подобраны материалы корпуса, проектировка основных коммуникаций систем полива, освещения, циркуляции воздуха и отопления выполнена с учетом реальных технологий выращивания растений на защищенном грунте [1, 2]. Таким образом, сконструированный натурный образец теплицы содержит в своем составе следующие функциональные узлы и блоки: система отопления; система капельного полива; экономичная система досвечивания на базе RGB

светодиодов; система поддержания оптимальной влажности воздуха; система автономного питания заявленного оборудования.

Подсистема on-line мониторинга основных физико-химических параметров микроклимата теплиц, структура которой была обоснована с учетом актуальных требований нормативно-правовой документации [1] и проведенных ранее исследований [2–4]. Данная система является синтезом аппаратных и программных компонент. Аппаратная часть создана с учетом требования минимальных экономических затрат на оборудование при условии сохранения технико-функциональных показателей на требуемом уровне. Она состоит из: микропроцессорной платформы Arduino Mega; совокупности датчиков регламентированных к контролю физико-химических величин; блока коммутации и управления силовыми элементами; блока связи микропроцессорной платформы с сетевым оборудованием.



Рисунок 1. Интерфейс панели мониторинга микроклимата

Программная составляющая представляет собой эргономичный графический интерфейс для визуализации результатов наблюдения заявленных физических параметров в режиме реального времени, а также панель управления для поддержания показателей микроклимата в регламентированных диапазонах. Результаты разработки

программной компоненты системы мониторинга и управления представлены на рис. 1, 2. Данное программное обеспечение было разработано для работы на любых типах Android устройств. Программное обеспечение позволяет управлять основными технологическими процессами в ручном и автоматическом режимах.



Рисунок 2. Панель управления

Также разработанная система выполняет следующие функции: накопление базы данных результатов наблюдений и синхронизации с современными пакетами прикладных программ для цифровой обработки результатов измерений, что может быть использовано для оценки текущего и

прогнозируемого интегрального состояния микроклимата теплиц.

Интеграция разработанных аппаратно-программных средств и физической модели теплицы позволят проводить исследования по обоснованию научных подходов к повышению урожайности тепличных предприятий и разработать агротехнические приемы по рациональному использованию ресурсов в зависимости от фазы роста и типов интродуцированной флоры.

Выводы

Обосновано направление повышения эффективности и информативности процесса компьютеризированного контроля параметров микроклимата

промышленных теплиц, что в перспективе позволит улучшить технико-экономические показатели процесса выращивания тепличных культур. Данный эффект достигается за счет разработки аппаратно-программных средств получения и обработки измерительной информации об интегральном состоянии микроклимата аграрных предприятий защищенного грунта.

Литература

1. ВНТП АПК–19–07. Тепличні і оранжерейні підприємства. Споруди захищеного ґрунту для фермерських (селянських) господарств: Відомчі норми технологічного проектування / М-во аграр. політ. України. — К.: «ХІК», 2007. — 140 с.
2. Лактіонов, І.С. Комп'ютеризовані вимірювачі комплексу фізичних параметрів ґрунтів та мікроклімату промислових теплиць: монографія / І.С. Лактіонов, О.В. Вовна, А.А. Зорі. — Покровськ (Красноармійськ): ДВНЗ «ДонНТУ», 2016. — 212 с.
3. Лактіонов, І.С. Дослідження процесу комп'ютеризованих вимірювань фізичних параметрів ґрунтів промислових теплиць / І.С. Лактіонов // Наук. пр. Донецьк. нац. техн. ун-ту. Сер.: «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». — м. Красноармійськ, 2016. — Вип. 1 (22)' 2016. — с. 117 – 123.
4. Лактіонов, І.С. Результати експериментальних досліджень комп'ютеризованого вимірювача фізичних параметрів тепличних ґрунтів з компенсацією дестабілізуючих впливів / І.С. Лактіонов // Наук. пр. Донецьк. нац. техн. ун-ту. Сер.: «Обчислювальна техніка та автоматизація». — м. Покровськ (Красноармійськ), 2016. — Вип. 1 (29)' 2016. — с. 124 – 135.

Аннотация

Представлены основные результаты натурной реализации и исследования аппаратной и программной компонент компьютеризированной системы контроля параметров микроклимата теплиц. Обоснованы требования к компонентной базе и структуре системы мониторинга, разработан графический интерфейс визуализации результатов наблюдения и управления технологическими процессами в теплицах.

Ключевые слова: контроль, компьютеризированная система, физическая модель, визуализация, теплица, графический интерфейс.

Анотація

Представлено основні результати натурної реалізації та дослідження апаратної та програмної компонент комп'ютеризованої системи контролю параметрів мікроклімату теплиць. Обґрунтовано вимоги до компонентної бази та структури системи моніторингу, розроблений графічний інтерфейс візуалізації результатів спостереження й керування технологічними процесами в теплицях.

Ключові слова: контроль, комп'ютеризована система, фізична модель, візуалізація, теплица, графічний інтерфейс.

Abstract

The main results of the technical implementation and study of the hardware and software components of the greenhouse microclimate parameters computerized monitoring system have been presented in the paper. Requirements to the monitoring system structure base component have been developed. Graphical visualization interface of the results monitoring and process control for greenhouses conditions has been designed.

Keywords: monitoring, computerized system, physical model, visualization, greenhouse, graphical interface.