

УДК 621.316.79: 631.234

Никитин Алексей Николаевич, магистрант,
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный
аграрный университет», г. Уфа, Россия
Nikitin Aleksey Nikolayevich,
Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ МИКРОКЛИМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Аннотация: в статье рассмотрены проблемы и перспективы развития автоматизированных систем управления параметрами микроклимата в условиях защищенного грунта.

Abstract: the article discusses the problems and prospects for the development of automated control systems for microclimate parameters in protected soil conditions.

Ключевые слова: микроклимат, защищенный грунт, теплица, система автоматического управления, микропроцессорное управление.

Keywords: microclimate, protected soil, greenhouse, automatic control system, microprocessor control.

Проблема производства конкурентоспособной теплично-овощной продукции в России может быть решена двумя путями: строительством новых тепличных комбинатов или техническим переоборудованием существующих тепличных комбинатов. При решении этих задач важное значение имеет проблема автоматизации этих объектов с использованием современных методов и средств автоматизации технологических процессов (АТП) и систем обеспечения среды обитания растений [1].

В области теории систем автоматического управления сделано много, но не разработано единого обобщенного критерия. Характеризующего устойчивость, точность, быстродействие, оптимальность и другие показатели. Специалисты вынуждены использовать различные критерии применительно к разным системам управления: линейным, нелинейным, импульсным, цифровым, кибернетическим и пр. Необходим синтез и интеграция существующих методов с целью формирования единого метода оценки систем управления независимо от их вида [2].

К проблемным задачам фундаментальных исследований по АТП растениеводства относятся следующие:

– разработка научно-методических основ определения статических и динамических характеристик существующих и новых машин, агрегатов и поточных линий (их идентификации) как многомерных объектов управления с учетом нелинейности объектов по разным каналам управления, наличия перекрестных связей, переменности свойств объектов по каналам управления и возмущений, распределенности контролируемых и регулируемых параметров;

– обобщение результатов идентификации существующих и новых средств механизации и машинных технологий;

– разработка методов оптимизации управления техпроцессами машин, агрегатов и поточных линий с использованием совокупности критериев оптимальности с целью обоснования оптимальных алгоритмов управления по различным каналам с помощью автоматических устройств;



– проведение исследований информационных характеристик машин, агрегатов и поточных линий как систем человек-машина (СЧМ) и оценка возможностей человека – оператора по приему, обработке и использованию информации для управления каждым из объектов с целью оптимального распределения функций контроля и управления между человеком-оператором и автоматическим устройством; обобщение результатов этих исследований;

– разработка научно-технических основ создания специализированных датчиков технологических параметров, включая кадастр измеряемых параметров и основные предъявляемые к датчикам требования;

– разработка научно-методических основ создания САПР автоматизированных машин, агрегатов и поточных линий, включающих техническое и информационное обеспечение этих систем;

– разработка нормативных документов по испытаниям, сертификации, метрологическому и сервисному обеспечению средств автоматизации с.-х. назначения;

– разработка технологий информационного обеспечения АТП с.-х. производства путем создания автоматизированного банка данных, включающих обобщенные результаты фундаментальных исследований по предыдущим пунктам.

К основным задачам прикладных исследований по автоматизации с.-х. производства относятся разработка и внедрение в перспективе комплекса унифицированных микропроцессорных систем автоматизированного управления машинами, агрегатами и поточными линиями как составных частей нового поколения автоматизированных технологий производства с.-х. продукции [3, 4].

Современная наука рассматривает управление микроклиматом и температурой в частности как трехступенчатую систему, которая действует на следующих уровнях: стабилизация параметров микроклимата; обеспечение процессов жизнедеятельности растений в течение короткого периода времени; обеспечение процессов жизнедеятельности в течение длительного времени. В настоящее время создано и эксплуатируется большое количество систем управления по первому уровню. Система управления по отклонению от заданного значения не обеспечивает требуемого качества управления температурным режимом в теплице при резких изменениях возмущающих и задающих воздействий, что приводит к значительным потерям тепла.

Дальнейшим шагом в развитии управления температурным режимом является оптимальное управление по какому-либо критерию. При этом оптимизация физиологических процессов у растений осуществляется в результате применения математических моделей этих процессов. В перспективе оптимальное управление микроклиматом должно осуществляться управляющим компьютером, который формирует управляющее воздействие в соответствии с поступающей информацией о состоянии растений.

Целью автоматизации на третьем уровне является обеспечение высокого и качественного урожая при минимальных затратах. В литературных источниках пока нет конкретных примеров работы таких систем управления. Для осуществления оптимального управления необходимо разработать математические модели продуктивности, расхода минеральных удобрений, воды и энергии, затрачиваемой на обогрев. Данные метеонаблюдений вводятся в управляющий компьютер, который на основе полученной информации рассчитывает текущие параметры микроклимата, и управляет работой оборудования.

Как показывает обзор литературы по данной тематике, пока не существует каких-либо средств автоматического измерения или оценки текущей продуктивности растений, дальнейшее совершенствование систем автоматической оптимизации температурного режима будет связано с созданием математических моделей роста растений.



Список литературы:

1. Мухортова, Е. И. Вопросы расчета и монтажа заземляющих устройств индивидуальных жилых зданий /Е. И. Мухортова, Я. Д. Осипов, В. В. Эбингер // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». – Часть II. -Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. -С. 347-350 с.

2. Осипов Я.Д. Исследование влияния работы вентиляционных установок на микроклимат объектов защищенного грунта /Я.Д. Осипов, Ш.У. Набиев// Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVIII Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2018". – Уфа: ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. – 2018. с. 271 – 274.

3. Осипов Я.Д. Исследование автоматизированной системы управления капельным поливом в условиях защищенного грунта /Я.Д. Осипов, А.Ф. Хисаев// Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXX Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2020". – Уфа: ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. – 2020. с. 75 – 78.

4. Соковикова А.В. Повышение эффективности энергосбережения систем обеспечения микроклиматом с помощью рационального алгоритма управления температурным режимом в защищенном грунте /А.В. Соковикова// Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Уфа: ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ. – 2011. с 152 – 154.

