

Развитие идеи ДЗВЭ предполагает разработку комплекса многофакторных моделей и исследований многофакторных расчетных моделей, что является дальнейшими задачами научного исследования.

Список использованных источников

1. Порядок расчета экономической эффективности биогазовых комплексов: ТКП 17.02-05-2011 (02120). – Введ. 12.01.01. – Минск: Минприроды РБ. – 2012. – 3 с.

2. Герасимович, Л.С. Методология научного обоснования аграрных комплексных энергосистем с использованием местных ресурсов / Л.С. Герасимович, Ю.И. Сапун, О.Л. Синенький // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2019. – № 1. – С. 93–108.

**Герасимович Л.С., академик, д.т.н., профессор,
Михайлов В.В., ст. преподаватель
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ТЕПЛИЧНОГО
КОМБИНАТА**

Тенденции развития тепличного овощеводства обусловлены переходом на инновационные технологии интеллектуализации и цифровизации управления биопродукционным процессом производства тепличных овощей. Мировое тепличное овощеводство развивается как эффективное и наукоемкое сельскохозяйственное производство.

Появление и широкое распространение новых технологий в теплицах значительно улучшило экономику овощной отрасли, увеличив урожайность, при существенном снижении затрат. Это привело к ускоренному росту отрасли до 11 % в год.

В Республике Беларусь функционирует 21 тепличный комбинат с общей площадью около 24 га современных блочных теплиц. В связи с повышенным спросом на овощи и зелень продолжается строительство теплиц не только в тепличных комбинатах, но и в небольших фермерских хозяйствах.

Повышение урожайности в защищенном грунте неразрывно связано с соблюдением не только технологий выращивания, но и в применении новейших эффективных технических решений. Среди них наибольший интерес вызывает технология искусственного облучения растений (светокультура) и управление этим процессом [1].

Современные комплексные исследования адаптивных биотехнических систем требуют новых количественно-качественных подходов к систематизации и интеграции накопленных знаний, применение современных математических и кибернетических методов, позволяющих оперировать большим количеством разноплановой информации, описывающих поведение таких систем.

Имитационное многофакторное моделирование положено в основу структурно-параметрического и алгоритмического синтеза системы адаптивного оптимального управления биопродукционным процессом. Такой класс управления относится к новому научно-техническому направлению построения и использование интеллектуальных систем технического назначения, которые способны решать функциональные задачи, традиционно считающихся творческими.

Теоретическую основу построения таких моделей составляют методы системотехники и системного анализа, математические методы и алгоритмы решения задач управления, численные методы оптимизации и программирования. Характерным принципом исследования и анализа управляемых биотехнических систем является метод интеллектуальной поддержки принятия решений [1].

Рассмотрим такой подход на примере светокультуры овощеводства. Светокультура является переменной 1-го порядка значимости [2]. Интеллектуальное управление светокультурой является многофакторным и имеет характерные признаки: многоуровневая иерархическая структура управления и функциональная модель подсистем и нестационарного биофункционального процесса в различных фазах роста растения и в зависимости от внешних факторов (температурно-влажностного режима, спектрального состава и интенсивности ФАР). Отдельные параметры подсистем имеют стохастический характер. Эта система управления должна обладать свойствами адаптации, оптимизации и толерантности (отказоустойчивости). Она относится к логичной мультиагентной интеллектуальной системе биотехнического назначения. Проблемы повышения

эффективности тепличного овощеводства включают показатели энерго- и ресурсоэффективности различных сортов и гибридов.

Современная задача синтеза структурных схем управления сложными системами базируется на применении новых информационных технологий роботного и адаптивного управления.

Общая модель Анохина-Пупкова интеллектуальной робототехнической системы управления технического назначения, требует большое количество информационных каналов объектов робототехники в соответствии с принципом Энби, но вместе с этим используя взаимозависимости между информационными каналами управления биологическим объектом, обладающим адаптивными приспособительными свойствами.

Оптимизация алгоритмов программной части контекстно-зависимой системы интеллектуального управления объекта управления по использованию максимальной части интеллектуальных ресурсов является основной задачей при проектировании и реализации вычислительной среды, следует использовать соответствующий язык параллельных информационных технологии и в первую очередь обеспечить принцип защиты биотехнической системы от разрушения функциональных задач технологии выращивания растений. Исследования в производственных условиях светодиодной установки для облучения растений томата доминантному каналу контроля и управления влажностью ризосферы показали повышение энергоэффективности системы интеллектуального управления тепличного производства овощей более чем в 2 раза за счет управления спектральными параметрами фитооблучателей.

Изложенные принципы интеллектуального управления биотехнологической системой тепличного комбината основаны на включении ценоза растений, как адаптивного биообъекта труда в автоматизированную систему выращивания овощей, управляемой по ответной реакции «говорящего растения» в режиме “on-line” обеспечивает повышение эффективности тепличного производства.

Список используемых источников

1. Герасимович Л.С Принципы интеллектуального управления биотехнологической системой тепличного комбината. /Л.С. Герасимович / – Научные чтения БГТУ, – Минск. – С. 153.

2. Веремейчик, Л.А. Научные основы питания томатов на минеральных субстратах: монография / Л.А. Веремейчик, Л.С. Герасимович; под ред. акад. Л.С. Герасимовича. – Мн.: Академия при Президенте Республики Беларусь, 2005. – 234 с.

3. Свентицкий И.И. Энергосбережение и энергетическая экстремальность самоорганизации /И.И. Свентицкий/ – М. : ВИЭСХ – 468 с.

4. Демчук М.И. Системная методология инновационной деятельности: учеб. пособие/ М.И. Демчук. А.Т. Юркевич. – Мн: РИВШ, 2007. – 304 с.

Дворник Г.М. к.пед.н., доцент, Зайцев Е.В.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ –
ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО ВНЕДРЕНИЯ
НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АПК

Развитие и использование нетрадиционных источников энергии в АПК определяется несколькими факторами важнейшими среди которых являются – финансовые возможности, материально-техническая база предприятия и профессиональный уровень подготовки специалистов, работающих в этой сфере. Поскольку данный сегмент энергетики развивается достаточно быстро, на практике возникает проблема кадрового обеспечения специалистами этого направления деятельности. На наш взгляд, решение этой проблемы состоит в реализации парадигмы – образование через всю жизнь, посредством современных электронных образовательных технологий и ресурсов. Причем, что очень важно с их помощью возможно дистанционно, с высокой степенью эффективности, поднимать профессиональный уровень специалистов без отрыва от производственной деятельности! Внедрение в образовательный процесс электронных образовательных ресурсов, как одна из приоритетных задач названа в «Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года» [3]. В области электронных образовательных ресурсов, помимо постоянно идущего процесса появления и освоения педагогическим сообществом новых аппаратных технологий и программных компьютерных сервисов,