

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛИЦЕЙ

GREENHOUSE AUTOMATION SYSTEM

Макалада өсүмдүк үчүн жылыткыч үйлөрдүн (теплицалардын) микроклиматын автоматташтырылган башкаруу системасын иштеп чыгуу жана пайдалануу каралган. Бул ишти өз алдынча тармактан да, интернет аркылуу да текшерип жана башкарып турууга болот.

***Ачкыч сөздөр:** автоматташтырылгын башкаруу системасы, интернет мониторинг, информациялык технологиялар.*

В этой статье рассматривается разработка и применение системы автоматизированного управления микроклиматом теплиц. Контроль и управление процессом возможен как в локальной сети, так и через Интернет.

***Ключевые слова:** система автоматизированного управления, интернет мониторинг, информационные технологии.*

In this paper, a low cost and internet based automation system that is designed with embedded system is presented for controlling of greenhouses in rural areas. The ambient temperature and humidity of soil of the greenhouse are measured with automation system which is enhanced to run in real time.

***Keywords:** automation system, informational technologies, internet monitoring*

Система выполняет следующие основные функции: для того что бы обеспечить определенный климат парниковой среды, температура и влажность воздуха почвы в теплице поддерживаются на постоянном уровне с помощью автоматических установок искусственного климата. Вентиляция и дополнительное освещение включаются также

автоматически, обеспечивая растениям оптимальный световой режим и чистоту воздуха. К основным функциональным структурам управления можно отнести:

1. Управление и мониторинг системы проводится через веб интерфейс
2. Ввод данных с центрального контроллера;
3. Сбор, обработка и представление информации;
4. Создание базы данных об истории технологического процесса и представление их в удобных для анализа формах (текст, графики, гистограммы и т.д.).

Применение системы обеспечивает: 1. Повышение производительности теплицы за счет жесткого автоматического поддержания требуемых параметров микроклимата;

2. Снижение энергопотребления; 3. Повышение уровня надежности и эффективности работы оборудования;

Таким образом, один человек может управлять всеми процессами в хозяйстве. С помощью компьютера и телефона с выходом в интернет можно включать или отключать разные автоматизированные системы. Например, можно поменять климат в теплице, включить освещение, включить орошение и прочее. Вместе с развитием

новых технологий развиваются и услуги широкополосной связи. Достижения в спутниковых технологиях дает возможность в широком охвате крупных областей, что обеспечивает установления относительно недорогих соединений с помощью GSM GPRS Internet соединений. Эти технологии могут помочь в решении, связанных с управлением автоматизированных систем.

Система представлена в этой статье, с незначительными изменениями в интерфейсе программного обеспечения может быть легко применена к другой сельскохозяйственной области.

Основной принцип конструкции умной теплицы: конструкция теплицы (рис.1) в первую очередь должна быть функциональной, то есть выполнять ту функцию, для которой она предназначена: поддерживать оптимальную для роста растений температуру и влажность воздуха. Солнце – это очень мощная бесплатная печка, которая включается утром и выключается вечером каждый день. Она нагревает теплицу за считанные минуты. Это очень удобно, если бы не один недостаток: солнце греет очень хорошо, когда на улице и так жара, и может самопроизвольно отключаться, причем именно в холодную погоду! Вот этот недостаток и должна компенсировать конструкция теплицы. Для этого необходимо:

1. Обеспечить гарантированный отвод лишнего тепла. Это значит, что должны быть большие форточки – не менее четверти площади теплицы, и лучше в верхней части крыши, так как именно там собирается самый горячий воздух. В идеале температура воздуха внутри никогда не должна превышать 40 градусов. На самый интенсивный период работы нашей солнечной печки (июнь) лучше бы еще предусмотреть возможность притеснения – штору из легкого материала (например, агротекс), которую можно накинуть поверх теплицы. Двери в это время лучше не открывать; почему – это вопрос плодородия почвы, полива и влажности воздуха.

2. Надо сберечь тепло, когда оно нужнее всего – в холодную, пасмурную погоду. Вот тут не обойтись без автомата, который будет регулировать открытие и закрытия форточек. Причем умного автомата, который при внезапном включении «печки» мог бы быстро и широко открыть все форточки, при небольшом нагреве приоткрыть их чуть-чуть, а при похолодании – закрыть. И быть при этом весьма надежным и безотказным.

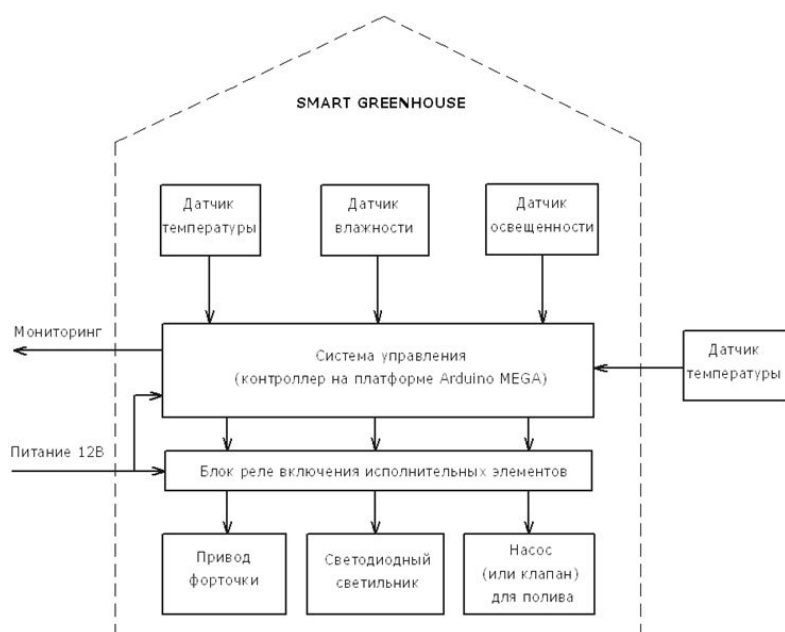


Рис.1. Базовая конструкция автоматизированной теплицы

Архитектура системы: автоматизированная система управления теплицы будет состоять из двух основных подразделений: Датчики / исполнительные механизмы и системы удаленного мониторинга. По результатам исследования наилучшим выбором по соотношению цена-качество, в качестве аппаратных средств была выбрана аппаратно-программная платформа Ардуино. Эта платформа дает возможность достичь высокого уровня автономности, намного упрощает процесс работы с микроконтроллерами и датчиками имеет ряд преимуществ перед другими устройствами. Схема разработки которая изображена на рисунке 2, состоит из датчиков освещения, температуры, отопительной системы, влажности фоггера и системы капельного орошения.

Система управления теплицей контролируется центральной платой ардуино, следующим образом: полученные данные об окружающей среде датчик температуры воздуха влажности или освещения передается центральному контроллеру (ардуино) которое сравнивает текущие значения с заданными. Если какое-либо из значений не соответствует то исполнительный механизм приводится в действие для восстановления оптимального состояния. Далее ардуино отправляет данные на удаленный сервер для мониторинга через интернет.

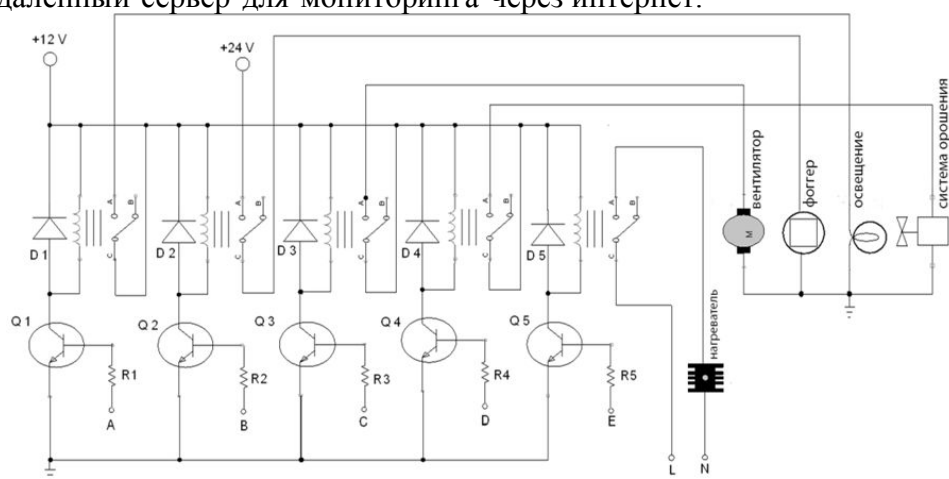


Рис.2. Схема системы контроля автоматизированной теплицы

Посредством специального программируемого блока осуществляется контроль таких параметров как отопление внутреннего пространства теплицы;

1. подогрев воды;
2. периодичность и продолжительность полива;
3. запуск и отключение принудительной вентиляции;
4. освещение.

Контроль температуры воздуха определяется по двум пороговым пределам, : верхний предел и нижний предел. Когда верхний предел превышен открываются форточки, вентилятор приводится в действие для охлаждения парниковой среды для притеснения можно использовать шторы и когда температура падает ниже нижнего предела, вентилятор отключается, включается нагреватель что бы нагреть воздух до заданного уровня.

Контроль влажности определяется порогом, установленным пользователем. когда влажность в теплице падает ниже заданного порога, система автоматического полива включается, а затем выключается, когда оптимальное состояние восстанавливается.

Условие освещения управляется двумя заданными точками: верхний предел и нижний предел. Верхний предел определяет, когда свет активируется в то время как нижний предел определяет, когда она выключена. Эта стратегия в основном используется для увеличения дневного света или компенсировать недостаточное естественное освещение в

соответствии с желанием пользователя. Программа для системы была написана на Arduino языке processing. Программа была отлажена, скомпилирована и записана в память ардуино. Часть программы автоматизированной системы управления теплицей показана на (рис. 3.)

Когда система была создана, было отмечено, что датчики хорошо реагировали на восстановление оптимальных условий каждый раз, когда какой-либо из параметров полученных данных варьировался от заданных пороговых значений. Было также отмечено, что связь между двумя станциями была надежней и стабильней, используя технологию связи LTE 4G диапазон которой шире. Система автоматизированного управления микроклиматом теплиц предназначена для поддержания заданных графиков температуры воздуха, температуры грунта, концентрации двуокиси углерода и влажности воздуха в теплице. Поддержание заданных параметров обеспечивается путем автоматического



```
#define DHTTYPE DHT11
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
int pirPin = 2; //digital 2

void setup()
{
    Ethernet.begin(mac, ip, dns, gateway);
    sensors.begin();
    // Для отладки включим отправку данных в COM порт
    Serial.begin(9600);
    pinMode (pirPin, INPUT);
}

void loop()
{
    sensors.requestTemperatures();
    delay(200);
    //int h = dht.readHumidity();
```

Рис.3. Программная часть системы

управления мощностью системы обогрева, положением форточек, пуском/остановом вентиляторов и газогенераторов. оборудована автоматическим дождевальными установкой. Система, описанная в данной работе была построена и смонтирована на прототипе теплицы чтобы продемонстрировать свою работоспособность и практичность автоматизированных механизмов. возможность использовать их не только в сельском хозяйстве, но в области

животноводства. С помощью специальных механизмов можно наладить систему автоматического приготовления и подачи корма для животных.

Заключение. Современное сельское хозяйство в странах дальнего и ближнего зарубежья на сегодняшний день невозможно представить без применения систем автоматизации промышленных процессов. Электронные инновации дают возможность значительно увеличить производственные мощности, а, следовательно, и объёмы продаж продукции, что сказывается на чистой прибыли предприятия. Автоматизирование систем для сельскохозяйственных предприятий в Кыргызстане является на сегодняшний день одной из основных задач. Проблема внедрения автоматизированных систем в Кыргызстане, с которой сталкиваются фермеры – это ограниченность финансовых ресурсов, сложность технологии и самое главное обеспечение бесперебойной энергией.

Цель этой разработки заключается в том, что бы решить такие недостатки как: дороговизна, длительность, неточность, сложность технологии. Система обладает высокой производительностью и минимальными затратами, поскольку она абсолютно автономна и может в автоматическом режиме проводить контроль.

Автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве а также в области животноводства до сих пор является основной целью научно-технического прогресса.

Список литературы

1. Н.Курдюмова Н.И., Малышевский К.Г. Умная теплица / [Электронный ресурс]
Режим доступа: http://naturalworld.ru/kniga_umnaya-teplica.htm
2. Система автоматизированного управления микроклиматом блока теплиц
[Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.syst.ru/vnedren/sau_mkt.htm
3. Автоматизация в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] Режим
доступа: <http://yunc.org>
4. Умная теплица: в чем ее особенности? [Электронный ресурс] Режим
доступа: <http://parnik-teplitsa.ru/umnaya-teplica-180#i>