

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ И ПОДАЧИ ВОДЫ НА ПОЛЕ

Фартуков Василий Александрович, доцент кафедры гидротехнических сооружений Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Ханов Нартмир Владимирович, профессор кафедры гидротехнических сооружений Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Разработанный и созданный нами прототип многофункционального датчика-прибора, который предназначен для измерения влажности и температуры почвы и воздуха, организации постоянного мониторинга, формирования базы знаний и данных контролируемого поля.*

***Ключевые слова:** технология полива, сеть LoRaWAN, база данных, IT-технологии.*

Разработанная нами интеллектуальная технология контроля над мелиоративным состоянием и плодородием орошаемых земель в реальном масштабе времени, позволяет формировать базу данных о контролируемом поле, проводить анализ результатов, принимать решение по их регулированию [1].

Технология позволяет проводить:

- единовременное измерение влажности и температуры почвы на трех глубинах (10, 40, 60 см.) в реальном масштабе времени;
- энергонезависимость и длительная продолжительность работы (не менее 8-12 месяцев);
- удаленная передача измеренных величин по радиоканалу связи (1000 метров);
- наличие цифрового табло, отображающего измеренные величины на экране;
- наличие функции гео-позиционирования на карте местности (система GPS);
- дистанционное управление работой датчика (установление пороговых значений для контроля и поддержания заданного диапазона);
- удаленное управление исполнительными устройствами подачи воды на полив;
- анализ данных, составление отчета, формирование информационно-советующей системы.

Измерение влажности и температуры проводится на трех уровнях по глубине и воздуха в локальном месте установки, фиксируемом спутниковой системой навигации.

Отображения на жидкокристаллическом индикаторе датчика измеренных значений влажности почвы на трех уровнях по глубине, температуры почвы и воздуха, относительной влажности воздуха.

Индикация широты и долготы места установки датчика по картам Яндекс и GOOGLE.

Применение датчика как локальной измерительной экспресс лаборатории.

Возможность использовать как ирригационный комплекс в самых отдаленных и недоступных регионах.

Мгновенное, в реальном масштабе времени, получение результатов измерений.

Измерение влажности почвы одновременно на 3-х уровнях по глубине, без переноса датчиков.

Локальное отображение результатов измерений на встроенном индикаторе и передача по радиоканалу до 1000 метров на удаленный приемный блок, подключенный к компьютеру.

Неограниченная автономность работы – солнечная батарея компенсирует все расходы электроэнергии, в том числе и ночью. Датчик является частью сети LoRaWAN [2,3,3]:

Сеть LoRaWAN состоит из следующих элементов: конечное устройство, шлюзы, сетевой сервер и сервер приложений.

Схематическое изображение конструкции датчика представлено на рис.1.

Система LoRaWAN включает в себя следующие элементы: запорный моторизованный кран, датчики представляющие собой конечные устройства; устройство сбора данных и передачи их в серверное устройство по радиоканалу для последующей обработки данных. В качестве канала передачи данных и управляющих сигналов могут быть Ethernet, WiFi, сотовая сеть. Конечное устройство - предназначено для осуществления управляющих или измерительных функций. Содержит набор необходимых датчиков и управляющих элементов.

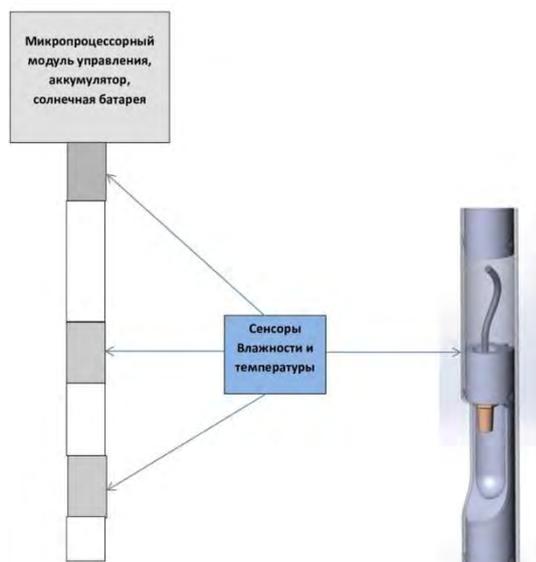
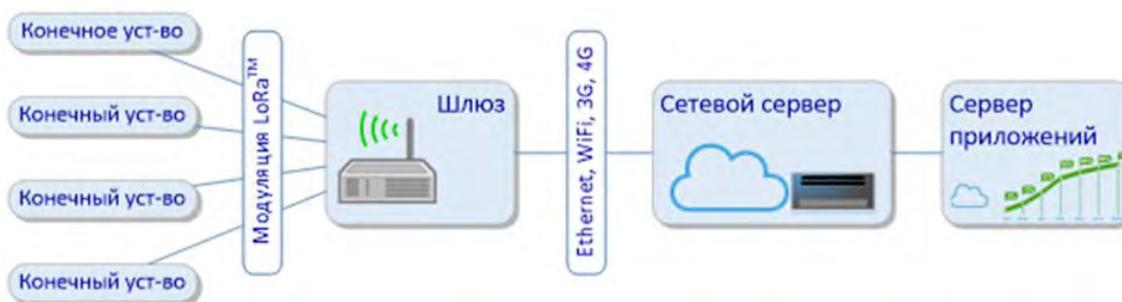


Рисунок 1 – Корпус в сборе

Датчик является частью сети LoRaWAN.



Устройство имеет многоканальные приёмопередатчики, которые принимают и обрабатывают сигналы от нескольких каналов одновременно. Поэтому работа нескольких устройств организуют зону радиопокрытия между сервером и конечными устройствами (датчики, краны, клапаны и пр.).

Библиографический список

1. Кирюшин, В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов – М.: КолосС, 2011г. – 443с.
2. Кучерявый А. Е. Интернет Вещей // Электросвязь. 2013. № 1. С. 21–24.
3. Кулик В. А., Выборнова А. И. Методы комплексного тестирования Интернет Вещей // Распределенные компьютерные и телекоммуникационные сети: управление, вычисление, связь (DCCN). 2016. С. 305–312.
4. Nolan K. E., Guibene W., Kelly M. Y. An Evaluation of Low Power Wide Area Network Technologies for the Internet of Things // International Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC). 2016. pp. 439–444. DOI: 10.1109/IWCMC.2016.7577098.