

В.В. Ананич, начальник ЦРП «Водосбыт»  
УП «Минскводоканал», г. Минск, Республика Беларусь  
К.А. Ковалев, старший научный сотрудник  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

## **ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО СЪЕМА ПОКАЗАНИЙ С ПРИБОРОВ УЧЕТА РАСХОДА ВОДЫ**

Внедрение дистанционного съема показаний с приборов учета расхода воды позволит полностью автоматизировать процесс снятия, передачи и обработки данных – выполнения расчета и начисления платы за жилищно-коммунальные услуги, т.е. исключить необходимость в передаче населением и юридическими лицами объемов водопотребления.

Основными преимуществами внедрения дистанционного съема показаний с индивидуальных приборов учета расхода воды являются:

- одномоментность снятия показаний с индивидуальных приборов учета расхода воды (все показания будут приходиться одновременно, поэтому не возникает разница из-за показаний, сданных в разные дни);
- точность снятия показаний индивидуальных приборов учета (все данные легко проверить, соответствуют ли они действительному потреблению ресурсов);
- исключение манипуляций с индивидуальными приборами учета расхода воды (вмешательство в работу приборов);
- своевременность начислений жителям за оказанные услуги;
- снижение затрат УП «Минскводоканал» за счет сокращения штата контролеров – нет необходимости обхода квартир для сверки показаний индивидуальных приборов учета;
- интеграция показаний индивидуальных приборов учета автоматически в программу АИС «Расчет-ЖКУ» (отражение в счет-извещении жильца) без привлечения специалистов;
- удобство для населения при оплате за жилищно-коммунальные услуги – нет необходимости ежемесячно передавать показания индивидуальных приборов учета;
- снижение потерь и неучтенных расходов воды в жилых домах (уменьшается разница между показаниями индивидуальных приборов учета расхода воды и общим счетчиком воды, который установлен на входе в жилой дом).

В настоящее время существуют различные технологии передачи данных от радиомодуля, установленного на приборе учета расхода воды, в базу данных водоснабжающей организации по беспроводному

каналу. Выбор технологии в последующем и определяют схему построения системы дистанционного съема показаний с приборов учета расхода воды.

Распространенные и перспективные технологии:

1. Wireless M-Bus (EN13757-4:2005 и EN13757-4:2012) или просто wM-Bus, определяет полосы частот и способы взаимодействия между устройствами сбора данных, счетчиками расхода газа, воды, электричества и тепла. Являясь, по сути, расширением популярного промышленного стандарта систем управления и сбора данных M-Bus, он получил большое распространение в европейских странах в приложениях интеллектуального учета расхода ресурсов (Smart Metering или Advanced Metering Infrastructure, AMI). Изначально wM-Bus описывал требования к физическому каналу в полосе частот 868 МГц. Чуть позже появились варианты стандарта для 169 и 433 МГц. Для рынка стран СНГ на данный момент актуальны полосы частот 433 и 868 МГц в связи с тем, что они являются на нелицензируемые.

При использовании радиомодулей, установленных на индивидуальных приборах учета расхода воды, с чипом по технологии Wireless M-Bus возможны 2 способа дистанционного получения данных с приборов учета:

- инкассаторский. Получение данных производится посредством объезда специалистами водоснабжающей организации всех жилых домов, которые оборудованы системой дистанционного съема показаний с индивидуальных приборов учета расхода воды, с использованием ноутбука и радиоприемника;

- автоматизированный. Получение информации о показаниях индивидуальных приборов учета расхода воды производится в базу данных в автоматическом режиме для дальнейшего выставления счетов на оплату.

2. LPWAN (англ. Low-power Wide-area Network – «энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия») – беспроводная технология передачи небольших по объему данных на дальние расстояния, разработанная для распределенных сетей телеметрии, межмашинного взаимодействия и интернета вещей. LPWAN является одной из беспроводных технологий, обеспечивающих среду сбора данных с различного оборудования: датчиков, счетчиков и сенсоров.

В основе принципа передачи данных по технологии LPWAN на физическом уровне РНУ (аббревиатура от англ. Physical layer – физический уровень) лежит свойство радиосистем – увеличение энергетики, а значит и дальности связи при уменьшении скорости передачи. Чем ниже битовая скорость передачи, тем больше энергии вкладыва-

ется в каждый бит и тем легче выделить его на фоне шумов в приемной части системы. Таким образом, низкая скорость передачи данных позволяет добиться большей дальности их приема.

Подход, используемый для построения LPWAN-сети, схож с принципом работы сетей мобильной связи. LPWAN-сеть использует топологию «звезда», где каждое устройство взаимодействует с базовой станцией напрямую. Сети городского или регионального масштаба строятся с использованием конфигурации «звезда из звезд».

LPWAN технология имеет различные ответвления, наиболее популярная из них LoRaWAN (Long Range Wide Area Networks).

В 2015 году разработчиками и производителями устройств и программного обеспечения был разработан стандарт беспроводной передачи данных LPWAN (протокол LoRaWan).

Протокол LoRaWAN оптимизирован для радиомодулей, установленных на индивидуальных приборах учета расхода воды, работающих от батарейки, обеспечивая компромисс между скоростью доставки информации и временем работы устройства при использовании питания от батарейки.

Данный протокол обеспечивает двухстороннюю связь, а его архитектура, посредством специальных методов шифрования, обеспечивает общую надежность и безопасность всей системы. Архитектура протокола LoRaWAN разрабатывалась с учетом возможности активной работы с мобильными конечными устройствами, что является одним из быстрорастущих направлений «IoT – Интернет вещей».

Для применения стандарта беспроводной передачи данных LPWAN (протокол LoRaWan) необходима установка специальных антенн, принимающих радиосигнал от индивидуальных приборов учета расхода воды с дистанционным съемом показаний.

Организация системы дистанционного съема показаний по данному протоколу повлечет необходимость введения в штат водоснабжающей организации специалистов по обслуживанию базовых станций (антенн).

3. NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) – стандарт сотовой связи для устройств телеметрии с низкими объемами обмена данными. Разработан консорциумом 3GPP в рамках работ над стандартами сотовых сетей нового поколения. Первая рабочая версия спецификации представлена в июне 2016 года. Предназначен для подключения к цифровым сетям связи широкого спектра автономных устройств. Например, медицинских датчиков, счетчиков потребления ресурсов, устройств умного дома и т. п. В быту такие системы связи получили обобщающее наименование интернет вещей (англ. Internet of Things (IoT)).

NB-IoT является одним из трех стандартов IoT, разработанных 3GPP для сотовых сетей связи: eMTC (enhanced Machine-Type Communication), NB-IoT и EC-GSM-IoT. eMTC обладает наибольшей пропускной способностью и разворачивается на оборудовании LTE. NB-IoT сеть может быть развернута как на оборудовании сотовых сетей LTE, так и отдельно, в том числе поверх GSM. Среди достоинств NB-IoT:

- гибкое управление энергопотреблением устройств (вплоть до 10 лет в сети от батареи емкостью 5 Вт·ч);
- огромная емкость сети (десятки–сотни тысяч подключенных устройств на одну базовую станцию);
- низкая стоимость устройств;
- оптимизированная для улучшения чувствительности модуляция сигнала.

В настоящее время в г. Минске проходят тестирование технологии беспроводной передачи данных NB-IoT. Поддержку данных сетей заявили мобильные операторы СОО «МТС» и УП «Велком».

В результате организации дистанционного сема с приборов учета расхода воды водоснабжающая организация сможет улучшить свои финансовые показатели, а также оперативном режиме следить за состоянием водопроводных сетей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.IoT.ru> – посвященный технологиям «Интернета вещей».
2. Википедия – проект свободной многоязычной энциклопедии. Интернет-ресурс. Открытый доступ, русскоязычный раздел (<http://ru.wikipedia.org>).
3. <https://lora-alliance.org/> – официальный сайт компании LoRa Alliance™
4. <http://www.3gpp.org/> – официальный сайт консорциум, разрабатывающий спецификации для мобильной телефонии