

Бахытжан СУЛЕЙМЕНОВ, магистрант, Карагандинский экономический университет
Казпотребсоюза, 100009, Республика Казахстан, г.Караганда, ул.Академическая,9,
info.sulfez@gmail.com

Владимир ЯВОРСКИЙ, д.т.н., профессор, Карагандинский экономический университет
Казпотребсоюза, 100009, Республика Казахстан, г. Караганда, ул.Академическая,9

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ КОММУНАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ВЫБОРА ПЕРЕДАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

В рамках программы "Smart city" был проведен аудит и анализ коммунального предприятия ТОО "Алматинские тепловые сети" на предмет возможности автоматизации процессов и производств. Произведен выбор модели устройства для передачи телеметрических данных с приборов учета (импульсный расходомер горячей воды, далее -ПУ). На базе промышленного аудита предприятия были собраны данные для разработки ТЭО по выбору устройства передачи данных с ПУ в информационную систему LERS.

В данной статье приведены данные Аудита (рассматриваются только ПУ горячей воды у потребителей - физических лиц), однако модели ПУ скрыты ввиду ограничений на распространение информации. Теоретические исследования в области использования, для данного рода задач, технологий M2M, IoT, не подтверждены результатами изучения регулирующей документации Республики Казахстан и технической возможности. Установлено, что зрелость сетевой инфраструктуры города Алматы не позволяет выбор наиболее эффективного и экономичного решения на базе технологии LoRaWAN, на сегодняшний день, а требования к безопасности передачи информации не позволяют использовать сети WiMAX частных операторов связи. Результатом аудита является рекомендация по следованию эволюционным методом развития и использования на текущий момент устройств передачи данных на базе 4G сетей.

Ключевые слова: сбор данных, ЖКХ, LoRaWAN, 4G, M2M, IoT, автоматизация, сбор показаний.

Бахытжан СУЛЕЙМЕНОВ, магистрант, Қазтұтынуодағы Қарағанды Экономикалық Университеті, 100009,
Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Академическая,9 көш., info.sulfez@gmail.com

Владимир ЯВОРСКИЙ, т.г.д., профессор, Қазтұтынуодағы Қарағанды Экономикалық Университеті,
100009, Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Академическая,9 көш.

БЕРІЛЕТІН ҚҰРЫЛҒЫНЫ ТАҢДАУҒА АРНАЛҒАН КОММУНАЛДЫҚ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫ ЗЕРТТЕУ

"Ақылды қала" бағдарламасы шеңберінде процестер мен өндірістерді автоматтандыру мүмкіндігін анықтау мақсатында "Алматы жылу желілері" ЖШС муниципалды кәсіпорнына аудит және талдау жүргізілді. Телеметрия деректерін есептеу аспаптарынан (импульстік ыстық су шығынын өлшеуіші, бұдан әрі - ПУ) таратуға арналған құрылғының үлгісі жасалды. Кәсіпорынның өнеркәсіптік аудитінің негізінде деректерді беру құрылғысын PU-ден LERS ақпараттық жүйесіне таңдауға арналған техникалық-экономикалық негіздемені әзірлеу үшін деректер жиналды.

Бұл мақалада аудит туралы деректер келтірілген (тек ыстық судың тұтынушылары - жеке тұлғалар қарастырады), бірақ ақпараттың таралуына шектеу қойылғандықтан, PU модельдері жасырылады. M2M, ИОТ технологияларын қолданудың теориялық зерттеулері Қазақстан Республикасының нормативтік-құқықтық құжаттамасын және техника-экономикалық негіздемені зерттеу нәтижелеріне қолдау көрсетпейді. Алматы қаласының желілік инфрақұрылымының өтелу мерзімі LoRaWAN технологиясына негізделген ең тиімді және үнемді шешімін таңдауға мүмкіндік бермейтіндігі анықталды және ақпарат беру қауіпсіздігінің талаптары жеке байланыс ретінде операторларының WiMAX желілерін пайдалануға жол бермейді. Аудиттің нәтижесі - 4G желілеріне негізделген деректерді берудің қазіргі заманғы құрылғыларын әзірлеу және пайдалану эволюциялық әдісіне сүйену болып табылады.

Түйінді сөздер: деректерді жинау, утилиталар, LoRaWAN, 4G, M2M, IoT, автоматтандыру, деректерді жинау.

Bakhytzhан SULEIMENOV, graduate student, Karaganda Economic University of Kazpotrebsoyuz, 10009,
Republic of Kazakhstan, Karaganda, Akademicheskaya str.9, info.sulfez@gmail.com

Vladimir YAVORSKY, Doctor of Technical Sciences, Professor, Karaganda Economic University of
Kazpotrebsoyuz, 10009, Republic of Kazakhstan, Karaganda, Akademicheskaya str.9

RESEARCH UTILITY INFRASTRUCTURE TO SELECT A TRANSMITTING DEVICE

Within the framework of the "Smart city" program, an audit and analysis of the municipal enterprise LLP Almaty Heating Networks was carried out to determine the possibility of automating processes and production. The selection of

the model of the device for transmitting telemetry data from metering devices (pulsed hot water flow meter, hereinafter - MD) was made. On the basis of an industrial audit of an enterprise, data were collected for the development of a feasibility study for choosing a data transmission device from the MD to the LERS information system.

This article presents the results of the Audit (only hot water MD are considered by consumers - individuals), however, MD models are hidden due to restrictions on the dissemination of information. Theoretical studies in the use of, for this kind of tasks, the technologies M2M, IoT, are not supported by the results of studying the regulatory documentation of the Republic of Kazakhstan and the technical feasibility. It has been established that the maturity of the network infrastructure of the city of Almaty does not allow the selection of the most efficient and cost-effective solution based on the LoRaWAN technology, to date, and the requirements for the security of information transfer do not allow the use of WiMAX networks of private telecom operators. The result of the audit is a recommendation for following the evolutionary method of developing and using the current data transmission devices based on 4G networks.

Keywords: data collection, utilities, LoRaWAN, 4G, M2M, IoT, automation, data collection.

На сегодняшний день весьма актуальной для городов Казахстана является задача автоматизированного сбора телеметрической информации с объектов коммунального хозяйства, а именно, данных с расходомеров/приборов учета горячей воды.

Ввиду технологической отсталости, проблем с финансированием новых проектов в данной отрасли, а также низким уровнем технической подготовки специалистов (ИТ, телеком, АСУТПиП), работающих на данного типа предприятиях, задача по автоматизации представляется невыполнимой.

Однако, прогресс в области микроэлектроники, телеком индустрии (развитие сетей 4G, LoRaWAN, WiMax), а также аккумуляторной индустрии, предоставляет практически готовое решение для коммунальных инфраструктур на любой стадии своего технологического развития.

Рассматривается реализованный проект по промышленному аудиту ТОО "Алматинские коммунальные сети".

Данное предприятие обслуживает более 400 000 потребителей горячей воды и отопления в городе Алматы, Казахстан, в 8 районах города на территории, более 682 км².

Приборами учета тепловой энергии оборудовано порядка 320 000 устройств, из которых, 45 000 цифровые/импульсные, и 275 000 аналоговые соответственно.

На предприятии трудится более 600 контроллеров, которые путем обхода объектов (квартиры и жилые дома) потребителей снимают и регистрируют показания ПУ (только объем расходуемой воды).

Данные же которые необходимы для эффективного управления предоставлением услуг - это:

- объем расходуемой воды;
- температура воды;
- текущее давление воды;
- идентификационные данные ПУ (серийный номер, модель, Регистрационный номер).

Очевидно, что текущий метод сбора данных трудоемок, неэффективен, и допускает высокую степень недостоверности, равно как и задержки с получением данных, необходимых для выставления счетов за услуги данного коммунального предприятия.

Однако, при текущем способе сбора показаний, страдает не только финансовая сторона вопроса, но также и качество услуг, степень удовлетворенности потребителей, уровень их лояльности, что в конечном итоге влияет на такой важный и ключевой критерий для г. Алматы, как "привлекательность Города для Жизни". В силу этого представляется невозможным оперативное выявление прорывов в сетях и их устранение. Неоправданные потери тепловой энергии и существенный урон окружающей среде, несмотря на то, что установленные импульсные ПУ позволяют оперативно отслеживать прорывы в сетях.

В результате более чем 6-ти месячного аудита инфраструктуры были достигнуты следующие результаты:

- создана топология ПУ в данной коммунальной сети;
- проведена полная инвентаризация ПУ (а именно, назначены инвентарные номера, внесены данные в информационную систему, данные связаны с номерами договоров с потребителями, адресами, фамилиями итп);
- выявлен список проблемных вопросов, таких как:
 - А) потери тепловой энергии;
 - Б) отсутствие ИС для управления инцидентами;
 - В) отсутствие ИС для автоматизированного биллинга;

Г) наличие финансовых мошенничеств при начислении оплаты за потребленные услуги потребителям.

Был начат поиск решения, подходящего для сбора телеметрических данных (объем потребляемой горячей воды, температура, давление воды, идентификационные данные ПУ) у потребителей, проживающих в типовых 4-5 этажных многоквартирных жилых зданиях ("Хрущевках"). Основной задачей являлся выбор передающего устройства для импульсных ПУ в данном типе помещений.

Исходные данные для задачи:

- допустимые размеры передатчика - не более 0,2x0,2x0,2м;
- способ передачи данных - беспроводной;
- питание автономное (аккумуляторная батарея) сроком службы не менее 3 лет, без перезарядки;
- радиус передачи не менее 15 км;

- совместимость с импульсным расходомером российского производства;
- стоимость услуг по передаче данных не должна превышать 325 тенге в месяц на один ПУ.

Исходя из данных требований, список решений ограничился до устройств имеющих три стандарта передачи данных:

- LTE Advanced (LTE-A or 4G)
- LoRaWan
- WiMAX 2 (WMAN-Advanced, IEEE 802.16m)

Ввиду отсутствия сертификации на сети LoRaWAN в РК, устройства не были допущены в эксплуатацию, а сети WiMAX не подтвердили свое соответствие по параметрам безопасности передачи данных.

Были выбраны передатчики GSM BGS2T - 232/485 по сети 4G национального оператора связи с допуском к секретной и особо секретной информации. Была разработана топология сбора данных с приборов учета (рисунок 1).

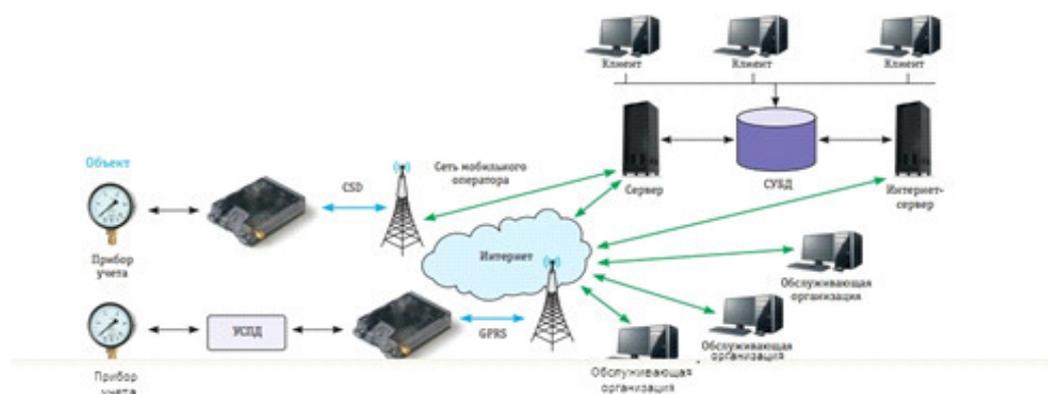


Рис 1. Удаленный сбор показаний тепловычислителей с помощью GSM-модема BGS2T-232/485

Рисунок 1. Топология системы сбора данных с ПУ

Технические характеристики передающих устройств по сети LoRaWAN, возможность их масштабирования на другие отрасли экономики, опыт зарубежных стран, несомненно являются перспективными для решения широкого спектра задач. Однако, регулирующая документация и медленные темпы развития сетевой инфраструктуры города Алматы не позволяют использовать возможности технологии LoRaWAN, на сегодняшний день.

В этой связи заявление АО "Казакхтелеком" о начале развертывания инфраструктуры в диапазоне LPWAN являются многообещающими. И вот почему:

- АО "Казакхтелеком" является национальным оператором связи, (гарантия того, что не исчезнет и не прекратит финансирование проекта)
- имеет допуск к секретной и особо секретной информации. (КНБ РК)
- является владельцем магистральных каналов связи (между городами и способен создать единую республиканскую сеть LoRaWAN)
- способен обеспечить единую, в масштабах Республики, ИС на базе собственных центров обработки данных
- имеет Центр управления сетями на 95% охватывающий все районы Республики

Список литературы и ссылки:

1. DT Cloud Laboratories LLP / "ICT&T Audit report of Almaty heating pipelines LLP" /- 24.11.2017. [in Russian]

2. Law "On informatization" / Law of the Republic of Kazakhstan / dated 24 November 2015 № 418-V / <http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1500000418>

3. On the Approval of the Rules and Criteria for Assigning the Objects of the Information and Communication Infrastructure to Critically Important Objects of the Information and Communication Infrastructure / Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 529 / of September 8, 2016. / <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1600000529>

4. IoT in Kazakhstan. Reality of Dream? / <https://kapital.kz/economic/64083/internet-vecshej-v-rk-realnost-ili-nesbytochnaya-mechta.html>

5. Corporate web portal / "Almaty heating pipelines" / <http://alts.kz>

6. Decree No. 52 of the Government of the Republic of Kazakhstan of February 10, 2015 "On Amendments to Resolution No. 101 of the Government of the Republic of Kazakhstan of February 7, 2013" On Approval of the Action Plan for the Implementation of the State Program "Information Kazakhstan 2020 for 2013-2017." / https://online.zakon.kz/document/?doc_id=31667722#pos=0;172

7. LoRaWAN specification. Initial terms and end-point devices' classes. / <https://habr.com/company/efo/blog/316954/>

8. Corporate web portal Kazakhtelecom JSC / www.telecom.kz

9. Corporate web portal Orion M2M / <http://orion-m2m.kz/ru/solutions/utilities/>

10. Corporate web portal IOT M2M / <https://iot.kz/lorawan>