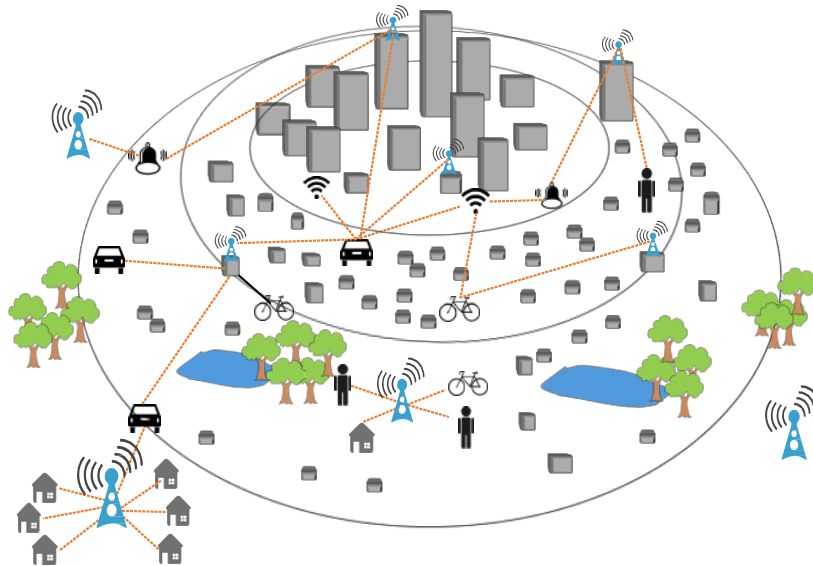


Интернет вещей для города

Сценарии реализации





Оценка потенциала развития IoT в РФ к 2025 г. *

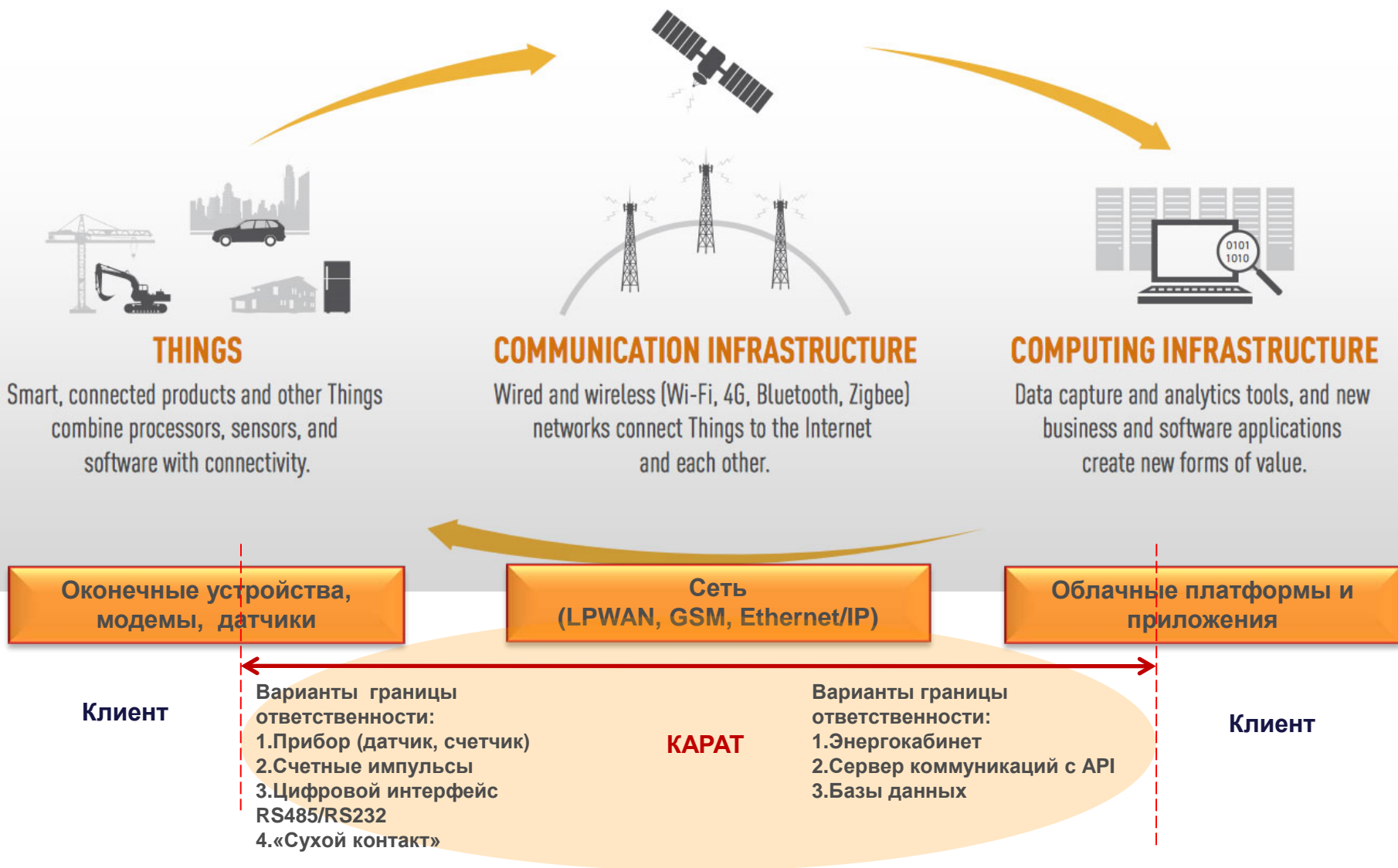
Потенциал развития IoT в России

Российский рынок IoT к 2025



* Автостат 2014, <http://www.autostat.ru/news/view/18017/>

** ИнфраНьюз, <http://infranews.ru/novosti/statistic/32599-park-gruzovykh-vagonov-rf/>





Стек технологий IoT



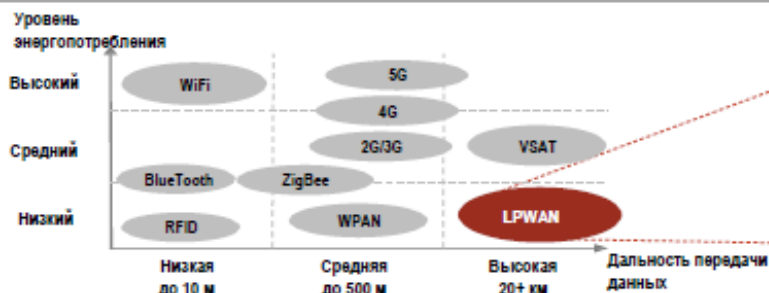


Мировой рынок LPWAN

дополнительные материалы

Обзор мирового рынка LPWAN

Позиционирование сегмента LPWAN сервисов



Прогноз объема рынка LPWAN сервисов*, млрд долл. США



Описание рынка M2M

Мировой рынок M2M к 2022 году достигнет 18,1 млрд подключений, что означает увеличение в 3,5 раза в сравнении с объемом 2014 года

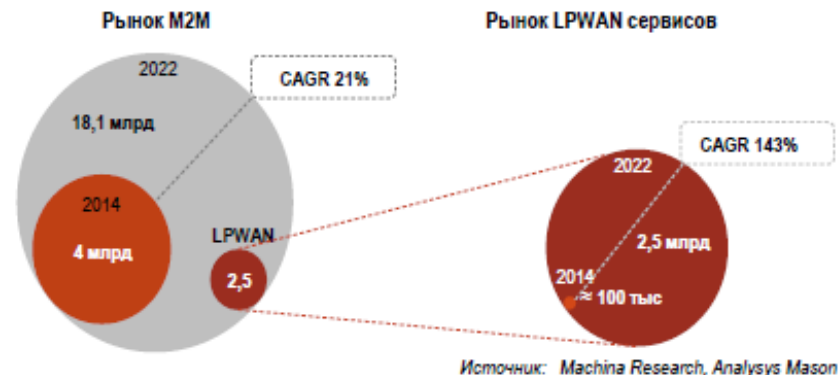
Технология LPWAN открывает новую нишу рынка IoT – автономные устройства дальнего радиуса передачи, что обеспечивает взрывной рост рынка в данном сегменте

Потенциальный рынок для применения LPWAN оценивается до 14 млрд подключений к 2023 году

Объем рынка LPWAN по предоставлению доступа к подключению (абонентская плата) достигнет размера 10,7 млрд долл. США к 2023 году

Динамичное развитие мирового рынка устройств LPWAN создает дополнительные предпосылки к развитию бизнеса Проектной компании

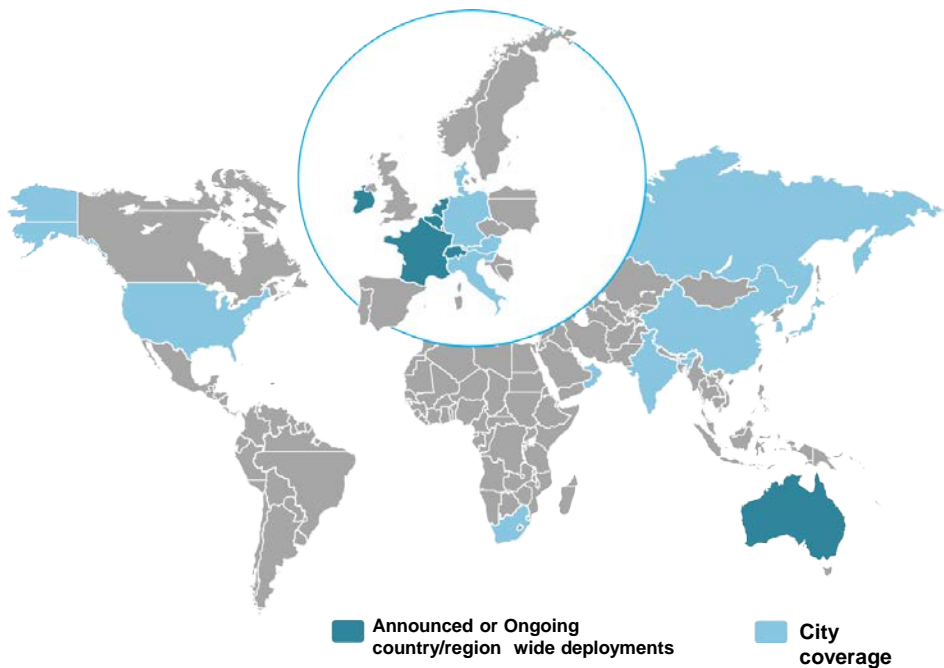
Прогноз количества подключений на рынках M2M* и LPWAN*



(* – предоставление подключения к сети)

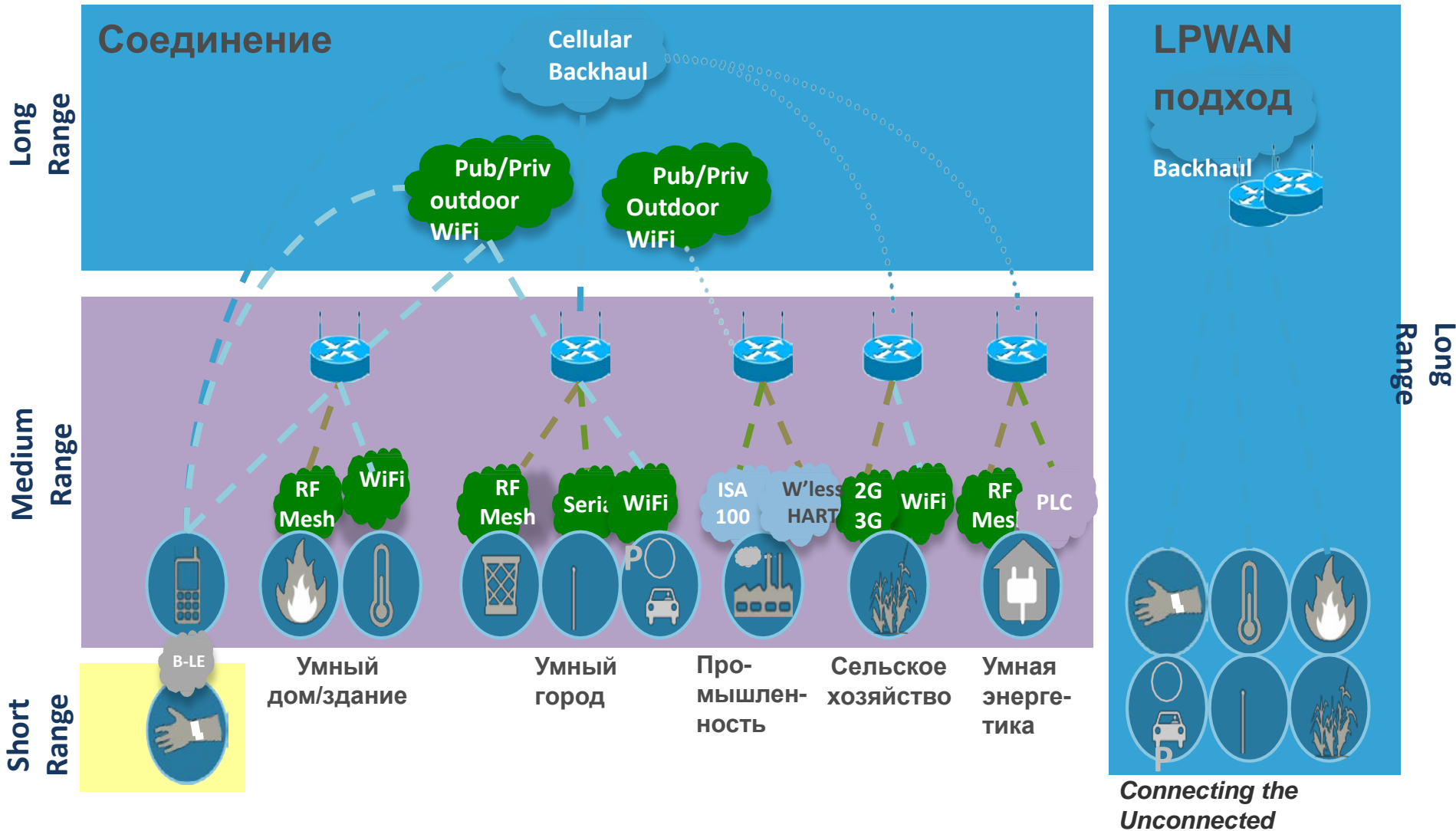


Внедрения LoRaWAN по миру





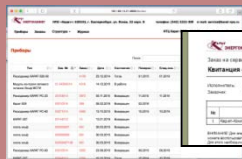
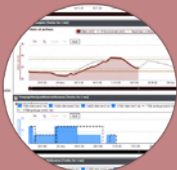
IoT – Ландшафт беспроводных технологий





Архитектура решения IoT в регионе

Отраслевые приложения



Электронный паспорт = виртуализация прибора

Шифрование AES



Sensor provisioning & management

Платформа IoT (PaaS)



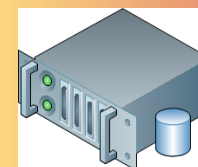
Graphical analytics tools



Big Data storage infrastructure



REST API for Application Development



ЦОД

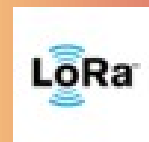
Радиосеть LoRaWAN

Сервера сети:
- агрегация данных
- радиокодирование



Управление сетью (OSS/BSS)

Базовые станции

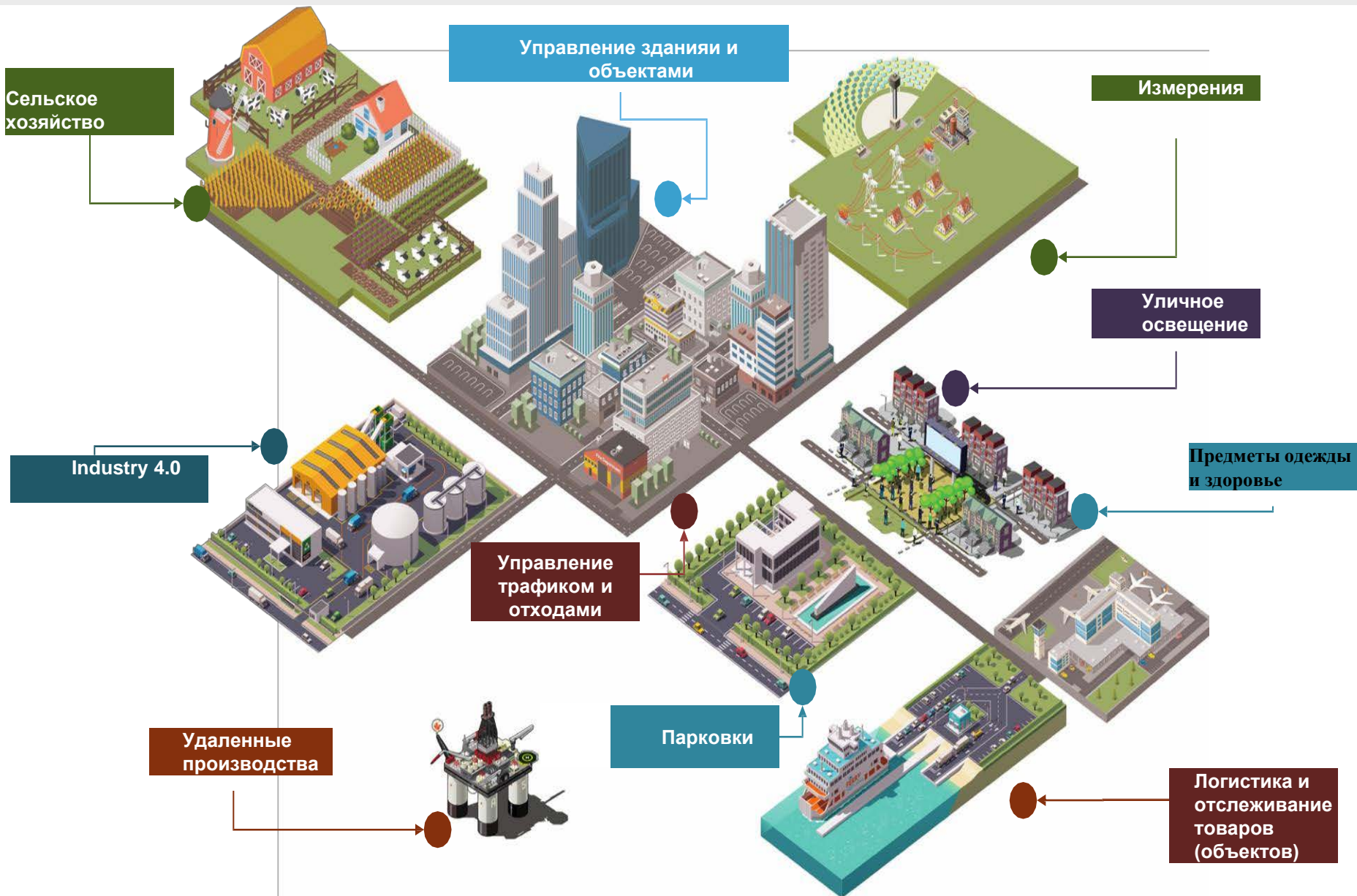


Приборы и датчики





LoRaWAN сценарии





LPWAN/LoRaWAN типовая сеть

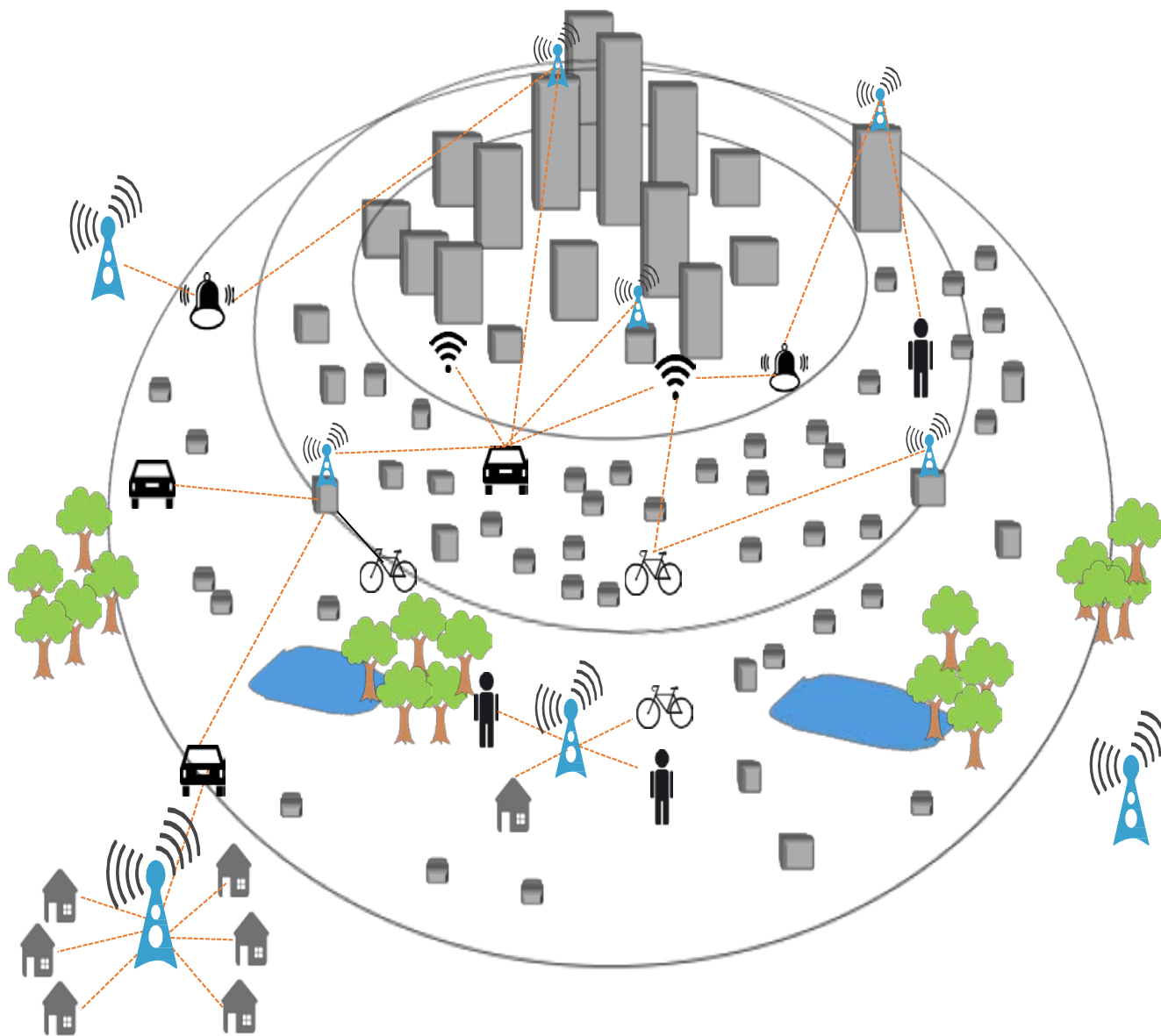
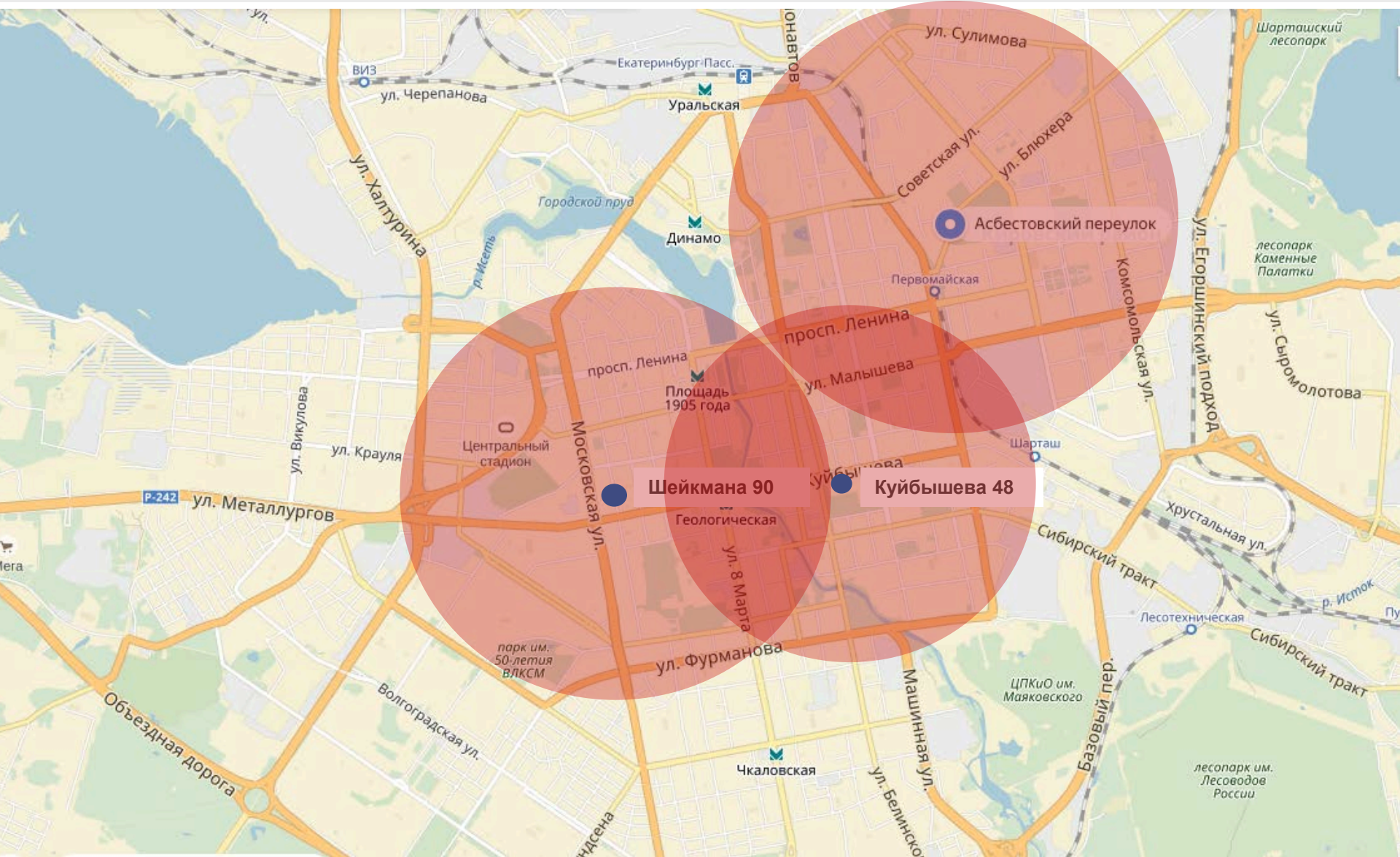


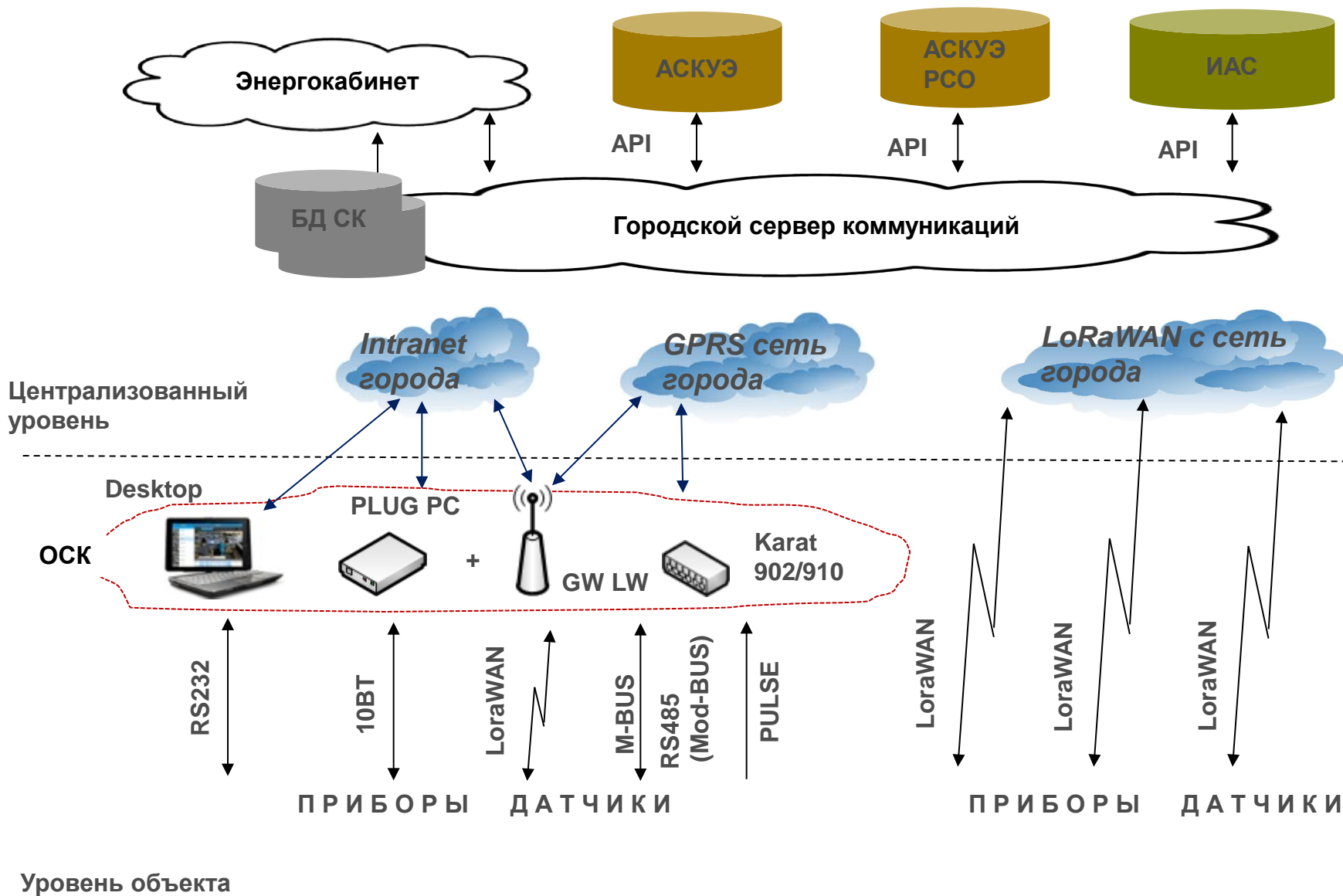


Схема размещения шлюзов LoRaWAN в г.Екатеринбург





Иерархия Сервера коммуникаций

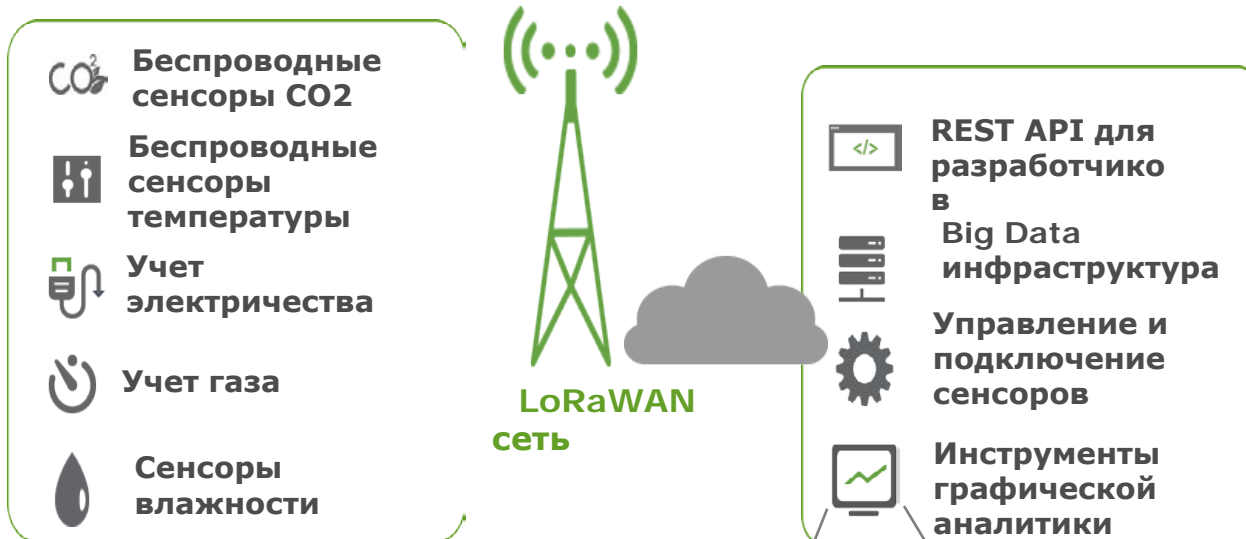




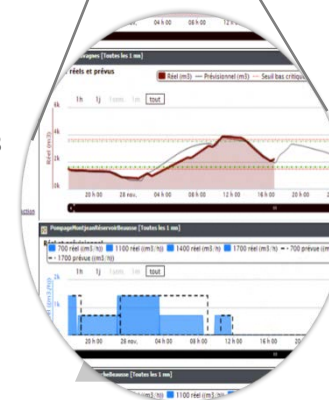
Пример: мониторинг электросетей, газовых сетей и энергопотребления - Enel



http://enel.ru/about/enel_group/enel_in_world/



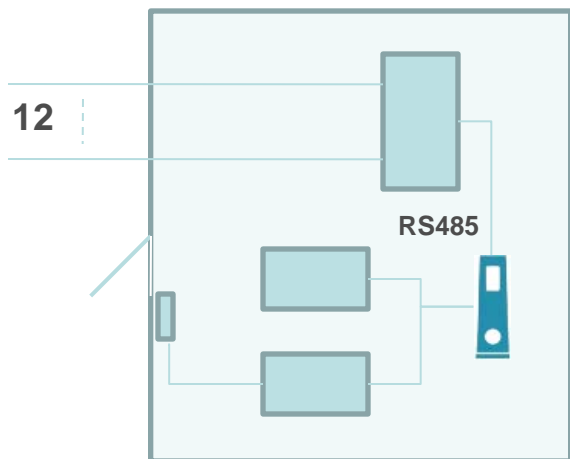
- ✓ легкое присоединение к существующим счетчикам
- ✓ простое решение для электросчетчиков
- ✓ поддержка режимов учета
- ✓ поддержка и мониторинг удаленных соединений
- ✓ включает инструменты анализа реального времени





Управление ТП через беспроводную сеть LoRaWAN

Трансформаторная подстанция (ТП)



Комплект управления ТП:
Коммуникатор (модем) LoRaWAN/RS485
Контроллер нагрузки RS485
Концентратор сухих контактов (12 выходов)
Датчик температуры, влажности, дыма
Управляемый замок



Электросчетчик абонента с LoRaWAN

Стационарная базовая станция LoRaWAN (поддержка до сотни тысяч оконечных устройств)_



3G/4G, Ethernet (IP)



Вычислительный центр



Сервер сети LoRaWAN

Раскодирование данных
Инвентаризация оконечных устройств в ГИС (на карте)
API

API

API



Сервера системы Мониторинга и управления



Сервера АСКУЭ



Уличное освещение



Основной мотив:
Удаленный контроль, автоматизация и энергоэффективность

LoRaWAN поддерживает уличное освещение

Ключевые преимущества:

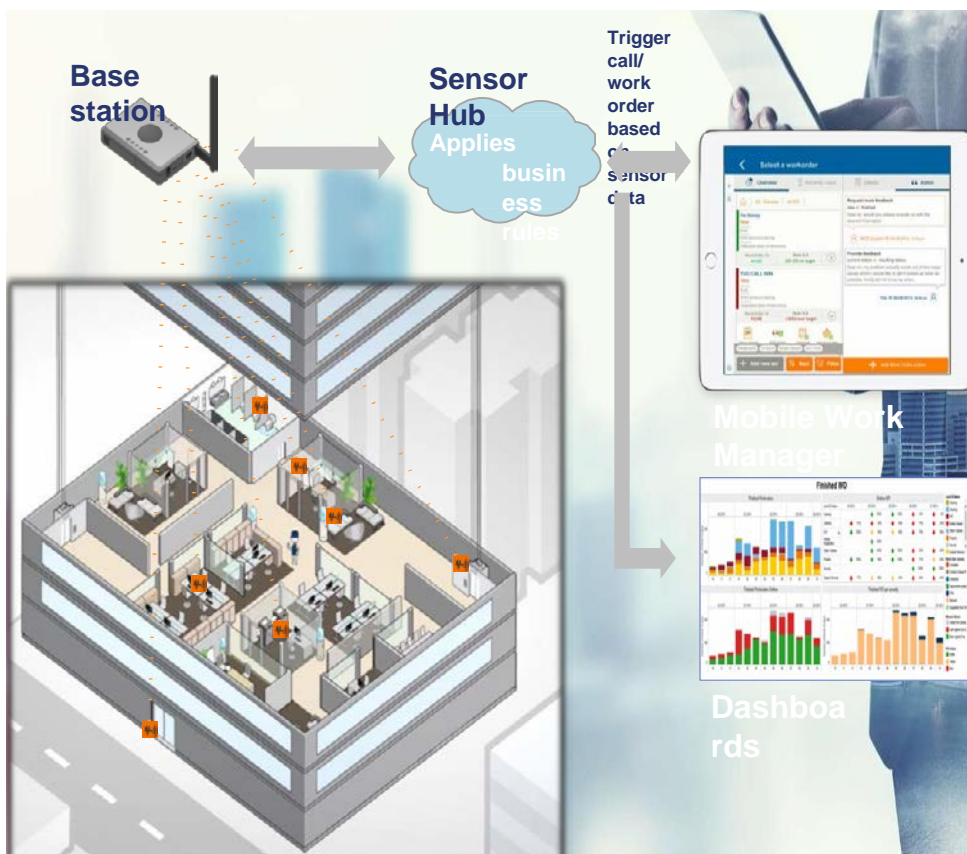
- ✓ Управление и контроль уровня освещенности
- ✓ Автоматическая подстройка освещенности задаваемым требованиям
- ✓ Централизованное управление
- ✓ Энергоэффективность

Device partners

:



Контроль параметров зданий



Device partners :

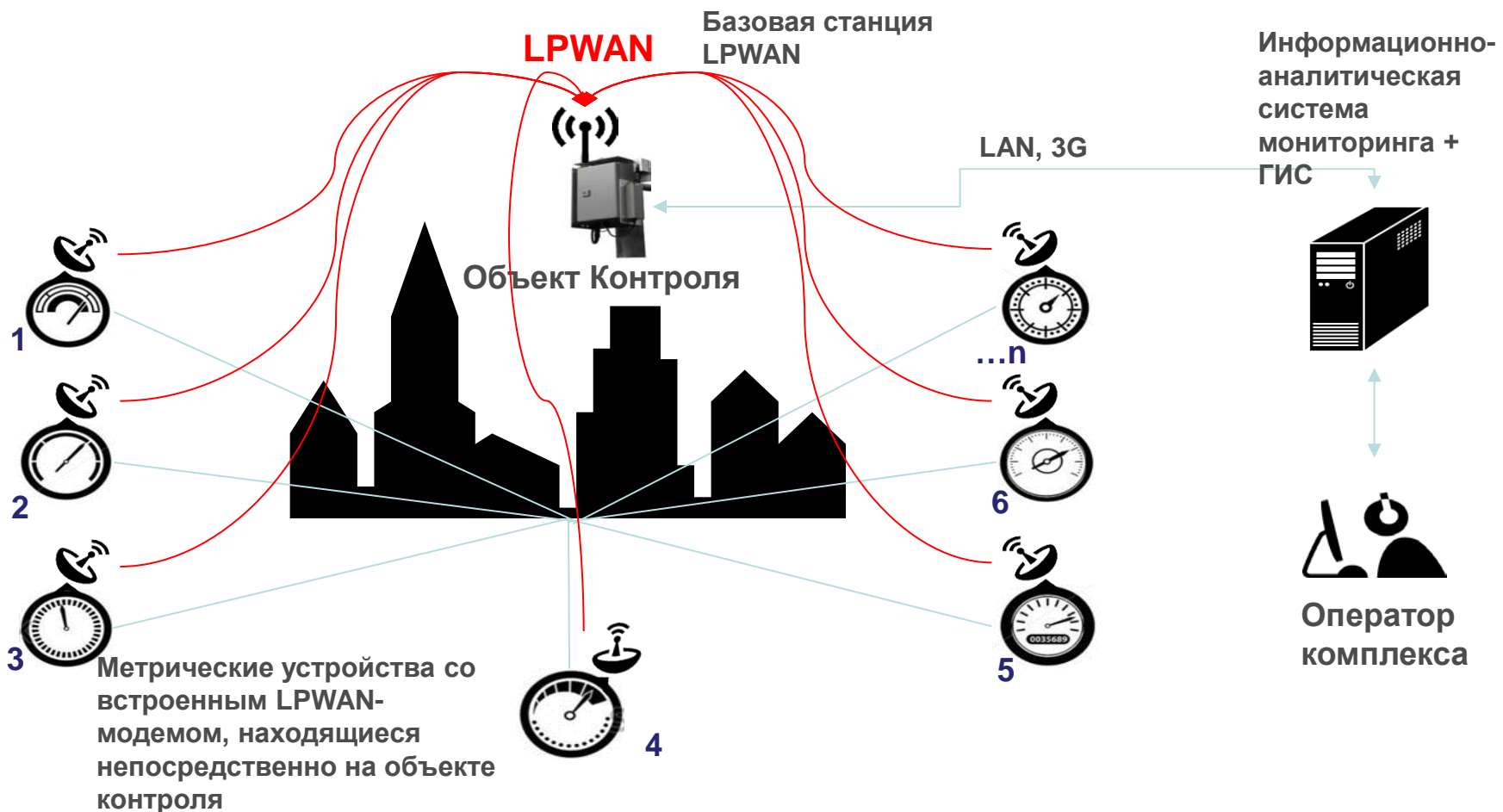


Основной мотив:
Легкое разворачивание

LoRaWAN технологии дают возможность простого подключения устройств к публичной LoRa сети

Ключевые преимущества::

- ✓ Нет необходимости использования локальных концентраторов
- ✓ Счетчик импульсов питается от батареи до 10 лет
- ✓ Инструмент распределенного и оперативного управления и визуализации данных
- ✓ Сигнализация по превышению пороговых значений
- ✓ Простой интерфейс для уровня приложений



Умные парковки – преимущества для водителей и города

fastprk[®]



Инновации системы парковки

1 Помощь водителю в поисках свободного места



2 Повышение эффективности использования парковочного пространства



Распределенные малопотребляющие сенсоры



- Легкая инсталляция (10 minutes)
- Anti-vandal
- Легкое сопровождение (batteries last up to 5 years)
- Выдерживает 60 тонн



REDUCES DRIVER FRUSTRATION
Allowing you to save time, fuel and associated costs



REDUCES SEARCHING TIME BY **35%**



REDUCES ACCIDENTS



REDUCES CO₂ EMISSIONS
Urban traffic is the cause of 40% of CO₂, 70% of other pollutants



REDUCES NON-PAYMENT
Increases the number of tickets purchased





Трекинг (отслеживание)



Отслеживание имущества в аэропортах



Контроль за пожилыми



Отслеживание домашних животных



Диспетчеризация судов в гаванях



Отслеживание детей



Аварийная кнопка



Диспетчеризация контейнеров



Диспетчеризация малых контейнеров в местах хранения



Управление прокатом



Городское планирование и оптимизация



Battery

Casing

GPS

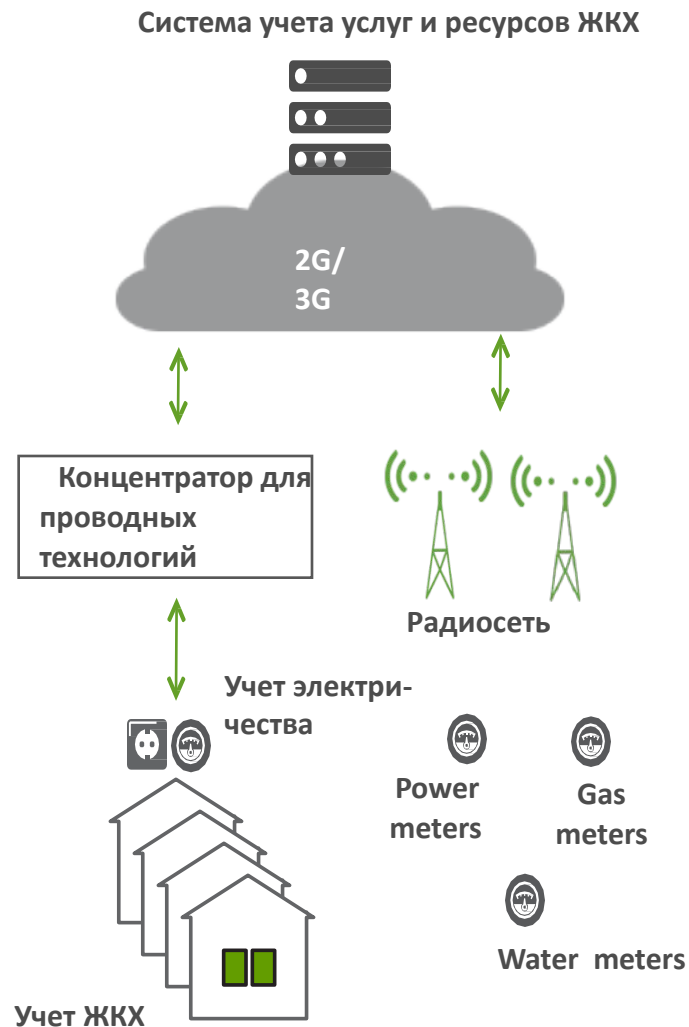
Accelerometer

LoRa



Преимущества для дистанционного учета в ЖКХ

- LoRaWAN лучшая альтернатива проводам и GSM:
 - Одна общая специализированная сеть для любого вида учета
 - Оптимальность. Низкая стоимость
 - Высокое проникновение
- Низкая стоимость связана в том числе с отсутствием концентраторов в зданиях
- Устанавливая БС на высоких городских зданиях можно охватить прилегающие сельские районы радиусом до 15 км





Основные сценарии применения



Измерения,
учет



Уличное
освещение



Умные
здания



Умные
парковки



Отслеживани
е товаров и
объектов



Мониторинг
протечек



Мониторинг
затопления



Мониторинг
несанкционированных
подключений



Мониторинг
дыма



Умная
энергетика и
управление
потреблением



Управление
отходами



Управление
трафиком



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

www.karat-npo.com

skokov.oi@karat-npo.ru



Наиболее ценный и актуальный ресурс пользователя – это его данные.

Но нужны простые, безопасные решения для их использования

1%

Данных с тысяч установленных на промышленных объектах датчиков используется¹

70%

Промышленных компаний верят в важность развития стратегии в течение следующих 5 лет²

48%

Заказчиков признаются в нехватке квалифицированных кадров для использования и обработки данных²

20%

Предприятий собираются инвестировать в инициативы связанные с Industrial Internet в 2017 году

¹Bughin, Chui, and Manyika, McKinsey Quarterly: “An Executive’s guide to the Internet of Things,” August 2015

²Morgan Stanley Research: Global Capital Goods, “Insight: Cloud Control – The Future of Industrial Automation”, March 15 2016



Параметры контроля и текущее наличие решения (1)

Параметр	Где применимо	Данные
Температура, t	Температура воздуха, воды, субстанции Любые помещения, С/х (бурты, стога), Пожары (леса и пр.)	Импульсы Порог
Теплокалории, ккал	системы централизованного отопления	ModBUS
электронапряжение (V)	системы электропитания в любых помещениях, узлах, подстанциях	RS485 да/нет
электроразряд	ЛЭП, электроподстанции	да/нет
Электропотребление, кВт/чБ А	Системы учета ЖКХ Системы контроля электропотребления зданий	RS485 Импульсы
влажность (%), порог влажности	С/х (бурты, стога, почва), гидросооружения	Импульсы, да/нет
Куб.м	Системы учета ЖКХ (ГВС)	импульсы
давление, кПа	Системы отопления, водонапорные станции и т.п.	импульсы
доступ, взлом	Системы санкционированного доступа в помещения, вскрытие люков, шахт, лифтов	да/нет
заполняемость	Мусорные контейнеры, снег и т.п.	да/нет



Параметры контроля и текущее наличие решения (2)

Параметр	Где применимо	Данные
Задымление, загазованность	Помещения, канализации, шахты	да/нет
Сила ветра (м/с)	Централизованный контроль за безопасностью кранов, метеорология	импульсы
Сила натяжения (Н)	Конструкционная безопасность сооружений (зданий, мостов...)	импульсы
Разрыв	Конструкционная безопасность сооружений (зданий, мостов...). Разрыв натянутой токопроводящей нити при разрушении...	да/нет
Вес (кг)	Автовесовые (контроль превышения массы авто), контроль въезда на эстакады, мосты и т.п. Превышение снеговой нагрузки (крыши, лавины)	импульсы



Ключевые Преимущества LPWAN

1. **Непрерывная работа в режиме реального времени, высокая готовность и защита**
 - «всегда на связи», низкая задержка сигнала, высокая готовность к передаче, независимость от Интернет, передача данных по защищенным соединениям VPN, расшифровка данных на сервере сети в вычислительном центре (т.е. «по дороге» данные не прочесть)
2. **Большой радиус охвата**
 - предоставление возможности абонентам осуществления передачи данных на расстояния, большие чем позволяет сеть базовых станций стандарта GSM. Покрытие создается специально под задачи клиента.
3. **Высокая проникающая способность сигнала за счет используемого диапазона 868МГц, узкой полосы передачи при высокой энергетике**
4. **Энергонезависимость абонентских устройств.**
 - LPWAN позволяет использовать абонентское оборудование без наличия гарантированного питания. Автономные устройства способны функционировать без замены батарей до 10 лет.
5. **Высокая помехозащищенность и устойчивость связи**
 - LPWAN специализированная технология для телеметрии, в отличие от GSM не зависит от загрузки сети.
6. **Специализированная техническая поддержка и быстрая реакция поставщика, наличие SLA (соглашения о качестве сервиса)**
7. **Низкая абонентская плата, удобство расчетов .**
 - LPWAN позволяет ²⁶снизить затраты и удобство абонентов на передачу данных в сравнении с GSM.



Сравнение технологий беспроводной связи

Описание	Low-power wide-area networks (LPWAN) 10+ км			Средняя дальность до 1 км		Ближний*
	 Стриж	 SIGFOX <small>One network. A billion dreams.</small>	 LoRa	LTE-M	 GSM	 WiFi®
Работа в РФ	Стриж	Гнет	Lace	с 2018 года	Да	Да
Радио частота передачи сигнала (меньше – лучше)	868 MHz	868 MHz	868 MHz	1,8 GHz	1,8 GHz	2,4 GHz
Мощность модема	25 - 500 mW	25 mW	25 - 50 mW	25 mW	2 W	25 mW
Мощность базовой станции (РФ разрешена до 25 mW)	25 - 500 mW	2 W	25 mW	40W	40 W	25 mW
Максимальное снижение уровня сигнала от node до БС, чтобы он был доставлен – link budget, dBm	203 dBm	161 dBm	164 dBm	163 dBm	159 dBm	122 dBm
Необходимость получения лицензии на частоту	Нет	Да	Нет	Да	Да	Нет
Минимальная скорость передачи данных, бит в секунду [bps] (ниже скорость - выше дальность)	от 10 bps	100 bps	150 bps	64 kbps	1 000+ bps	1 000+ bps
Вероятность возникновения коллизий сигналов	низкая	низкая	высокая	средняя	средняя	средняя
Возможность работы базовых станций в единой телеком сети с центральным управлением сетью	Да	Да	Да	Да	Да	Нет
Максимальная дальность передачи, метров	~50 000	~10 000	~10 000	~5 000	~1 000	~100
Продолжительность автономной работы	до 40 лет	до 10 лет	до 10 лет	3 года	100 часов	10 часов
Чувствительность Базовой станции, dBm	-158 (оч.высокая)	-145 dBm (высокая)	-140 dBm (высокая)	-123,4 dBm (выше сред)	-114 dBm (средняя)	-96 dBm (низкая)
Минимальная ширина радио канала	10 Hz	100 Hz	125 kHz	192 kHz	200 kHz	20 MHz
Собственное производство радио модулей и БС	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Минимальная стоимость радио модуля (node)/ абоненская плата в месяц	\$2/\$1	\$2/?	\$2/\$0.1	\$20/\$5	\$10/ <\$1	\$25/0

* Протоколы ближнего радиуса как ZigBee, Z-Wave, M-Bus и прочие не рассматриваются, т.к. применимы только в пределах здания



Сравнение технологий LPWAN

Feature	LoRaWAN	UNB (Sigfox)	NB-IoT
Modulation type	Spread spectrum chirp	Ultra narrow band / GFSK / BPSK	LTE - OFDMA / SC-FDMA
Bandwith	125 – 500 kHz	100 Hz	180 kHz
Datarate	300 bps – 11 kbps	100 bps	Up to 250 kbps
Max /message / day (Uplink)	Unlimited*	140 msg/day	Unlimited (lice. Spectrum)
Max /message / day (Downlink)	Unlimited*	4 msg/day	Unlimited (lice. Spectrum)
Link Budget	154 dB	151 dB	165 dB
Network density	+++ (ADR)	+	++
Battery peak power	< 50 mA	< 50 mA	
Average sensor autonomy	+++ (ADR)	+	+
Interference immunity	Very high	Low	High ?
Native payload encryption	Yes	No	Undefined yet but probably
Gateway type	PicoCell / Indoor / Macro	Macro Cell	Macro Cell
Able to create private networks	Yes	No	No
Location (w/o GPS)	Yes	No	No
Commercial availability	Now	Now	2017-2018



Процессы по уровням IoT

Процессы альянса	Компоненты решения IoT		
	Оконечные устройства и приборы	Сеть	Компьютерная инфраструктура
Поддержка готовности	Системы учета устройств (инвентаризации) интегрированные с ГИС	Собственная беспроводная сетевая инфраструктура для LoRaWAN с широким покрытием	Наличие ЦОД и платформы IIoT
Предоставление и подключения	Продажа со склада производителя	Клиент не тратится на создание инфраструктуры	Настройка приложений под клиента Предоставление API
	Инсталляции конечных устройств	Установка собственных БС под задачи клиента	Плата за использование
Обслуживание	Контроль состояния устройств, поддержка и замена	SLA, высокая готовность сети (99,99%)	SLA программно-аппаратного комплекса (99,99%)
Взаимодействие с клиентами	Гарантия на конечные устройства	Нет платы за трафик	Плата за количество подключенных конечных устройств
	Комплексное и индивидуальное решение проблем клиента		