



ИНТЕРНЕТ СОБЫТИЙ

LPWAN МОНИТОРИНГ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Александр Шептовецкий, технический директор

Содержание

1. Что такое «интернет событий»
2. Классификация событий IoT
3. Основные LPWAN технологии, кто победит
4. Ограничения NB-IOT
5. Характеристики безлицензионных LPWAN
6. Физические ограничения LPWAN радио технологий
7. Ключевые различия UNB и широкополосных LPWAN
8. Сравнительные характеристики пропускной способности LoRaWAN и UNB
9. Технические проблемы LPWAN, о чем не говорят разработчики
10. Преимущества LPWAN – дополнительный источник угроз информационной безопасности
11. Анализ защиты существующих LPWAN систем
12. Видение будущего
13. Особенности технологий GoodWAN
14. Преимущества технологии GoodWAN
15. Оптимальные рынки для LPWAN решений

Что такое «интернет событий»

Короткое определение IoT – глобальная сеть оснащенных датчиками вещей, подключенных к интернету

Два типа информационных потоков в IoT:

- Сбор или обмен большими потоками данных (индустриальный интернет, M2M)
- Сбор небольших потоков значимой информации – событий

Основные отличительные признаки событий:

- Обладает ценностью (а значит и ценой)
- Несет в себе последствия (произошло что-то значимое)
- Интерес к событию от множества лиц (страховые компании, банки, специальные службы...)
- События носят разовый характер, а не являются потоком сырых данных

Ключевое требование к интернету событий – достоверность фиксации события:

- Достоверное определение события (умные датчики)
- Достоверная доставка события
- Достоверное хранение и обработка события

Классификация событий IoT

Примеры возможных источников событий IoT

- Охранно-пожарные датчики
- Датчики открытия, присутствия, приближения, вскрытия (двери, люки, парковки, электронные пломбы...)
- Датчики превышения допустимых порогов (температура, влажность, вибрация...)
- Датчики заполнения различных хранилищ (мусора, хранилищ ГСМ, элеваторов...)
- Датчики коммерческого учета (ЖКХ...)
- Кнопки управления (кнопка вызова, заказа...)

Классификация событий по их стоимости

- Существенные, очень дорогие события (пожар, потоп...). Стоимость последствий заведомо больше \$100. Они могут обслуживаться дорогим специализированным оборудованием фиксации (пожарно-охранная сигнализация)
- Повседневные, дешевые и относительно часто повторяющиеся события – события IoT. Для их обслуживания необходимо простое и дешевое оборудование стоимостью заведомо менее \$100, включая абонентскую плату за время эксплуатации.

LPWAN – технология доставки событий IoT

Основные LPWAN технологии, кто победит

На сегодня в мире есть два наиболее распространенных варианта реализации LPWAN сети.

- Лицензионный диапазон частот (повышенная мощность, высокая скорость, нет помех)
- Безлицензионный диапазон частот (низкая мощность, низкая скорость, ограничение рабочего цикла передатчика, возможны помехи от других игроков)

Для построения сетей LPWAN уже разработано множество технологий, в том числе в России, однако в глобальном масштабе тремя основными считаются LoRa, Sigfox и NB-IoT.

- NB-IoT – эволюция сотовой связи
- SigFox (Стриж и Вавиот – аналоги в России) – UNB безлицензионная LPWAN
- LoRa – широкополосная безлицензионная LPWAN

За последнее время появилась масса других LPWAN решений, но данные три наиболее известны и раскручены и текущую ситуацию на рынке проще всего рассматривать на их примере.

Победит тот, у кого больше возможностей – это сотовые сети в лицензионном диапазоне.

Российские мобильные операторы по праву отдадут предпочтение технологиям 3GPP.

NB-IoT скорее всего захватит большую часть высокодоходного рынка, но безлицензионные технологии имеют все шансы захватить более низкодоходную часть рынка с миллиардами подключенных простых и дешевых устройств.

Ограничения NB-IoT

Физические и экономические ограничения NB-IoT, которые определяют зону возможного преимущества безлицензионных решений:

- Не эффективное использование энергии батарейки - большой объем служебной информации на каждый информационный бит (регистрация, шифрование, биллинг...), алгоритмы модуляции (OFDM или FDMA) нацелены на максимально эффективное использование частотных ресурсов, но не энергии аккумулятора, необходимость постоянной синхронизации конечных устройств с сетью
- Сложные и дорогие радио модули
- Вынужденно заниженная для сотовых операторов абонентная плата, не покрывающая их издержки на содержание сети
- Зависимость от оператора и его приоритетов сначала обслуживать голосовую связь и классический интернет
- Работает только там, где есть и работает сотовая сеть

Характеристики безлицензионных LPWAN

Основные характеристики радио тракта безлицензионных LPWAN

- Дальность работы в прямом канале: до 50 км в прямой видимости, 10 км в сельской местности, 3 км в черте плотной городской застройки.
- Малое потребление передатчика, длительный срок службы батареи.
- Работа, в основном, в безлицензионном диапазоне частот 433 МГц, 868 МГц, или 2,4 ГГц с мощностью 10–100 мВт и, часто с ограниченным рабочим циклом 0,1% или 1%.
- Низкая физическая скорость передачи информации порядка 100 бит в секунду (увеличение скорости приводит к сокращению радиуса действия системы).
- Высокая чувствительность приемника – 138дБм и более.
- Малый объем передаваемых сообщений – в несколько байт или десятков байт.
- Небольшое количество передаваемых сообщений в сутки.
- Предпочтительно, но не обязательно наличие обратного канала.
- Шифрование сообщений

Ключевые преимущества безлицензионных LPWAN:

- Дешевое разворачивание и эксплуатация сети (дешевые шлюзы, большое покрытие от одного шлюза)
- Дешевые простые в использовании конечные устройства (работа несколько лет от одной батарейки)
- Максимально высокая «энергетика информационного бита» обеспечивающая большую дальность работы и «вечную батарейку»

Физические ограничения LPWAN радио технологий

Предел Шеннона: $S = W \cdot \log_2(1 + P/W \cdot N_0)$

Где S - максимальная скорость в канале связи, W - ширина канала, P - мощность сигнала на входе приёмника, N_0 - средняя спектральная мощность шума на входе приёмника, $P/W \cdot N_0$ - отношение сигнал/шум (SNR) на входе приёмника

Для оценки дальности передачи введем следующие упрощения: $P=P_0/B$; $B=B_0 \cdot L^2$

Где P_0 - мощность сигнала на выходе передатчика, B - суммарные потери в канале связи, B_0 - усредненные потери канала на единицу дальности, L - максимальная дальность связи

Получаем: $L=(P_0/S/B_0/N_0)^{1/2} \cdot (K/(2^K-1))^{1/2}$, где $K=S/W$

Откуда следует, что: $L \approx (P_0/S)^{1/2}/(B_0 \cdot N_0)^{1/2}$, при $K \leq 1$

Предельно достижимая дальность связи пропорциональна корню квадратному из энергии, вложенной в информационный бит и практически не зависит от ширины канала и способа модуляции если ширина канал равна или превышает скорость передачи информации.

В лицензионном диапазоне можно существенно увеличивать мощность передатчика, а значит иметь повышенную скорость передачи при той-же дальности связи.

В безлицензионном диапазоне, реализовать необходимую дальность можно только снизив скорость передачи примерно до 100 б/с.

Низкая скорость передачи информации в LPWAN - физическая необходимость для обеспечения дальности работы радиоканала.

Ключевые различия UNB и широкополосных LPWAN

Самыми распространенными LPWAN технологиями в мире на сегодня являются  **LoRa** и  **SigFox**

У каждой из них есть свои достоинства и свои недостатки. Явным достоинством LoRa является наличие фактически симметричного обратного канала, но SigFox обладает гораздо большей пропускной способностью и помехозащищенностью прямого канала.

Технология	Достоинства	Недостатки
LoRa (CSS)	<ul style="list-style-type: none">- Дешевый и симметричный по дальности обратный канал- Открытый протокол LoRaWAN	<ul style="list-style-type: none">- Ограниченное количество каналов связи (в России только 3 полноценных канала с недостаточным разносом и 4 канала с ограничениями), невозможно принимать информацию от большого количества одновременно работающих конечных устройств- Невысокая помехозащищенность - низкая избирательность по соседнему каналу, блокирующим помехам и интермодуляции, возможность блокировки базовой станции небольшим количеством LoRa-модемов
SigFox (UNB FHSS)	<ul style="list-style-type: none">- Возможность одновременного приема от большого количества конечных устройств	<ul style="list-style-type: none">- Сложности с реализацией обратного канала, симметричный по дальности обратный канал требует многократно повышенной мощности передатчика БС

Сравнительные характеристики пропускной способности LoRa и UNB

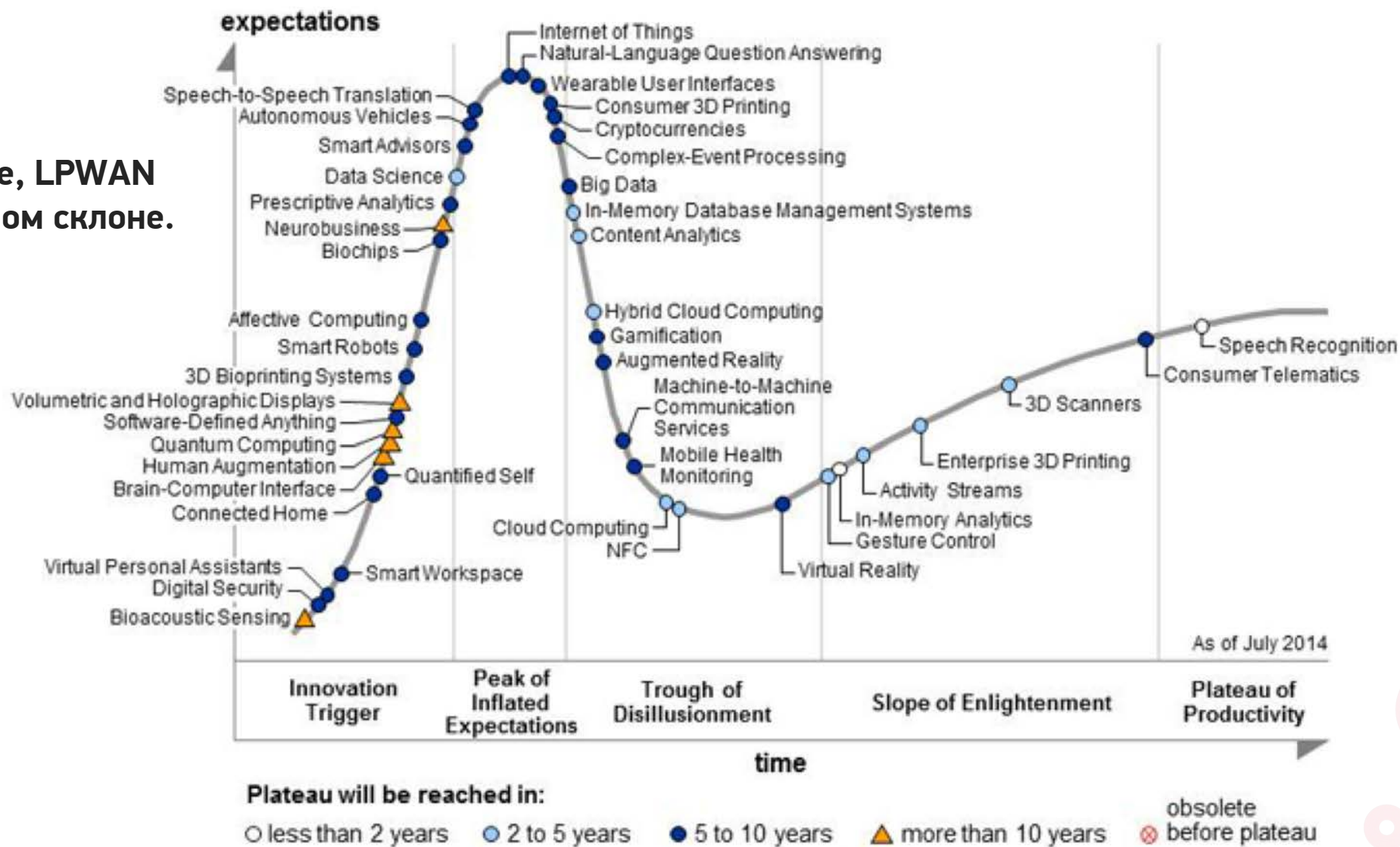
Сравниваем пропускную способность **up** канала LoRaWAN (RU) и UNB (GoodWAN) при в режиме максимальной дальности и стандартной длине посылки при 20% вероятности наложения посылок

LoRaWAN (RU)	UNB (GoodWAN)
<p>BW=125 KHz, SF=12, CR=4/4, Payload Length=10 byte, Time on Air = 1,122 с</p> <p>20% вероятность наложения посылок соответствует 10% заполнению канала в LoRa 10% заполнение достигается при 320 сообщениях на 1 канал в час</p> <p>$7 \cdot (3600 \text{сек} / 1,122 \cdot 10\%) = 2\,245$ сообщений/час</p> <p>Семь каналов (при равномерном заполнении) заполняются датчиками выходящими 1 раз в час (повторов сообщений и обратного канала нет). Увеличение скорости передачи для ближних объектов может увеличить пропускную способность не более, чем в два раза при равномерной плотности конечных точек.</p>	<p>BW=200 KHz, 4FSK, BR=100 bit/c, CR=4/4, Payload Length=10 byte, Time on Air=2,24с</p> <p>20% вероятность наложения посылок соответствует 5% заполнению (по времени и частоте) UNB канала. 5% заполнение достигается при более, чем 40 000 сообщениях на 1 канал в час</p> <p>$200\text{KHz} \cdot 3600 / 0,4\text{KHz} / 2,24 \cdot 5\% = 40\,000$ сообщений/час</p> <p>Передатчик обеспечивает равномерное, псевдослучайное распределение по всему спектру 200KHz. Наложение посылок по частоте учтено в формуле - как 5%.</p>

Выводы: Пропускная способность **up** канала UNB (GoodWAN) шлюза в 10-20 раз превосходит возможности LoRaWAN (RU) шлюзов

Технические проблемы LPWAN, о чем не говорят разработчики

Нуре Cycle, LPWAN
на обратном склоне.



Технические проблемы LPWAN, о чем не говорят разработчики

Количество одновременно работающих конечных устройств

- Производители LoRa и UNB LPWAN систем, когда говорят о пропускной способности up-канала как правило указывают максимальное достижимое только в теории число. Реально конечные устройства не синхронизированы и выходят в эфир случайным образом и уже при частичном заполнении эфира появляется высокая вероятность коллизий между своими устройствами. При вероятности коллизии в 20%, пропускную способность LoRaWAN надо делить на 10, а расчеты UNB на 20.
- Обратный канал также съедает существенную часть идеальной пропускной способности, во время передачи шлюз «глохнет» и перестает слышать другие конечные устройства. Если квитанция передается на каждое сообщение, то пропускная способность снижается еще в два раза. Алгоритм разрешения коллизий в протоколе LoRaWAN может приводить к эффекту «снежного кома», когда несколько сенсоров, вступив в коллизию, «собирает» в повторные коллизии все остальные сенсоры.

Обратный канал

- В UNB системах не возможна реализация симметричного по дальности down-канала без превышения мощности передатчика шлюза.
- Во время работы down-канала приемник шлюза «глохнет».

Скорость передачи информации

- Увеличивая скорость мы теряем дальность и надежность доставки сообщения.
- Увеличение скорости только для близко расположенных объектов не приведет к повышению пропускной способности более, чем в 2 раза если объекты расположены более-менее равномерно.

Технические проблемы LPWAN, о чем не говорят разработчики

LPWAN не предназначена для передачи длинных сообщений или постоянного мониторинга.

Можно рассчитать на сколько сообщений хватит энергии одной хорошей литиевой батарейки 2,3 А*Ч при времени посылки около 2 секунд (SigFox) и потреблении передатчика 45 мА при расчете, что 75% энергии идет на передачу, получим около 70 тысяч сообщений – чтобы батарейка жила 10 лет надо передавать в среднем не более 19 сообщений в сутки. Если же канал односторонний и каждое сообщение дублируется три раза для надежности, то это число уменьшается до 6 сообщений в сутки, а при 140 сообщениях в сутки срок жизни батарейки сократится до 5 месяцев.

Надо отметить, что у NB-IoT ситуация еще хуже из-за того, что на каждый информационный бит приходится большой объем служебной информации (регистрация, шифрование, дополнительная служебная информация, биллинг...) потребляющей энергию.

Конечные LPWAN устройства не могут быть очень маленькими.

- Минимальный размер корпуса определяется размерами батарейки и передающей антенны и для полноценной работы должен соответствовать размеру не менее ½ пачки сигарет.
- Потребление на передачу 50 мА по 3 вольтам не позволяет использовать «часовые» батареи малого размера из-за ограничения по максимальному току разряда.
- Антенны с малыми размерами (даже керамические) значительно снижают дальность работы устройств

Технические проблемы LPWAN, о чем не говорят разработчики

Стоимость конечного устройства

Все производители LPWAN оборудования соревнуются между собой., кто поставит цену на радио-модуль «в будущем» как можно ближе к нулю.

Существуют оценки SigFox и Стрижа в \$2-3, а IoT модуля сотовой. связи - \$5. Это слишком оптимистические оценки.

При оценке стоимости конечной точки LPWAN системы надо исходить из того, что:

- модуль для безлицензионных решений на порядок проще LTE-M и основан на чипах массового бытового применения и будет всегда дешевле чипа сотовой связи
- кроме самого модуля есть еще батарейка, какой-либо датчик, управляющий процессор, корпус и т.д., что может значительно удорожать конечное устройство системы
- можно ориентироваться на предельную себестоимость конечных устройств в обозримом будущем безлицензионных решений в \$5-7 и лицензионных \$15-20, что означает рыночную стоимость устройств для конечного потребителя не ниже \$20 и \$50 соответственно
- в системах с абонентской платой цена устройства для конечного пользователя может быть скрыта в абонентской плате

Технические проблемы LPWAN, о чем не говорят разработчики

Конфликты в эфире

- При разворачивании несколькими независимыми игроками LPWAN сетей на одной территории неизбежны конфликты конечных устройств в эфире, особенно LoRaWAN.
- Возможна ситуация, при которой случайный пользователь, даже непреднамеренно, включит на постоянную передачу модуль LoRa, купленный у официального поставщика, на «нужной частоте» рядом базовой станцией и «положит» сеть.

Работа на движущихся объектах

- SigFox (Стриж, Вавиот) используют фазовую модуляцию узкополосного сигнала и их работа на движущихся объектах сопровождается сильной потерей дальности из-за появления больших фазовых шумов при многолучевом распространении UNB сигнала.
- Для всех LPWAN систем существует трудно решаемая проблема роуминга

Внеполосное излучение

- В настоящее время передатчики LoRa и SigFox имеют высокие значения внеполосных излучений, что будет влиять на качество связи при большой плотности конечных устройств на одной территории.

Преимущества LPWAN – дополнительный источник угроз информационной безопасности

Источники угроз

- Легкость доступа к физическому каналу передачи данных (ISM диапазон, большой радиус действия, доступность оборудования)
- Открытые стандарты
- Ограничения в объеме передаваемой информации
- Крайне ограниченные возможности обратного канала и шифрование в нем
- Открытое ID конечного устройства

Первоочередные задачи защиты информации в LPWAN сетях – это обеспечить:

1. доставку
2. целостность
3. подлинность
4. защиту от повтора
5. Конфиденциальность

Информации от большинства конечных точек может быть совсем не конфиденциальной, но обязательно должна быть достоверной

Анализ защиты существующих LPWAN систем

Элементы защиты существующих LPWAN систем на примере LoRaWAN

- Ключ аутентификации приложения AppKey (ключ устройства)
- Сетевой ключ NwkSKey (**проверка целостности** каждого сообщения используя MIC, AES-128)
- Ключ приложения AppSKey (**шифрования полезной нагрузки**, AES-128)
- Конечное устройство и сетевой сервер после процедуры активации инициализируют два счетчика – счетчик кол-ва переданных фреймов и счетчик кол-ва принятых фреймов

Позволяют эффективно защитить:

- целостность
- подлинность
- защиту от повтора
- конфиденциальность

Расплата – удлинение посылки минимум +12 байт к полезной информации, на которую будет тратиться энергия батарейки

Оставшиеся угрозы

- Проблемы шифрования down-канала атака на который может перехватить управление конечным устройством
- Открытый ID в эфире (возможен мониторинг активности и если конечное устройство типа кнопки-триггера, то сам факт передачи ID и есть сообщение и можно попробовать реализовать атаку с подменой кода как у автосигнализаций)
- Глушение канала связи или канала синхронизации (актуально для LoRaWAN)

Видение будущего

Совершенствование существующих LPWAN технологий

- Защита LoRa от глушения и постановки точечных помех (у SigFox и Стриж ситуация гораздо лучше)
- Возможное объединение технологий LoRa и SigFox – передача uplink в формате SigFox (Стриж), а downlink в формате LoRa (максимально используются сильные стороны каждой технологии)
- Создание шлюзов между LPWAN и системами малого радиуса действия (Bluetooth, ZigBee, Z-Wave...), например, в виде ретрансляторов для закрытия мертвых зон LPWAN, увеличения его покрытия и удешевления и миниатюризации конечных устройств
- Защита открытого в эфире ID конечных устройств
- Подключение к безопасным распределенным системам сбора, хранения и коммерческой реализации информации, основан на принципах блокчейна, например, таким как IOTA:
 - Достоверная информация
 - Открытое доступное всем хранение идентификаторов событий
 - Конфиденциальность самой информации
 - Низкая стоимость обслуживания события

Будущее IoT рождается сейчас

Особенности технологий GoodWAN

Главная особенность и основное преимущество GoodWAN – это качественный, с большой пропускной способностью и высокой помехозащищенностью прямой канал (как у SigFox) и, одновременно, симметричный по дальности, простой в реализации и дешевый обратный канал (как у LoRa).

Для передачи в прямом канале GoodWAN используется UNB сигнала с частотной, а не фазовой модуляцией, как это реализовано у SigFox, что значительно улучшает качество передачи информации с движущихся объектов.

Цифровая обработка сигнала Базовой станции GoodWAN реализована на специализированном сигнальном процессоре, что сделало низкой себестоимость БС, без ухудшения ее характеристик, повысило устойчивость к «зависаниям» системы и понизило ее энергопотребление.

GoodWAN предлагает решение проблемы роуминга движущихся объектов в сети из множества пространственно распределенных Базовых станций, которая не имеет качественного решения ни у SigFox (Стриж, Вавиот), ни в протоколе LoRaWAN.

Использование специальных LPWAN Репитеров существенно расширяет покрытие, закрывает мертвые зоны LPWAN GoodWAN сети, повышает эффективность ее работы в зонах большой концентрации конечного оборудования, удешевляет стоимость и увеличивает срок службы конечного оборудования.

Преимущества технологии GoodWAN

- Сохранение инвестиций в датчики/сенсоры, Сеть
- Эффективное использование радиочастотного спектра
- Низкие затраты на обеспечение качественного покрытия

Сравнительные параметры	GoodWAN	LoRa	SigFox
Возможность одновременного приема большого количества передатчиков в прямом канале	+	-	+
Симметричный по дальности обратный канал	+	+	-
Устойчивость к помехам и подавлению сигнала	+	-	+
Работа на движущихся объектах	+	+	-
Роуминг движущихся объектов в сети с различными полосами частот	+	-	-
Стоимость датчика	+	+	+

Оптимальные рынки для LPWAN решений

Рынок	Сотовая связь NB-IoT	UNB FHSS SigFox	CSS LoRaWAN	UNB+CSS GoodWAN
Индустриальный IoT	+	-	-	-
ЖКХ счетчики	+/-	+	+/-	+
Умный дом	+	+/-	+/-	+/-
Системы безопасности	+	+	+/-	+
Сельское хозяйство	+/-	+	+	+
Медицина	+	+/-	+/-	+/-
Торговля	+	+/-	+/-	+/-
Мониторинг и контроль	+	+	+	+
Парковки	+/-	+	+/-	+
Трекеры	+	-	+	+
Гаджеты	+	+/-	+	+

Для потенциальных партнеров

Возможны следующие варианты сотрудничества:

- Партнерская программа для реселлеров
- Партнеры по интеграции наших устройств в конечные применения (системы)
- Сотрудничество по модели ODM
- Лицензионная программа по выпуску продукции на основе нашей технологии





эффективная LPWAN технология
интернета событий.

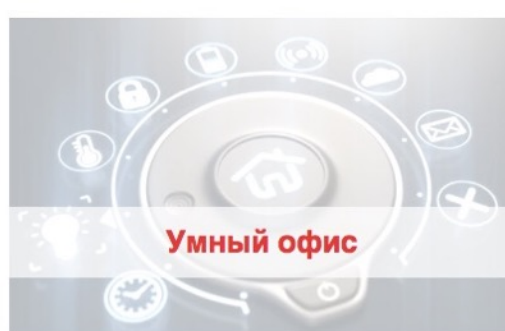
Александр Шептовецкий, технический директор

sau@goodwan.ru

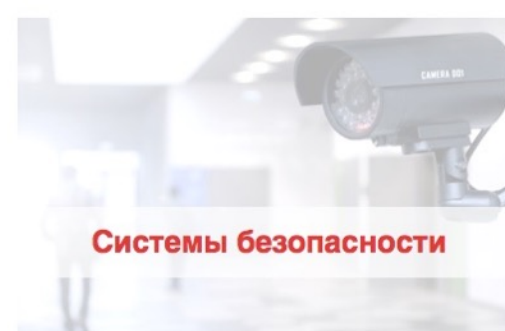
+7 (499) 455 04 35



ЖКХ счётчики



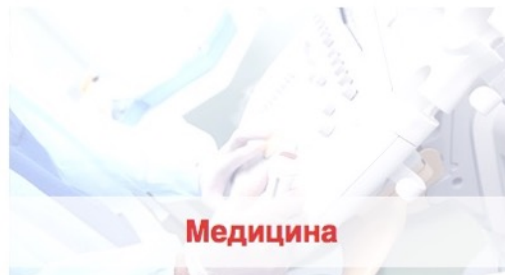
Умный офис



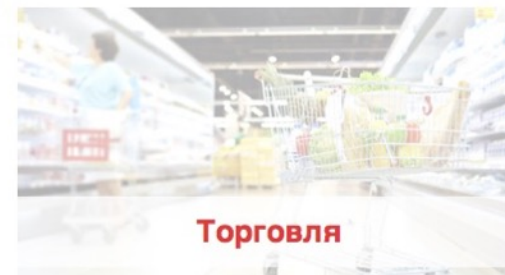
Системы безопасности



Сельское хозяйство

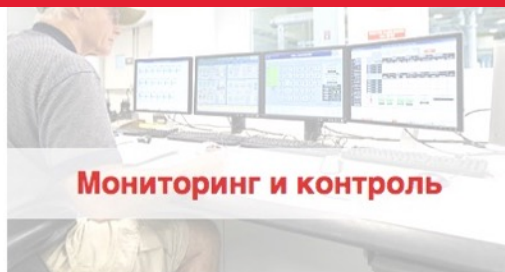


Медицина

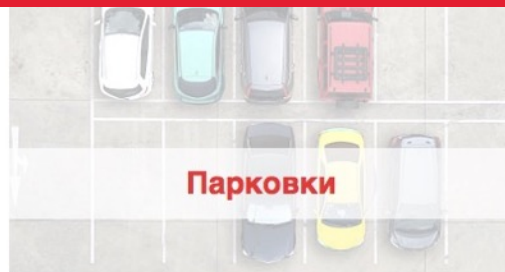


Торговля

Реальные кейсы, работающие на технологиях GoodWAN



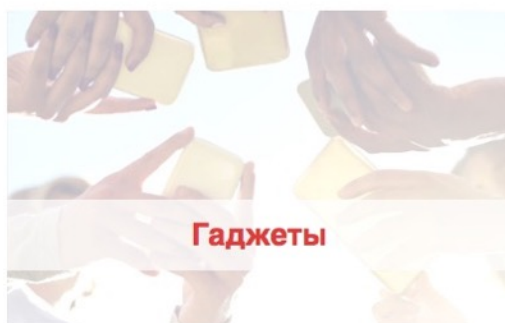
Мониторинг и контроль



Парковки



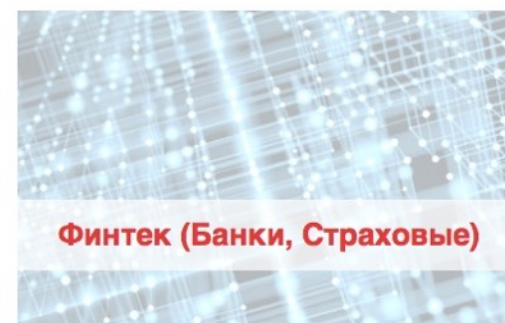
Трекеры



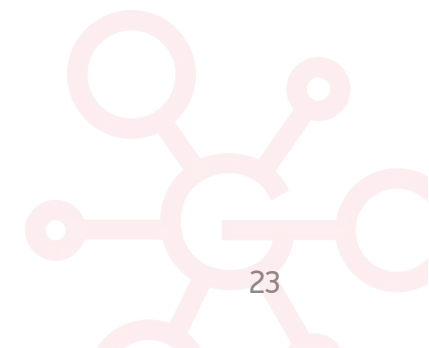
Гаджеты



Умный город



Финтек (Банки, Страховые)



Базовая станция М1 (UNB - без обратного канала)

- Одноплатное решение, встроенная грозозащита
- Исполнение Single Chip DSP Solution
- Внешняя антенна ISM 868 МГц и внутренняя GSM
- Исполнение всепогодное, с возможностью крепления на мачте антенны
- Питание сетевое 220 В или постоянное 9-18 В, потребление, не более 4 Вт
- Передача информации на сервер через встроенный GSM модем.
- Возможность передачи СМС сообщений на телефон пользователя минуя сервер.
- Чувствительность, -144 дБм
- Обрабатываемая полоса, 92 КГц
- Избирательность по соседнему каналу, 75 дБ
- Избирательность по блокирующим помехам, 120 дБ
- Интермодуляционная избирательность, 80 дБ
- Динамический диапазон, 120 Дб
- Помехоустойчивое кодирование
- Диапазон рабочих температур, -40...+85°С



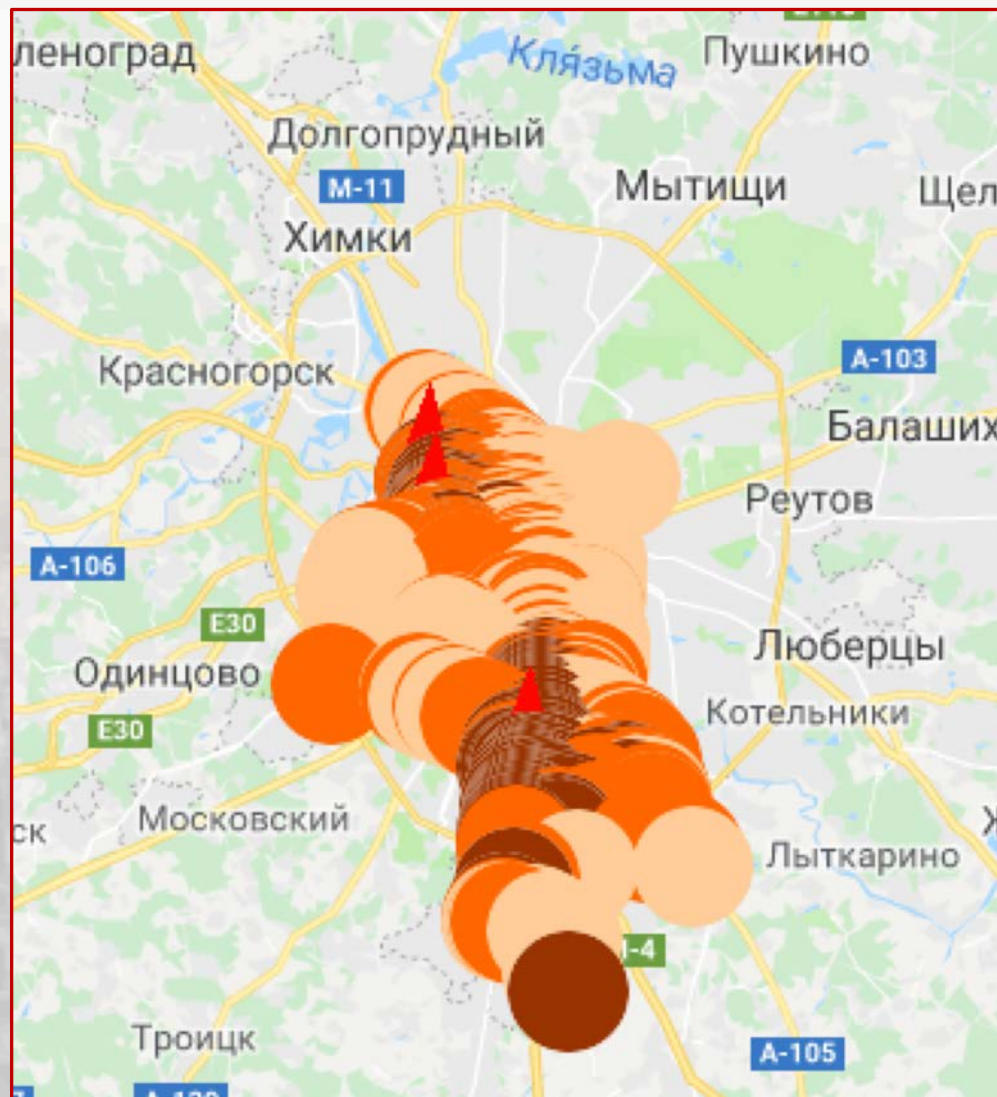
Базовая станция М4 (LoRa+UNB)

- Прямой канал на базе оригинальной UNB технологии, обратный канал на базе LoRa.
- Исполнение в специальном защитном металлическом шкафу, питание 9-18 В, потребление, не более 10 Вт, встроенная грозозащита
- Встроенный Ethernet/WiFi модуль
- Чувствительность, -144 дБм
- Обработка полоса, 2-4 полосы по 20 КГц
- Избирательность по соседнему каналу, 75 дБ
- Избирательность по блокирующим помехам, 120 дБ
- Интермодуляционная избирательность, 80 дБ
- Динамический диапазон, 120 Дб
- Помехоустойчивое кодирование
- Обратный канал LoRa, 25 мВт
- Диапазон рабочих температур, -40...+85°C



Покрытие GoodWAN Москва – одна БС

Чувствительность up канала
LoRaWAN -137 dBm
Goodwan -144 dBm



«Ёжик» - шлюз ретранслятор между LPWAN и GoodWAN (другими сетями)



- Использование специальных LPWAN Репитеров существенно расширяет покрытие, закрывает мертвые зоны LPWAN сетей
- Повышает эффективность работы в зонах большой концентрации конечного оборудования
- удешевляет стоимость и увеличивает срок службы конечного оборудования
- повышенный радиус действия датчиков нижнего уровня по сравнению с стандартными ZigBee и Z-Wave решениями умного дома
- применение WiFi точек доступа с подключенными к ним Радио-Датчиками эффективно дополняет LPWAN решения в местах высокой концентрации интернет коммуникаций
- автоматическое распознавание голосовых команд с подключением к искусственному интеллекту
- дешевые и простые в подключении дополнительные датчики для эффективного контроля за оборудованием и помещениями

Ритейл

Поле применения IoT в ритейле очень широко: это трекинг продуктового ассортимента, интерактивное взаимодействие с покупателями, маркетинг, аналитика покупок, мобильные платежи, управление торговыми остатками и активами

Заказ продуктов или расходных материалов из дома

- Пицца, стиральный порошок, вода (аналогично Amazon Dash)
- Мобильный телефон – универсальное устройство, но иногда проще воспользоваться специализированной умной кнопкой

Заказ в ресторане или кафе

- Вызов официанта
- Автоматический голосовой заказ
- Консультация по блюдам

Информация в торговых центрах

- Информация и консультации для покупателей
- Вызов продавца или консультанта

Автоматизация служб поддержки

- Заказ расходных материалов
- Кнопка помощи, что-то сломалось
- Информация о правилах пользования



ЖКХ

Используется для сбора информации о показаниях различных счетчиков ЖКХ (горячая и холодная вода, электричество, тепло, газ) с импульсным выходом для систем учета и биллинга энергоресурсов.

Устройство подсчитывает количество импульсов, полученных от счетчика с импульсным выходом и передает эти данные на базовую станцию с установленной периодичностью.

Интерфейс – два счетных входа

Периодичность отправки сообщений 1 – 24 часа, программируется

Выходная мощность передатчика – 10 мВт

Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В

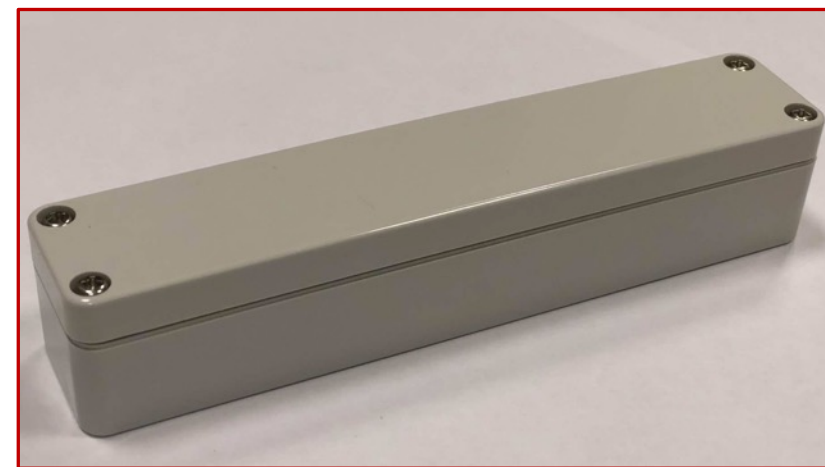
Срок службы батареи до 10 лет

Шифрование данных

Контроль обрыва и короткого замыкания

Дальность работы с БС М4 – до 30 км на открытом пространстве и до 5 км в плотной городской застройке

Диапазон рабочих температур - -40С +80С



Датчики температуры и влажности

Используется в задачах мониторинга температуры на промышленных объектах, в ЦОДах, офисах, торговых центрах, детских, лечебных, спортивных и других учреждениях. Может использоваться на транспорте и в сельском хозяйстве. В зависимости от конкретной задачи программируется период передачи данных и устанавливаются два уровня температурного коридора, при выходе за которые происходит переход на ускоренную передачу данных.

Диапазон частот, ISM 868 МГц

Выходная мощность передатчика, 25 мВт

Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В

Точность измерения температуры 0,5 °C

Период передачи информации от раз в 1 мин до раз в 12 часов
(программируется)

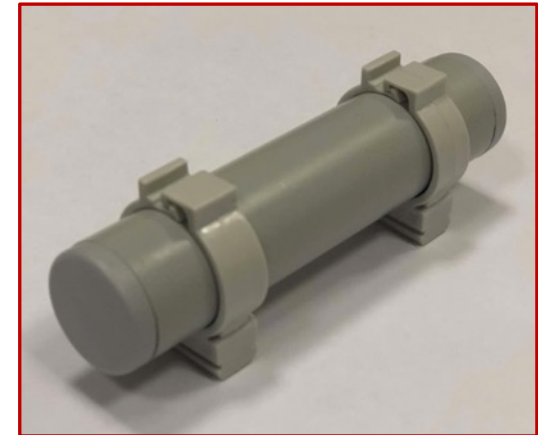
Программирование двух уровней температурного коридора, при выходе за который происходит переход на ускоренную передачу информации

Водонепроницаемый корпус

Количество сообщений за время жизни батарейки, 40 тысяч

Дальность работы с Базовой станцией M1, до 30 км на открытом пространстве и 5 км в плотной городской застройке

Диапазон рабочих температур -40-+85°C



Датчик мусора

Предназначен для измерения и передачи пользователям информации об уровне заполнения мусорных контейнеров.

Ультразвуковой датчик, установленный на контейнере, периодически измеряет уровень его заполнения и посылает значение через БС на сервер для обработки/ хранения/ статистики/ анализа и реагирования.

Диапазон частот, ISM 434 МГц

Выходная мощность передатчика – 10/20 мВт

Шифрование данных

Периодичность отправки данных от 1 мин до 24 часов, программируется

Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В

Срок службы батареи до 10 лет

Дальность работы с Базовой станцией М4 до 30 км на открытом пространстве и до 5 км в плотной городской застройке

Диапазон рабочих температур - -40С +80С

Габариты – 150*83*43 мм



Датчик открытия дверей

Предназначен для фиксации, сбора и доставки пользователям информации о фактах открывания различных дверей.

Возможные применения: офисные двери, дверцы шкафов, ящики столов, технические лючки, шкафчики, щиты и др.

Герконовый датчик видит перемещение магнита, прикрепленного к двери, и отправляет сообщение об открывании двери в облако.

Выходная мощность передатчика – 10 мВт

Шифрование данных

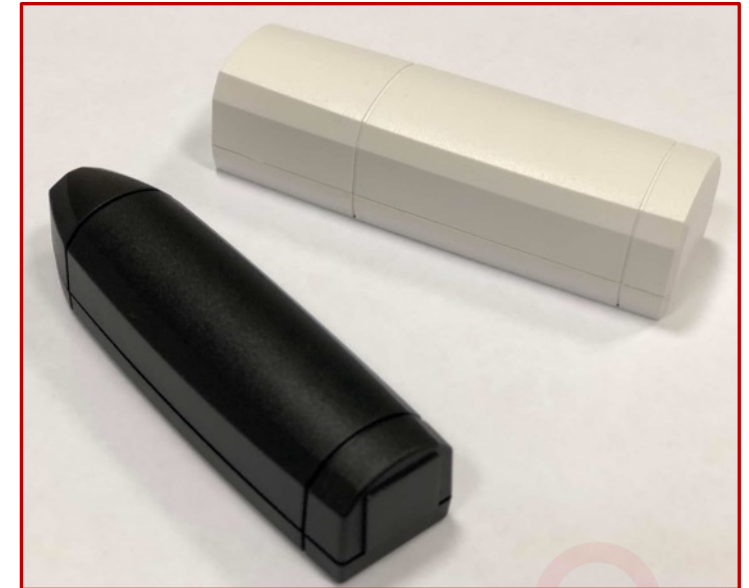
Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В

Срок службы батареи до 10 лет

Дальность работы с Базовой станцией М4 до 30 км на открытом пространстве и до 5 км в плотной городской застройке

Диапазон рабочих температур – -20С +60С

Габариты – 58*40*20 мм



Датчик работы оборудования

Предназначен для контроля потребления электроэнергии различного оборудования

Крепится сверху на сетевой провод, не требует электрического контакта и вмешательства в конструкцию и сетевые провода контролируемого оборудования.

Выходная мощность передатчика – 10 мВт

Шифрование данных

Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В

Срок службы батареи до 10 лет

Дальность работы с Базовой станцией М4 до 30 км на открытом пространстве и до 5 км в плотной городской застройке

Периодичность отправки данных от 10 мин до 24 часов, программируется

Диапазон рабочих температур - -20С +60С



Датчик вибрации

Используется в задачах мониторинга состояния мостов, зданий и иных инженерных объектов. Регистрирует амплитуды и частоты вибраций объекта. В зависимости от задачи - в соответствии с устанавливаемой периодичностью, устройство передает на БС значение максимальной амплитуды вибрации и частоту, соответствующую этой амплитуде.

Выходная мощность передатчика – 10 мВт

Шифрование данных

Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В

Срок службы батареи до 10 лет

Дальность работы с Базовой станцией М4 до 30 км на открытом пространстве и до 5 км в плотной городской застройке

Периодичность отправки данных от 10 мин до 24 часов, программируется

Диапазон рабочих температур - -40С +60С



Датчик уровня сыпучих продуктов/жидкости (ГСМ в «бочках»)

Предназначен для измерения и передачи пользователям информации об уровне сыпучих продуктов или заполнения хранилищ ГСМ, жидкостей.

Ультразвуковой датчик, может устанавливаться в стандартную 2-х дюймовую пробку на 200 литровую бочку или большее по размеру хранилище. Также может устанавливаться над сыпучими продуктами.

Датчик периодически измеряет уровень жидкости/продукта и посылает значение через БС на сервер для обработки/ хранения/ статистики/ анализа и реагирования.

Диапазон частот, ISM 868 МГц

Выходная мощность передатчика – 25 мВт

Шифрование данных

Периодичность отправки данных от 1 мин до 24 часов, программируется

Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В

Срок службы батареи до 10 лет

Дальность работы с Базовой станцией М4 до 30 км на открытом пространстве и до 5 км в плотной городской застройке

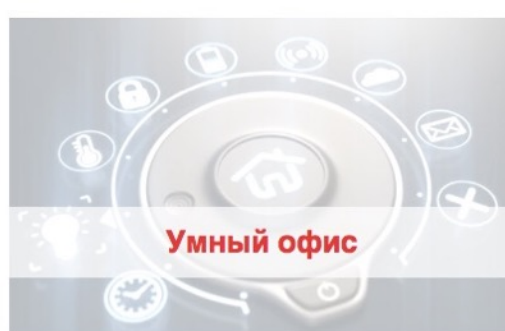
Диапазон рабочих температур - -40С +80С

Габариты – 150*83*43 мм

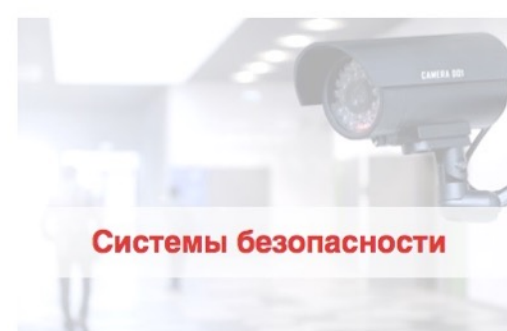




ЖКХ счётчики



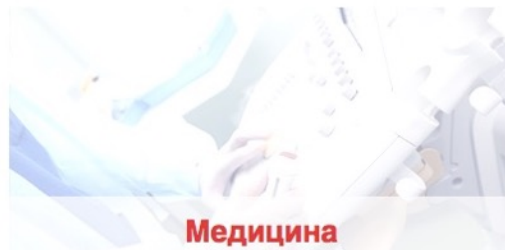
Умный офис



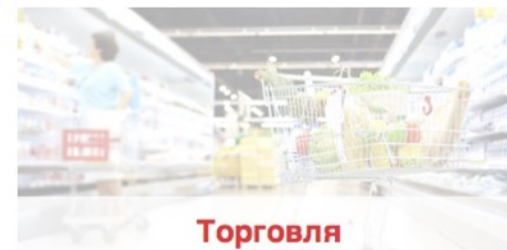
Системы безопасности



Сельское хозяйство

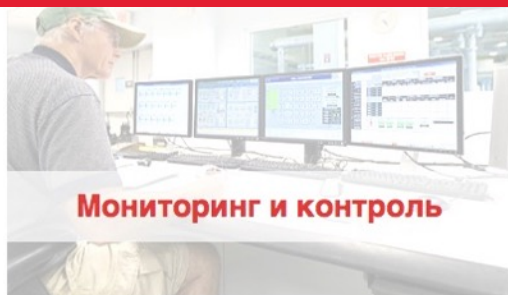


Медицина

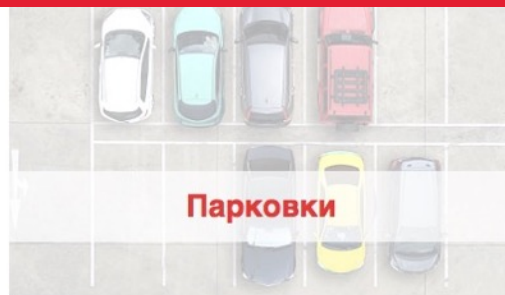


Торговля

Перспективные разработки (скоро покажем)



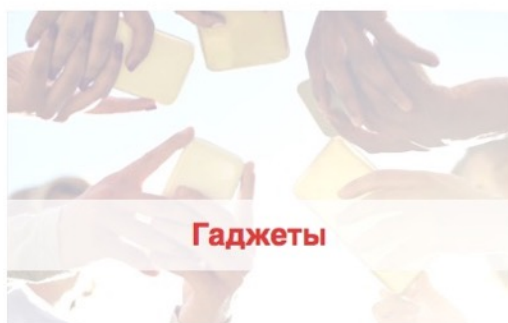
Мониторинг и контроль



Парковки



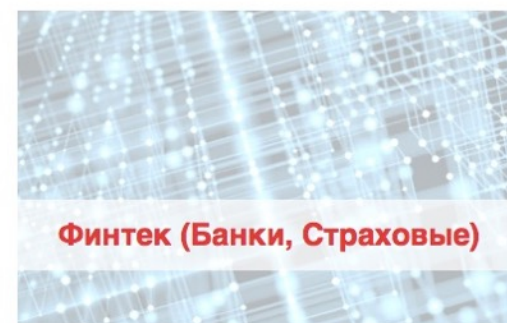
Трекеры



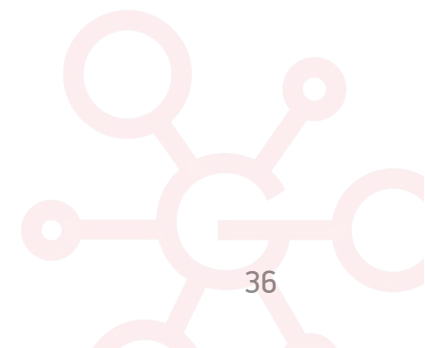
Гаджеты



Умный город



Финтек (Банки, Страховые)



Умная каска

На каску крепится автономный датчик со встроенным GPS приемником, акселерометром и LPWAN приемо-передатчиком, модернизация самой каски не требуется.

Датчик имеет всепогодное исполнение и температурный диапазон -40 +60

Акселерометр позволяет регистрировать следующие события: **сильный удар, падение, определение, что каска снята**; нажатие на кнопку на датчике в случае **чрезвычайной ситуации**; разряд батарейки. GPS приемник может включаться как по событиям, определяемым акселерометром и кнопкой, так и по команде оператора и оперативно передавать текущие координаты каски.

Дополнительно, датчик может содержать специальный **маячок**, который может автоматически обнаруживаться и пеленговаться стационарными и мобильными устройствами и допускает следующие сценарии использования:

- мобильный пеленгатор устанавливается на транспортное средство и обеспечивает водителю своевременную **индикацию о наличии человека в ближней зоне** и указывает направление на него и примерное расстояние
- стационарно расположенные пеленгационные антенны могут определять **нахождение и перемещения работника в контролируемой зоне**

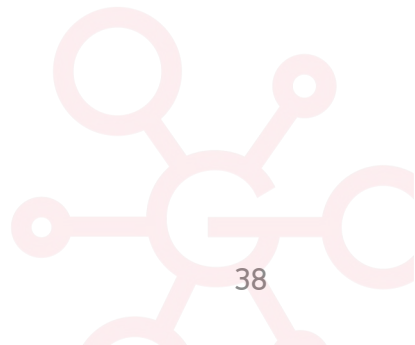


Управление парковочным пространством

Решение обеспечивает контроль доступа транспортных средств в зону организации парковки, соблюдение правил остановки и стоянки, мониторинг занятости парковочных мест, информирование о наличии свободных парковочных слотов на улично-дорожной сети.

Экономические эффекты:

- **Снижение эксплуатационных расходов** участников дорожного движения (увеличение пропускной способности улично-дорожной сети)
- **Повышение доходов от оплаты использования услуг** парковочного пространства
- **Повышение доходов от оплаты штрафов** за нарушения правил стоянки и остановки на улично-дорожной сети



Решения для мониторинга авто и не только

Решение обеспечивает канал связи с поисковой закладкой в автомобиль (антиугон).

Устройство малого размера может применяться на автомобилях, велосипедах, самокатах.

Может служить для охраны людей, животных.

Датчик имеет встроенный акселерометер, определяющий движение объекта и развитые алгоритмы, по которым в зависимости от движения передаются тревожные сообщения. Датчик **периодически (раз в 8 мин -2 часа)** пересылает сообщение на сервер. Он может быть **активирован по событию либо дистанционно от сервера**. Время на активацию составляет порядка 30-60 секунд. Передача GPS/Глонас координат. Срок службы от батарейки – более 1 года. **Может пеленговаться** специальным мобильным пеленгатором GoodWAN.

Датчик двигательной активности и температуры

В основе датчика лежит принцип постоянного мониторинга движений животного с помощью акселерометра и измерения температуры.

Во время половой охоты корова проявляет повышенную активность. Акселерометр получает данные о движении, обрабатывает их и сигнализирует о моменте наступления охоты у животного.

При подтверждении статистическим анализом данных на сервере отправляется сообщение сотрудникам фермы.

Выходная мощность передатчика – 10 мВт

Шифрование данных

Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В

Срок службы батареи до 2 лет

Дальность работы с Базовой станцией М4 до 30 км на открытом пространстве и до 5 км в плотной городской застройке

Периодичность отправки данных от 10 мин до 1 часа, программируется

Диапазон рабочих температур - -40С +60С

Дорожный мониторинг метеобстановки

Решение обеспечивает мониторинг фактических метеорологических условий на улично-дорожной сети с целью минимизации и предотвращения ЧС.

Экономические эффекты:

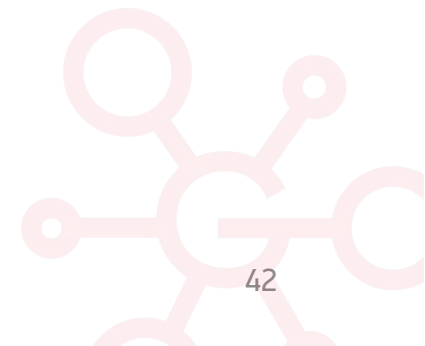
- **Снижение расходов на эксплуатацию дорог** в зимний период (оптимизация расходов на подготовку уборочной техники и расходных материалов за счет наличия оперативной информации о текущей и краткосрочно прогнозируемой метеобстановке)
- **Снижение аварийности** на участках автодорог с плохими метеоусловиями (предупреждение о обледенении дорог, снижение расходов на восстановление дорожной инфраструктуры, снижение затрат на ликвидацию последствий ДТП)

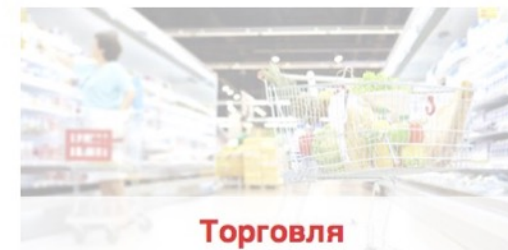
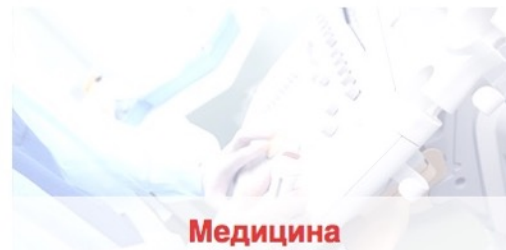
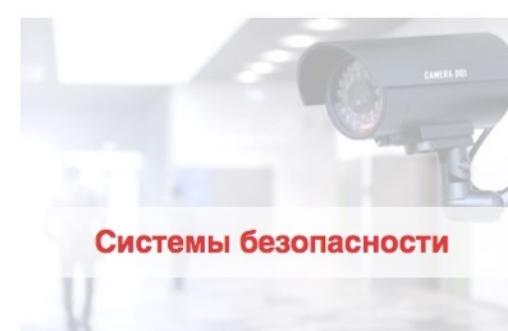
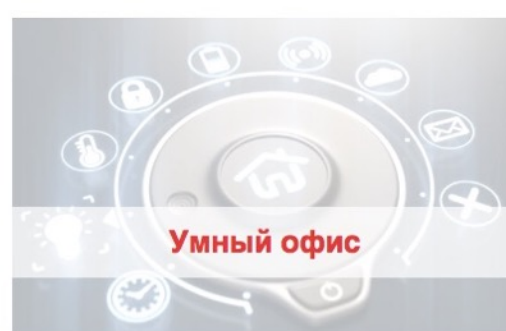
Природный и экологический мониторинг

Решение позволяет создать городскую IoT-сеть с подключением устройств мониторинга окружающей среды и датчиков, интегрированных в сеть Гидромета, и обеспечивающую мониторинг локальных погодных условий, загрязнения воздуха, выброса опасных химических веществ, радиации.

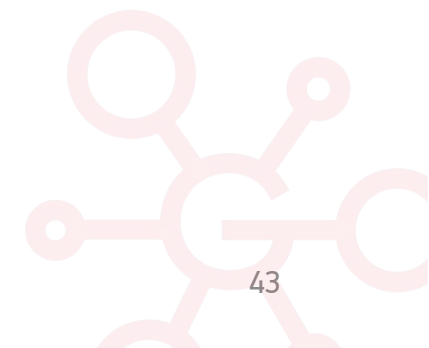
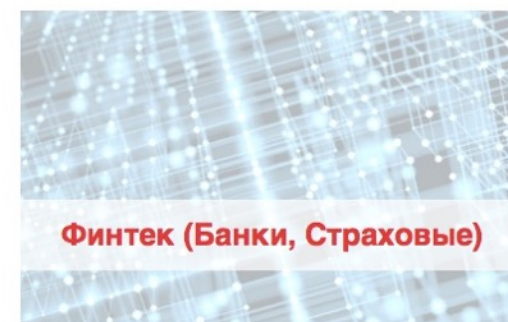
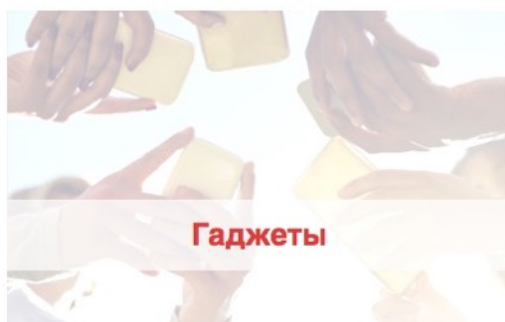
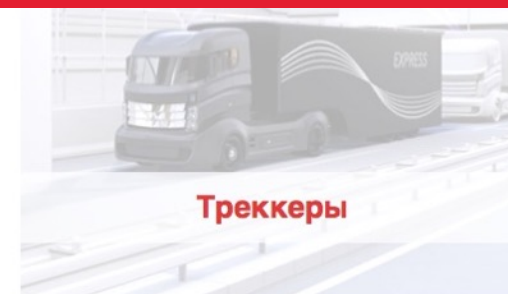
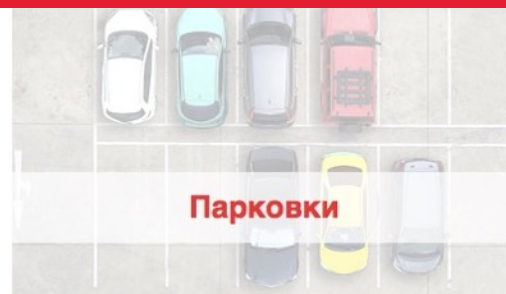
Экономические эффекты:

- **Снижение ущерба** от неблагоприятных погодных условий
(выявление локальных опасных погодных явлений в рамках квартала, улицы)
- **Повышение сборов** за нарушение ПДС и ПДК вредных выбросов
- **Экомониторинг**, управление транспортом, обеспечение безопасности
(использование сети IOT на базе контроллеров системы освещения)





Приглашаем к сотрудничеству





эффективная LPWAN технология
интернета событий.

Александр Шептовецкий, технический директор

sau@goodwan.ru

+7 (499) 455 04 35