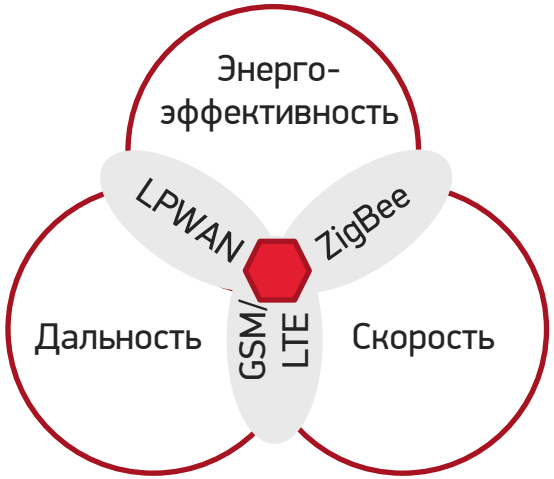
GoodWAN

ИНТЕРНЕТ СОБЫТИЙ – будущее LPWAN на базе уникальных российских технологий нашей компании

Денис Муравьев, директор по развитию бизнеса

Применение LPWAN



Уровень энерго-потребления

Высокое

Среднее

Низкое

Wi Fi

5G

2G/3G/4G

zigbee

Bluetooth®

VSAT

RFID

WPAN

LoRa™

GoodWAN

sigfox

«Низкая»
до 20 метров

«Средняя»
до 500 метров

«Высокая»
> 10 км

Дальность передачи

Основные характеристики радио тракта для безлицензионных LPWAN технологий

- 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, чаще всего, ограниченным рабочим циклом 0,1% или 1%.
- Низкая физическая скорость передачи информации (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 наличие обратного канала.
- Шифрование сообщений

Направления внедрения технологий IoT

Транспорт	Грузоперевозки	Спец техника	Такси	Личный транспорт	
ЖКХ	Приборы учета	Состояние инфраструктуры	Погодные условия	Экология	
Медицина	Носимые мед. устройства	Удаленная диагностика			
Безопасность	Контроль проникновения	Противоугонные системы	Контроль доступа	Видео-наблюдение	
Качество жизни	Носимые устройства	Бытовая техника и электроника	Умный дом	Умный город	
Ритейл	Вендинговые автоматы	Логистика	Адаптивная реклама	Размер очереди	Заказ товаров
Банки	POS-терминалы	Банкоматы	Терминалы самообслуживания	Верификация клиентов	
Сельское хозяйство/ животноводство	Датчики для животных	Контроль полей	Контроль доставки продукции		

Конкурентная среда GoodWAN

Самыми распространенными и известными 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 (DSSS)	- Дешевый и симметричный по дальности обратный канал - Открытый протокол LoRaWAN	- **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 (FHSS)	- Возможность работы с большим количеством одновременно работающих на передачу конечных устройств	- **Сложности с реализацией обратного канала**, симметричный по дальности обратный канал требует многократно повышенной мощности передатчика БС

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 мы используем 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 в нашей Базовой станции реализована на специализированном сигнальном процессоре, что сделало **себестоимость БС ниже конкурентов**, 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.

Преимущество технологий 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	DSSS LoRa	GoodWAN
Индустриальный IoT	+	-	-	-
ЖКХ счетчики	+/-	+	+/-	+
Умный дом	+	+/-	+/-	+/-
Системы безопасности	+	+	+/-	+
Сельское хозяйство	+/-	+	+	+
Медицина	+	+/-	+/-	+/-
Торговля	+	+/-	+/-	+/-
Мониторинг и контроль	+	+	+	+
Парковки	+/-	+	+/-	+
Трекеры	+	-	+	+
Гаджеты	+	+/-	+	+

Расчетные характеристики пропускной способности LoRaWAN (RU) vs GoodWAN

Сравниваем пропускную способность **up** канала при стандартной длине и 20% вероятности наложения посылок

LoRaWAN (RU)	GoodWAN
BW=125 KHz, SF=12, CR=4/4, Payload Length=10 byte, Time on Air = 1,122 с **20% вероятность** наложения посылок соответствует **10% заполнению** канала в LoRa **10% заполнение** достигается при **320 сообщениях на 1 канал в час** **7*(3600сек/1,122 *10%) = 2 245 сообщений/час** 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.	**BW=200 KHz, 4FSK, BR=100 bit/c, CR=4/4, Payload Length=10 byte, Time on Air=2,24c** **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** **200KHz*3600/0,4KHz/2,24 * 5% = 40 000 сообщений/час** Передатчик обеспечивает равномерное, псевдослучайное распределение по всему спектру 200KHz. Наложение посылок по частоте учтено в формуле - как 5%.

Выводы: Пропускная способность up канала GoodWAN шлюза в 10-20 раз превосходит возможности LoRaWAN шлюзов

GoodWAN – команда профессионалов

Александр Кащеев

Денис Муравьев

Константин Савотин

Алексей Канаев

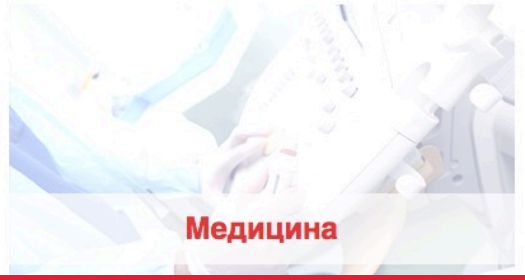
Алексей Катрич

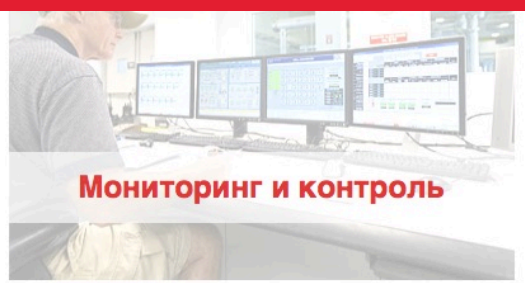
Александр Шептовецкий

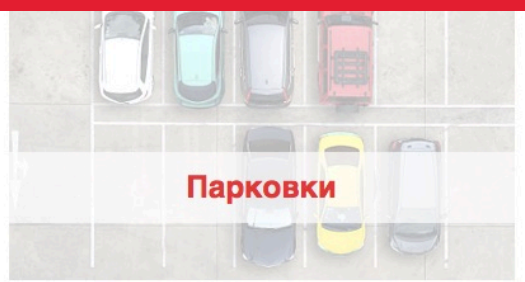
Игорь Гуляев

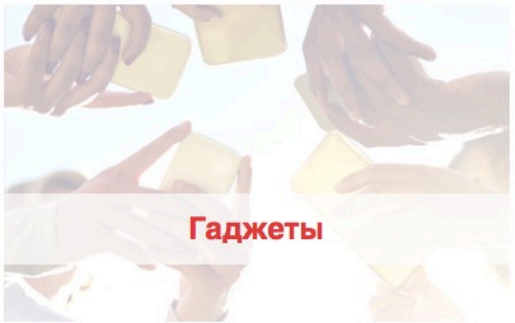
- **20-ти летний** опыт разработки профессиональных систем радиосвязи. Мы работали с технологиями **IOT** когда такого термина еще не существовало
- Совокупный опыт команды в области радиотехнологий **более 200 лет!**

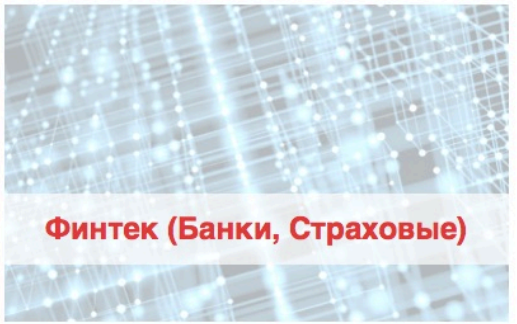
Реальные кейсы, работающие на технологиях GoodWAN









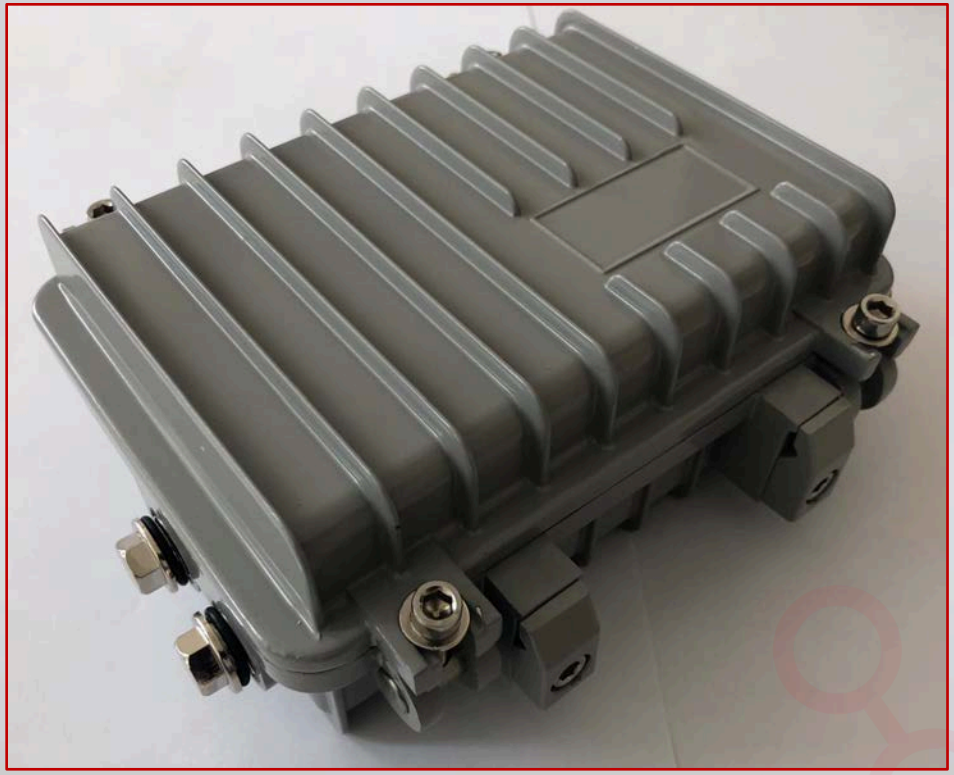


Базовая станция M1 (UNB - без обратного канала)

- 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°C

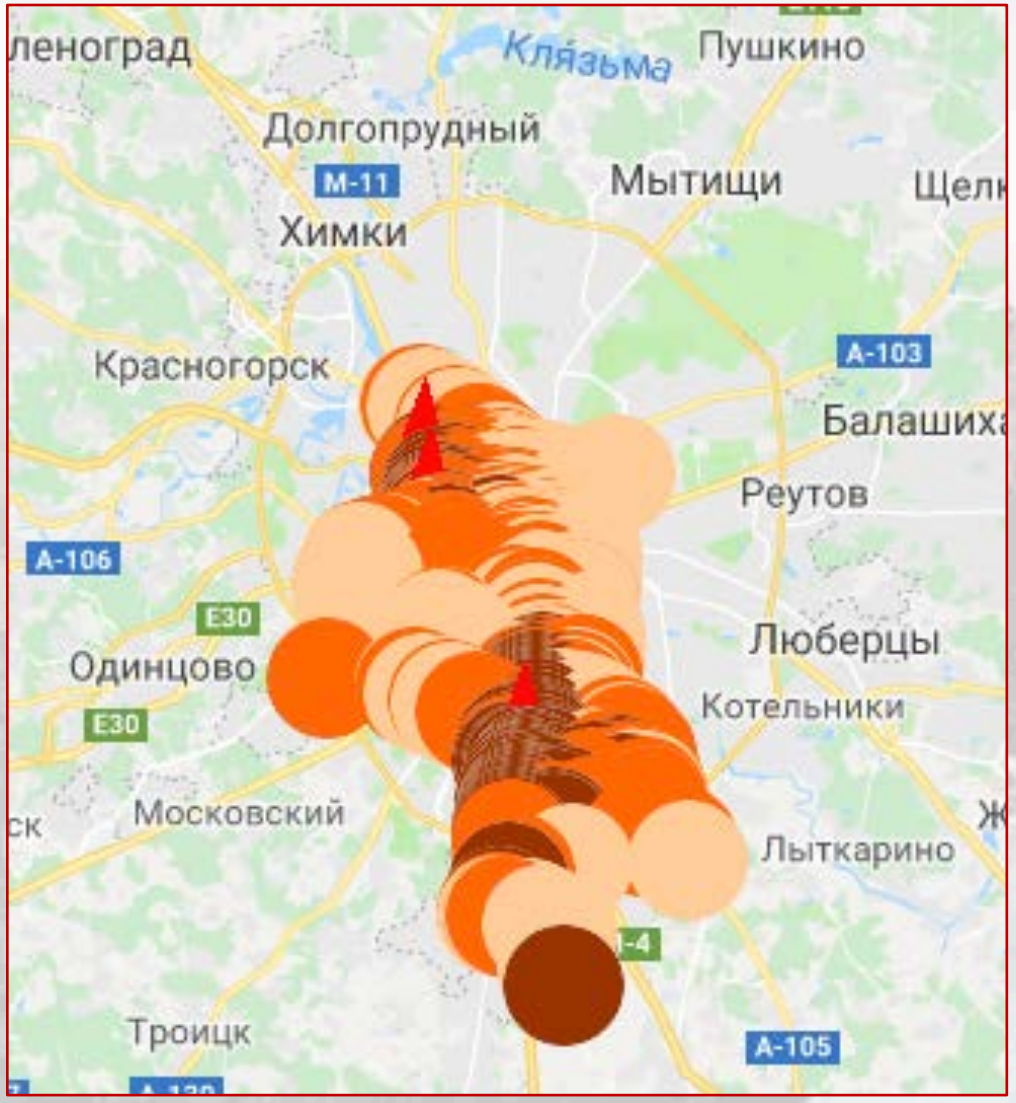
Базовая станция M4 (LoRa+UNB)

- 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
- Обрабатываемая 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

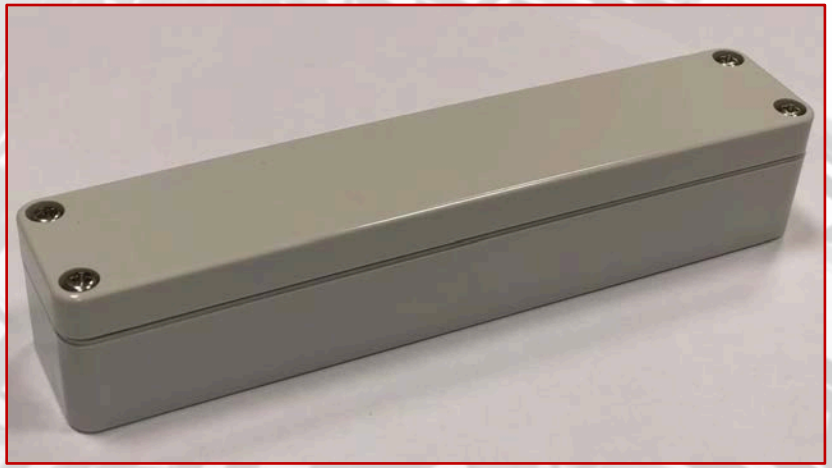
- Заказ расходных материалов
- Кнопка помощи, что-то сломалось
- Информация о правилах пользования

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 °С
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 М1, до 30 км на открытом пространстве и 5 км в плотной городской застройке
Диапазон рабочих температур -40-+85°С

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.

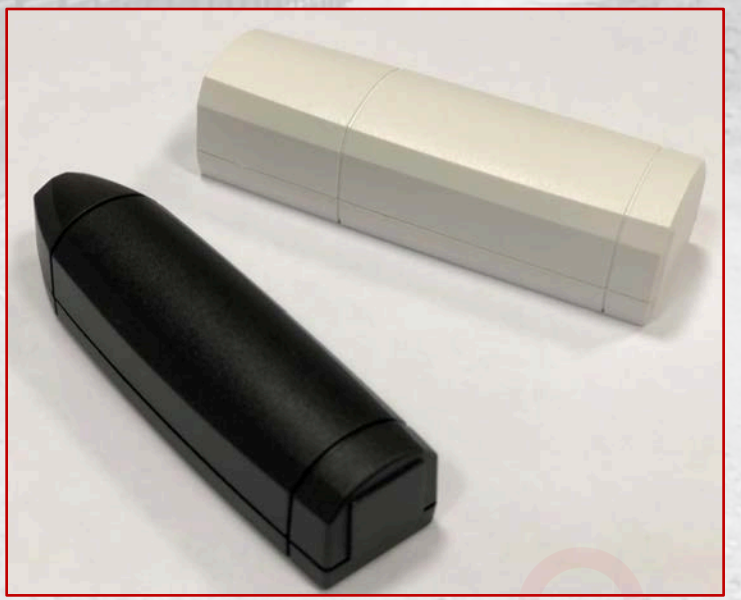
Диапазон частот, ISM 434 МГц
Выходная мощность передачика – 10/20 мВт
Шифрование данных
Периодичность отправки данных от 1 мин до 24 часов, программируется
Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В
Срок службы батареи до 10 лет
Дальность работы с Базовой станцией М4 до 30 км на открытом пространстве и 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 M4 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

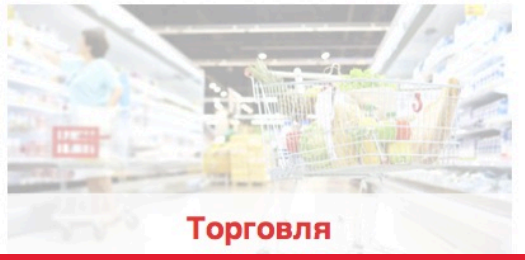
Датчик уровня сыпучих продуктов/жидкости (ГСМ в «бочках»)

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

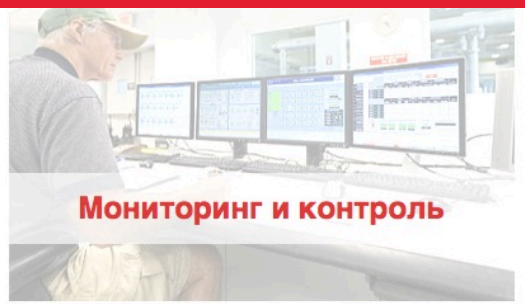
Ультразвуковой датчик, может устанавливаться в стандартную 2-х дюймовую пробку на 200 литровую бочку или большее по размеру хранилище. Также может устанавливаться над сыпучими продуктами.

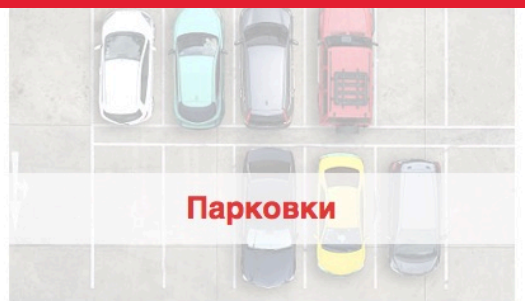
Датчик периодически измеряет уровень жидкости/продукта и посылает значение через БС на сервер для обработки/ хранения/ статистики/ анализа и реагирования.

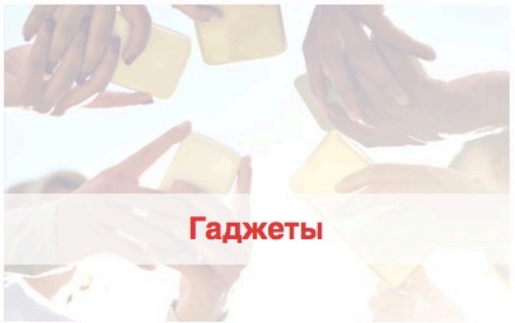
Диапазон частот, ISM 868 МГц
Выходная мощность передачика – 25 мВт
Шифрование данных
Периодичность отправки данных от 1 мин до 24 часов, программируется
Питание от литиевой батареи 14505; 3,6 В
Срок службы батареи до 10 лет
Дальность работы с Базовой станцией M4 до 30 км на открытом пространстве и до 5 км в плотной городской застройке
Диапазон рабочих температур - -40С +80С
Габариты – 150*83*43 мм

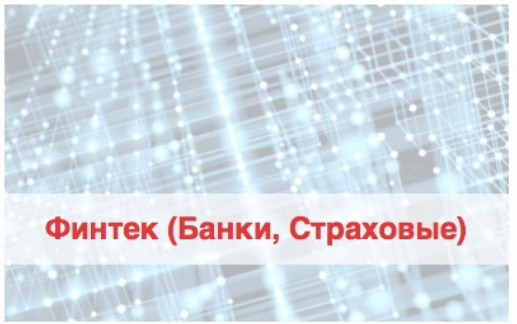


Перспективные разработки (скоро покажем)









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 метеообстановки

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

Экономические эффекты:

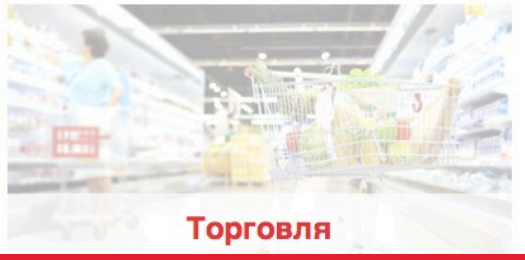
- **Снижение расходов на эксплуатацию дорог** в зимний период (оптимизация расходов на подготовку уборочной техники и расходных материалов за счет наличия оперативной информации о текущей и краткосрочно прогнозируемой метеообстановке)
- **Снижение аварийности** на участках автодорог с плохими метеоусловиями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

Природный и экологический мониторинг

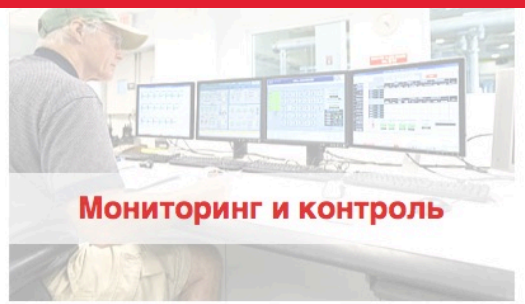
Решение позволяет создать городскую IoT-сеть с подключением устройств мониторинга окружающей среды и датчиков, интегрированных в сеть Гидромета, и обеспечивающую мониторинг локальных погодных условий, загрязнения воздуха, выброса опасных химических веществ, радиации.

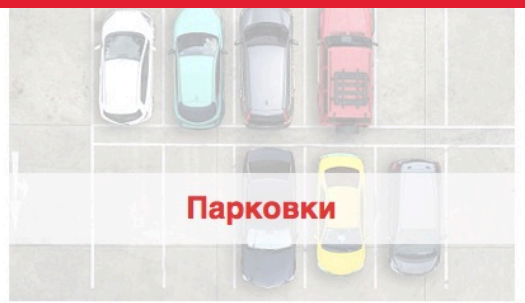
Экономические эффекты:

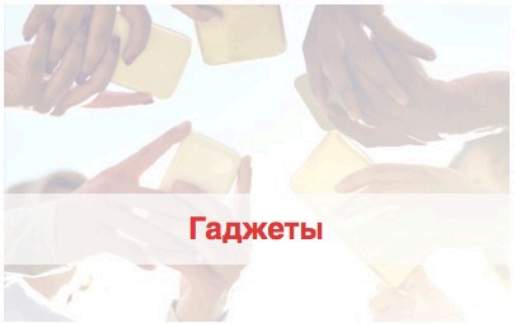
- **Снижение ущерба** от неблагоприятных погодных условий (выявление локальных опасных погодных явлений в рамках квартала, улицы)
- **Повышение сборов** за нарушение ПДС и ПДК вредных выбросов
- **Экомониторинг**, управление транспортом, обеспечение безопасности (использование сети IOT на базе контроллеров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

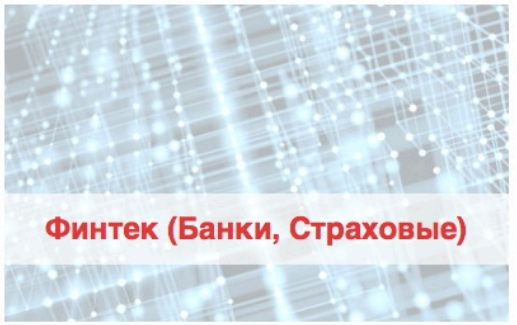


Приглашаем к сотрудничеству









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

GoodWAN

Совершенная технология передачи коротких сообщений на большие расстояния.

Денис Муравьев, директор по развитию бизнеса
mds@goodwan.ru
+7 (499) 455 04 35