



GoodWAN альянс – оптимальные решения для реальных LPWAN кейсов

Александр Шептовецкий, технический директор

Содержание

1. LPWAN в поисках «голубого океана»
2. Место под солнцем - NB-IoT vs безлицензионный LPWAN
3. Направление главного удара - куда не дотянется NB-IoT
4. LoRaWAN vs SigFox. Плюсы и минусы технологий
5. Что такое GoodWAN
6. Экономика LPWAN сети
7. GoodWAN альянс – совместное строительство сети
8. Оборудование для разработки различных классов КУ
9. Обеспечение безопасности в сети GoodWAN
10. Сравнительные испытания LoRaWAN vs GoodWAN
11. Результаты испытаний
12. Кейсы миллионники
13. Трекеры, есть ли возможности конкурировать с NB-IoT
14. Приглашение к сотрудничеству



LPWAN в поисках «голубого океана»

- Ожидается бурное развитие LPWAN, но реальных кейсов мало
- Ожидания сильной конкуренции со стороны NB-IoT, он займет существенную часть рынка
- LoRa, как технология присутствует на рынке более 5 лет, прекрасно документирована, у разработчиков все вроде есть, и модуль, и возможность делать базы, и желающие построить сети
- Для безлицензионного LPWAN сейчас реально работает только кейс ЖКХ
- Как во время увидеть новые возможности которые дает технология



Место под солнцем - NB-IoT vs безлицензионный LPWAN

Два основных варианта реализации LPWAN сети:

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

Три основные технологиями построения LPWAN сетей:

- NB-IoT – эволюция сотовой связи;
- SigFox в мире и Стриж, BABIOT в России – UNB безлицензионный LPWAN;
- LoRa – широкополосный безлицензионный LPWAN.

Победит тот, у кого больше возможностей – это решения сотовых сетей 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 низкодоходный рынок с миллиардами подключенных простых и дешевых устройств.



Направление главного удара - куда не дотянется 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, необходимость постоянной синхронизации конечных устройств с сетью).
- Относительно сложные и дорогие радио модули.
- Достаточно высокая, для определенного класса устройств, абонентная плата.
- Зависимость от оператора и его приоритетов сначала обслуживать голосовую связь и классический интернет.
- Работает только там, где есть и работает сотовая сеть.



LoRaWAN vs SigFox. Плюсы и минусы технологий

LoRa – самая массовая, хорошо документированная универсальная LPWAN технология.

Недостатки:

- Реальная цена КУ совсем не дешевая, от \$40 (для самых простейших датчиков) до - \$120 - \$120 (для продвинутых), плюс абонентская плата.
- Такая стоимость КУ объясняется относительно высокой ценой LoRaWAN-модуля за счет его универсальности и обязательного присутствия обратного канала даже в самых простейших решениях.
- Малая пропускная способность сети, низкая помехозащищенность от конкурирующих LoRa систем.
- Технология пытается в лоб конкурировать с NB-IoT.

SigFox (Стриж и Вавиот) – закрытые частные решения, в основном работают на масс-рынке счетчиков ЖКХ

Недостатки:

- Не понятно дальнейшее развитие кейса ЖКХ в связи изменяющимся законодательством.
- Закрытая технология у сторонних разработчиков нет доступа к серверу сети.
- Нет симметричного по дальности обратного канала.
- Риски единственного поставщика и риски повышения абонентской платы.



Что такое GoodWAN

GoodWAN – это LPWAN технология для создания «Голубых океанов» на рынке интернета вещей.

- ✓ Концентрация на конкретных оптимальных массовых кейсах, а не на универсальности - как LoRaWAN или специализация на ЖКХ (Стриж, Вавиот).
- ✓ Использовании своего (20 лет+) и мирового опыта для разработки оптимальной LPWAN технологии, максимально приспособленной для для обслуживания самых массовых, не доступных ранее применений.

Технология объединяет лучшие свойства UNB и LoRa каналов.

Дальность выше, чем у LoRa.

Пропускная способность шлюза на максимальной дальности - на порядок выше, чем у LoRa.

Симметричный по дальности обратный канал.

Устойчивость к помехам и подавлению сигнала на физическом уровне.

Работает на движущихся объектах без заметной потери дальности.

Максимально короткая длина посылки, оптимизированная под каждый кейс применения.

Различные типы радио модулей, оптимизированные для создания различных классов LPWAN устройств.

Необходимый уровень защиты канала (код целостности и подлинности сообщения, шифрование данных).

Возможность применения динамического кодирования ID устройств и динамических ключей шифрования.

Оптимизация технологии для конкретных массовых кейсах, максимально отстроенных от NB-IoT решений.



Экономика LPWAN сети – оценки GoodWAN

Организация сети:

- CAPEX и OPEX. Стоимость разворачивания и годовое содержание сети в пересчете на 1 шлюз примерно - разово \$800 и \$800 в год.
- Абонентская плата отсутствует, берется разовый платеж за подключение КУ к сети на время его жизни (до 10 лет).
- Содержание сети за счет постоянного подключения новых абонентов, среднее время жизни датчика можно оценить в 5 лет. При стоимости подключения \$8, в точке безубыточности OPEXа, необходимо подключать минимум 100 датчиков в год на один шлюз. Пропускная способность шлюза позволяет подключать к сети более 10 тысяч датчиков на один шлюз.
- Создание GoodWAN альянса для эффективного разворачивания сети в России и в других странах. Роуминг «из коробки».

Минимальная коммерческая цель GoodWAN альянса в России:

- Разворачивание 10 тыс. шлюзов по России (capex \$8 млн и opex \$8 млн в год);
- Подключение 1 млн датчиков в год (доход от подключений \$80 млн в год).

Минимальная задача на первый этап развития

- Москва – 100 шлюзов;
- Россия - порядка 1000 шлюзов;
- 100 тысяч подключений датчиков в год.



GoodWAN альянс – совместное строительство сети

Задача - создать федеральную LPWAN сеть с максимальными техническими характеристиками и с минимальными расходами на ее разворачивание и содержание.

- Предлагается вступить в GoodWAN альянс для построения Федеральной, а затем Глобальной LPWAN сети;
- Реальная альтернатива LoRaWAN;
- Отсутствие абонентной платы для КУ, только однократный разовый платеж для начального подключения КУ к сети на все время его жизни (порядка \$8 для устройств с малым трафиком);
- Единое частотное планирование сети;
- Распределенный сервер сети;
- Быстрый выход на окупаемость сети, (для окупаемости сети из 150 шлюзов GoodWAN в Москве и ближайшем Подмосковье необходимо выйти на уровень порядка 15 тысяч подключений в год).

ОСНОВО
Т Е П Е К О М

 **GoodWAN**

ICOM
INFINITY OF POSSIBILITIES



Vega Engineering s.r.l.

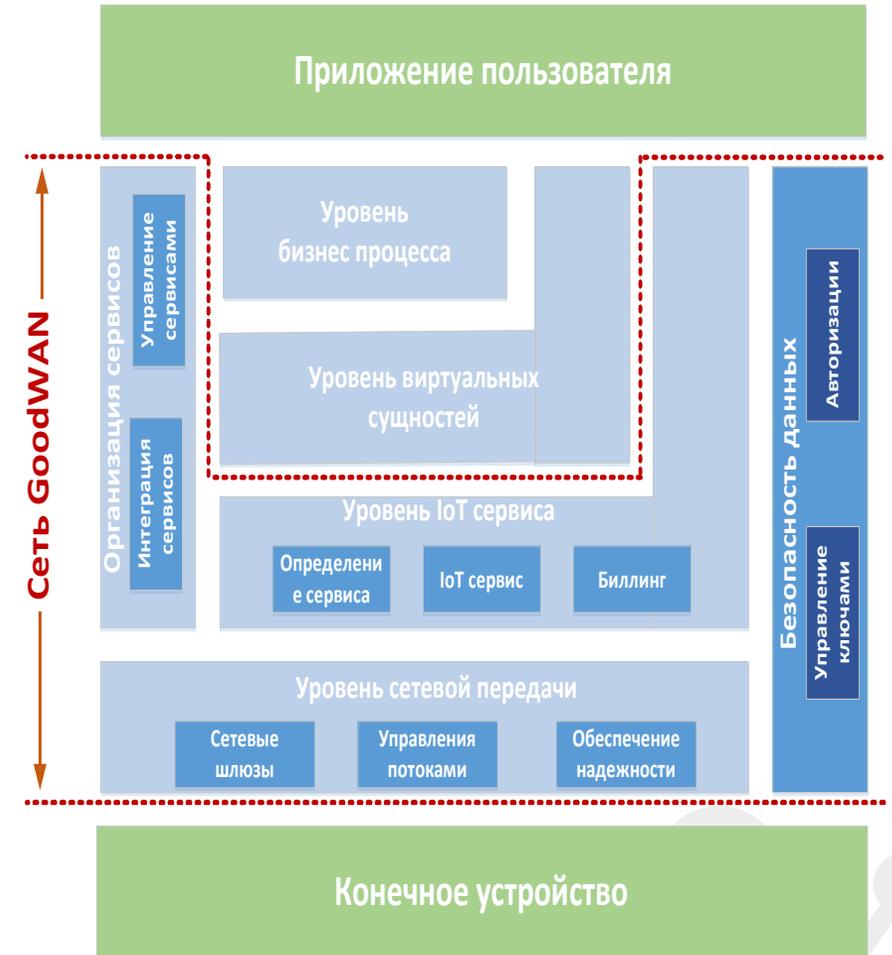
 **ENGINEERING
ARTS**

НИИТС
ТЕХНОЛОГИИ И СВЯЗЬ

Оборудование для разработки различных классов КУ

Что предлагает GoodWAN:

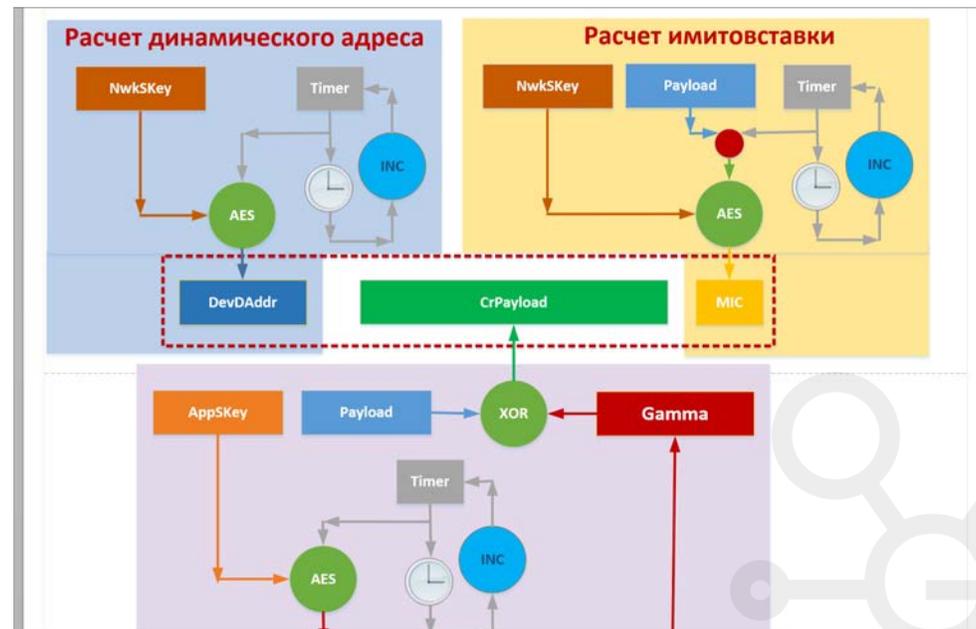
- Шлюзы
- Сервер сети
- Набор оптимальных модулей класса А и В для разработки различных конечных устройств
 - Универсальный дешевый радио модуль класса А для одностороннего UNB канала для дешевых КУ (электронная пломба, датчик движения, протечки, пожара, открытия двери...).
 - Универсальный двухсторонний модуль класса В с каналом UNB-LoRa.
 - Сверх дешёвый односторонний модуль для «одноразовых решений» (одноразовая электронная пломба или датчик).



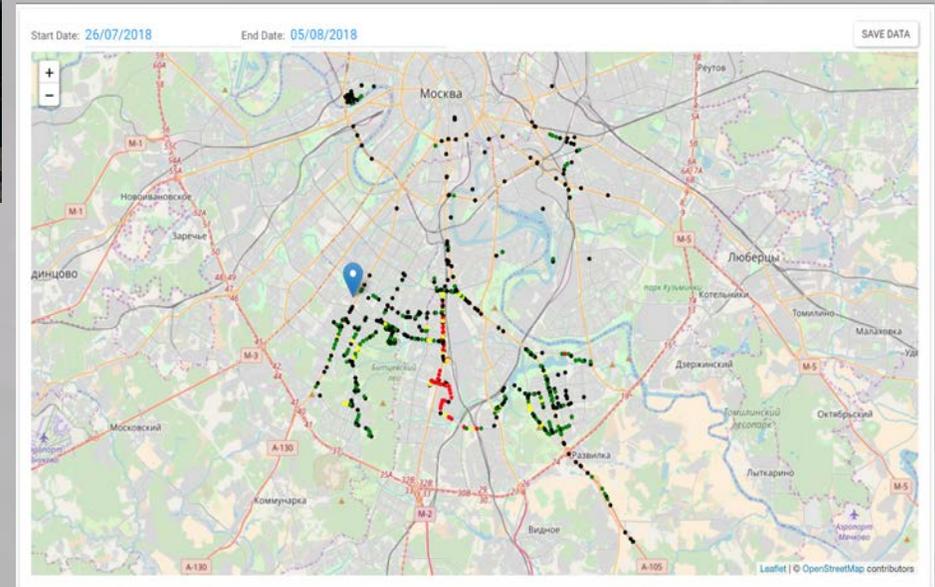
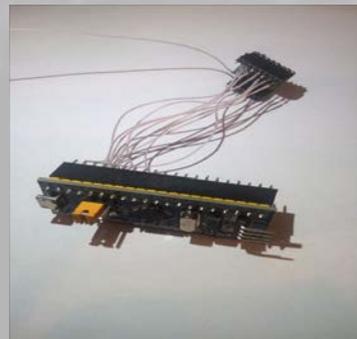
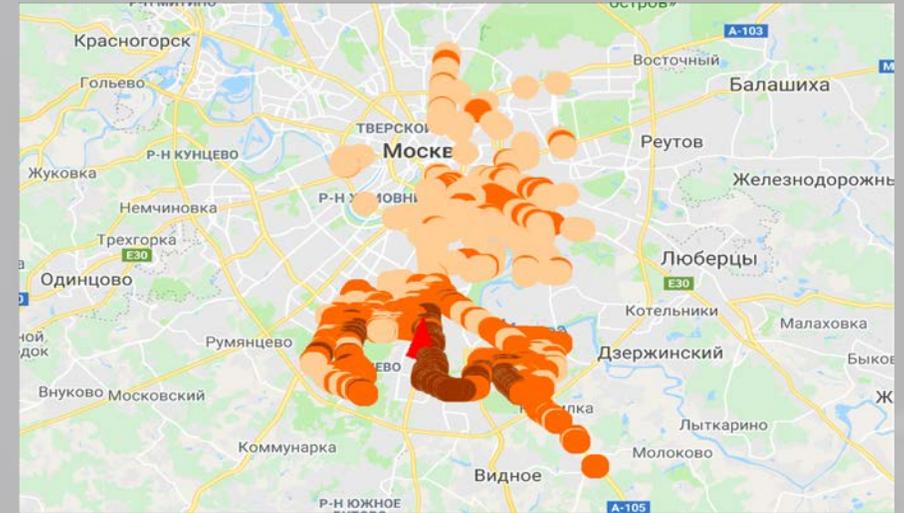
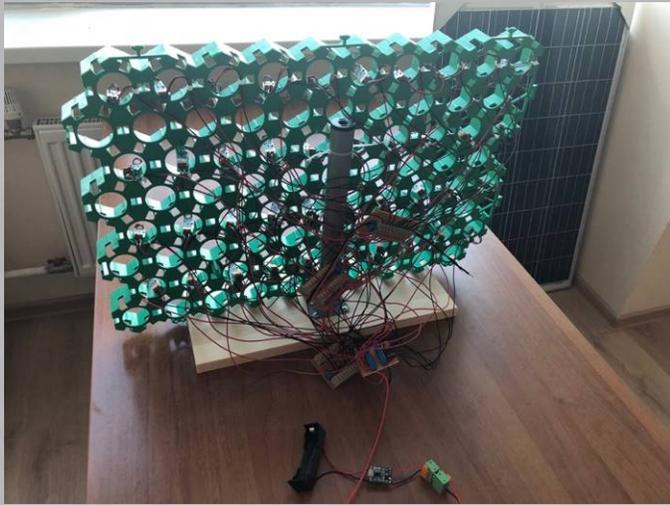
Обеспечение безопасности в сети GoodWAN

Особое внимание мы уделяли решению проблемы безопасность сети без ухудшения технических характеристик физического уровня связи, которая обеспечивается за счет:

- Наличия двух 128 битных ключа шифрования (аналогично LoRaWAN) для защиты сообщений на уровне сети и уровне приложений.
- Обязательное присутствие в каждой посылке кода проверки целостности и достоверности сообщения.
- Шифрование пользовательских данных AES128 (ГОСТ для отдельных реализаций).
- Возможность смены ключей шифрования сети и данных по воздуху даже в односторонних системах.
- Дополнительная возможность работы с динамически сменяемым сеансовым адресом устройства в сети.



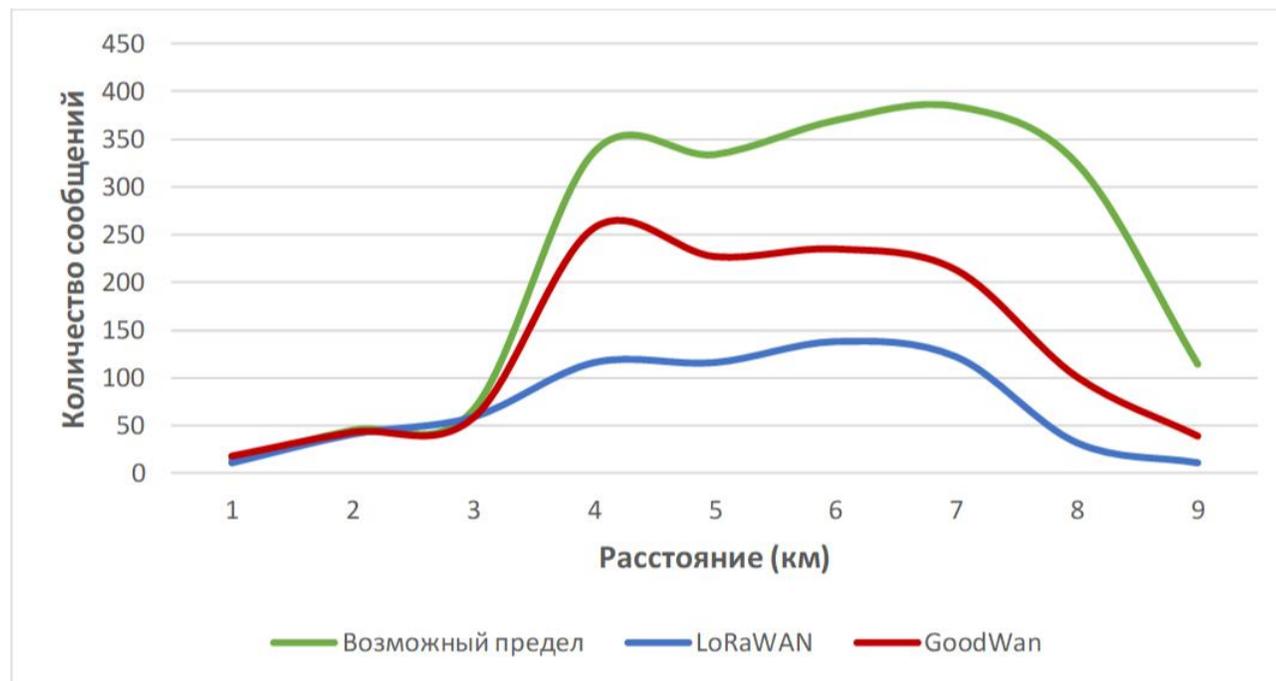
Сравнительные испытания LoRaWAN (RU) vs GoodWAN



Результаты испытаний

Площадь покрытия, пропускная способность и помехозащищенность

- Площадь покрытия GoodWAN от одного шлюза примерно в 2 раза больше, чем у LoRaWAN
- Пропускная способность шлюза GoodWAN с полосой 200К более, чем в 20 раз превосходит пропускную способность LoRaWAN шлюза
- Возможно подавление LoRaWAN шлюза с помощью простейшего LoRa передатчика, прыгающего по всем основным каналам



Кейсы – миллионники

При работе КУ в классе А с односторонним каналом обеспечивается:

- Контроль канала связи
- Проверка кода целостности и достоверности информации, шифрование данных
- Стоимость \$25-\$45 вместе с подключением к сети, отсутствие абонентской платы

Список оптимальных кейсов с односторонним каналом:

- Кнопка вызова или заказа – ритейл. Самый продаваемый IoT продукт в мире. Больше 2 млн штук продано в США.
- Датчик температуры и влажности с устанавливаемыми порогами – лечебные учреждения, школы, детские сады, учреждения, общественные места, оценка рынка не менее 1 млн датчиков только на Москву.
- Датчик вскрытия люка – в Москве около 1 млн различных люков из них 300 тыс. люков канализации, 165 тыс. люков МГТС и др.
- Электронная пломба для бочки – потенциал рынка 1 млн бочек с GSM в год.
- Датчик открытия двери, сейфа, ящика стола – массовый B2C рынок, потенциал в Москве 2-3 млн штук.
- Датчик передвижения, сдвига, наклона, вибрации - массовый B2C рынок.
- Универсальная электронная пломба (многоцветная или одноразовая) – логистика.
- Датчик работы оборудования – все предприятия, офисные и торговые центры.
- Пожарно-охранные датчики, датчик протечки.
- ЖКХ датчики расхода воды, тепла, электричества, газа.
- Трекер GPS.
- Датчик мусора, датчик уровня жидкости или сыпучих материалов.
- Датчик парковки.



Трекеры, есть ли возможности конкурировать с NB-IoT

При работе КУ в классе В с обратным каналом обеспечивается:

- Контроль КУ в сети.
- Возможность подать команду (например активацию GPS приемника устройства) с не большой задержкой по времени (порядка 1 минуты).
- Проверка кода целостности и достоверности информации, шифрование данных.
- Стоимость \$25-\$45 вместе с подключением к сети, отсутствие абонентской платы.

Список вариантов LPWAN GPS/ГЛОНАСС-трекеров:

- Умная каска или умная экипировка.
- Трекер на велосипед, самокат, детскую коляску.
- Трекер на технологическое оборудование.
- Трекер на паллеты.
- Трекер для животных.
- Трекер для людей (дети, пожилые, больные).
- Электронная пломба на ж.д. вагоны, грузовой транспорт.
- Трекер на контейнеры.
- Трекер на грузы.



Устройства GoodWAN - все на нашем стенде



PIR датчик для контроля вскрытия канализационных люков.



Мини PIR датчик для контроля вскрытия офисных шкафов, сейфов, входа в комнату, датчик открытия двери.



Датчик тока в многожильном проводнике.



Ультразвуковой датчик уровня (сыпучие продукты, мусор).



Универсальный ЖКХ модем для импульсных выходов



Датчик температуры



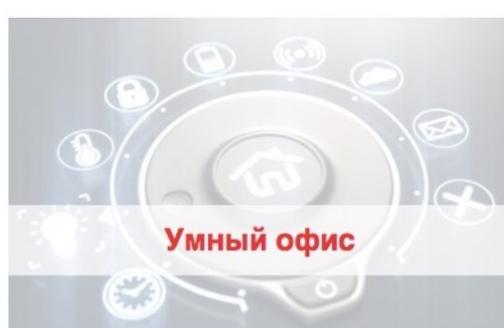
Радио пломба бочки



Кнопки для Ритейла (заказ товара, вызов курьера и тп).



ЖКХ счётчики



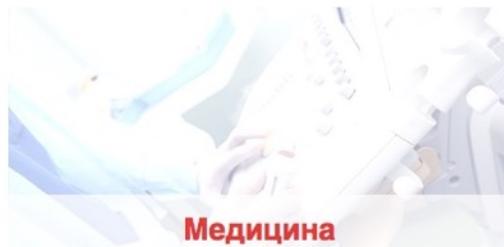
Умный офис



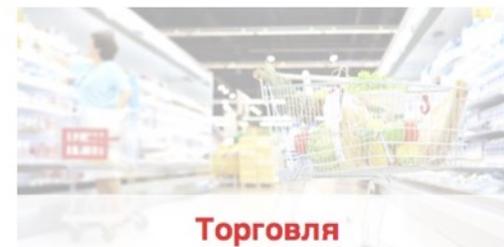
Системы безопасности



Сельское хозяйство

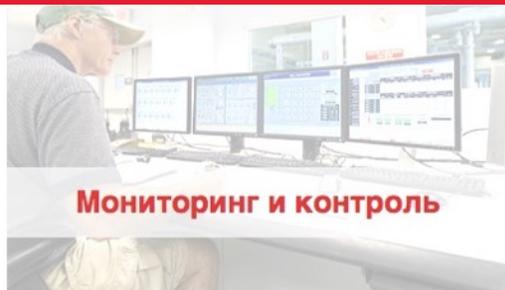


Медицина

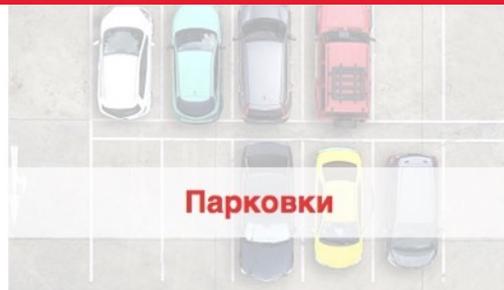


Торговля

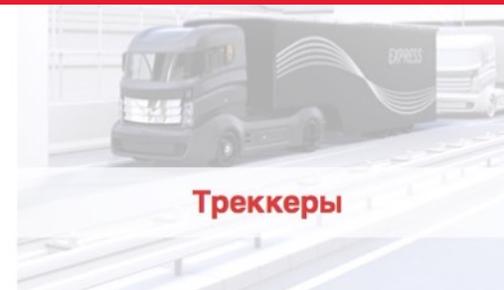
Приглашаем вступать в GoodWAN альянс!



Мониторинг и контроль



Парковки



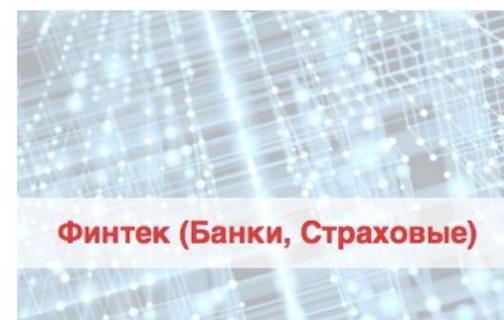
Трекеры



Гаджеты



Умный город



Финтек (Банки, Страховые)





GoodWAN альянс – оптимальные решения для реальных LPWAN кейсов

Александр Шептовецкий, технический директор

sau@goodwan.ru

+7 (499) 455 04 35