

# Автоматизированная распределённая система передачи данных «Интеграл»

АРСПД «Интеграл»



Компания



**ООО «АРТИ-ЭЛЕКТРОНИКС»** резидент бизнес-инкубатора Академпарк, г.Новосибирск, резидент инновационного центра Сколково, проект **«Автоматизированная распределённая система передачи данных «Интеграл» (АРСПД «Интеграл»)**.

**А:Старт**  
Резидент бизнес-инкубатора

**Прототип-1**

Начало разработки PLC  
**Прототип-2 и 3**  
Пилотирование ННТЦ и  
Диалог-Телеметрия

**2020**

**2021**

**2022**

**Архипелаг 2121**  
ТОП 4 звезды  
Проект для МЧС России

**Sk Startup Village**  
**Архипелаг 2022**  
**ФСИ Старт-1**

**Заинтересованные партнёры:**  
ННТЦ, Диалог-Телеметрия,  
ФГУП «УЭВ», Унискан-Ризёрч, Уралсвязьснаб



# Проблема



## Проблемы передачи данных по радиоканалу:

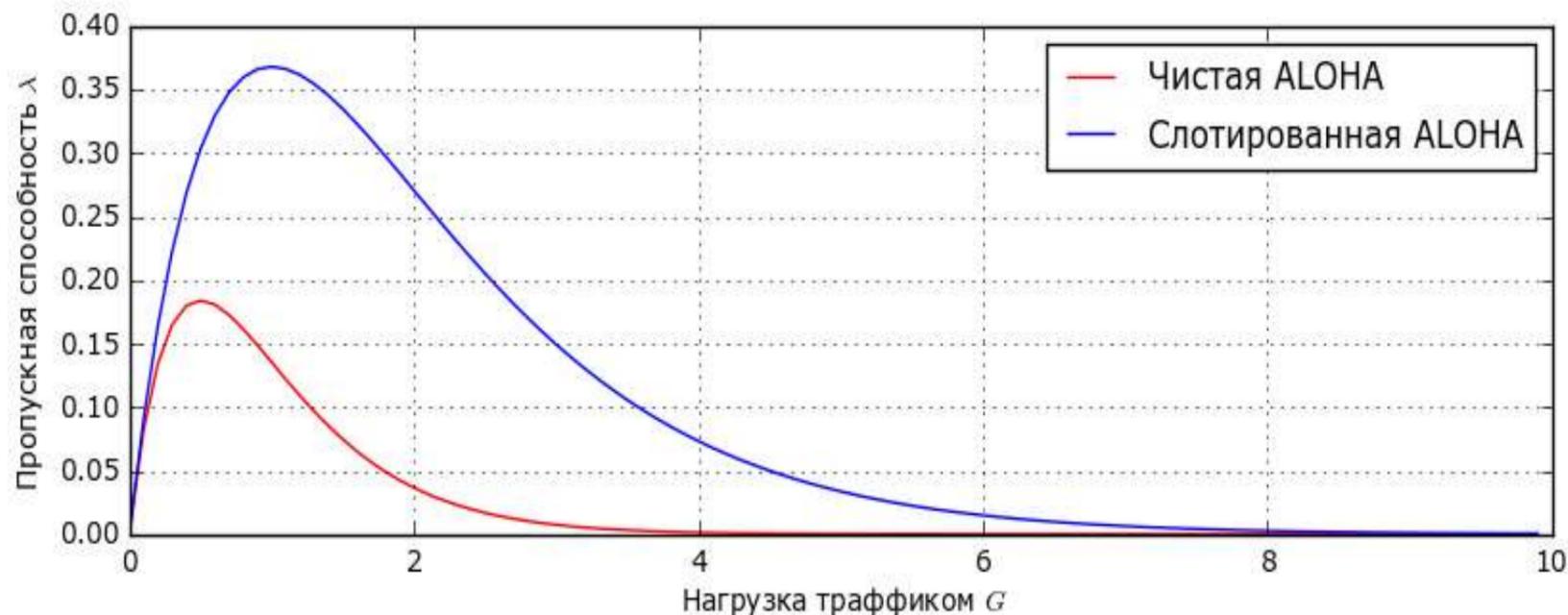
- 1) сбои и потери информации;
- 2) невозможность получать данные с большого количества устройств и больших размеров;
- 3) большие расстояния и сложный рельеф местности.

## Неуправляемые (спорадические) системы (технология ALOHAnet)

- снижение пропускной способности и эффективности при увеличении количества устройств;
- не гарантированная доставка данных;
- управление «снизу».

## Управляемые системы

- максимально-возможная эффективность;
- исключение искусственных коллизий;
- управление «сверху»;
- при доставке сообщения — повторный запрос.



# Решение



## Архитектура:

- Абон.устройство — внешний или встроенный радиомодем (RS485, имп.вход, CAN, MODBUS...)
- Ретранслятор (базовая станция)
- ССОД (сервер сбора и обработки данных)
- Платформа IoT

**Инновации** (собственный протокол реализованный в микропрограмме устройства, включающий):

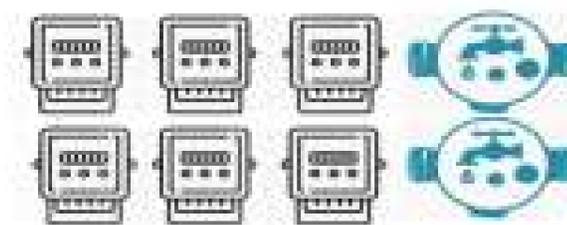
- адресное кодирование — управление «сверху»;
- восстанавливающая способность кода - исправление до 20% ошибок в пакете.

**Управляемая система - решена задача синхронизации.**

security sensors



housing and utilities sensors



smart devices



Система сбора и обработки данных (ССОД) предназначена для сбора и обработки данных с различных датчиков и устройств. Система работает в режиме реального времени и обеспечивает высокую надежность и безопасность данных. Система имеет модульную архитектуру и может быть легко интегрирована в существующую инфраструктуру.



ССОД



Платформа IoT



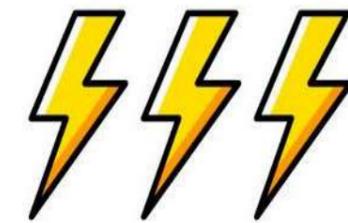
## \* Инновация №1: Адресное кодирование:

- 1) Обращаться напрямую к устройству или группе устройств (централизованный режим), только **одно (группа)** устройство «**прочитают**» пакет;
- 2) Исключает «коллизии» в сети;
- 3) Исключить «технический» обмен информацией между устройствами;
- 4) Максимально эффективно использовать радио-эфир;
- 5) Работать с максимально возможным количеством у
- 6) Использовать топологию «паутина».

## \* Инновация №2: Восстанавливающая способность кода

Заложенные в систему математические алгоритмы позволяют восстанавливать до 20% ошибок. Система становится более надёжной и устойчивой к внешним помехам.

\* **планируется подача на патент**



0 ~~0~~ ~~0~~ ~~1~~ 1 0 0 ~~1~~ ..... 0 0 ~~0~~ ~~1~~ 1 1 1



Алгоритм  
восстановления



0 0 0 1 1 0 0 1 ..... 0 0 0 1 1 1 1



# Сравнение протоколов



	Integral	LoRa
<b>Организация системы</b>	управляемая	неуправляемая (спорадическая)
<b>Стоимость оборудования</b> (на примере БС)	до 10т.р.	от 35т.р.
<b>Эффективность</b> при нагрузке	до 90%*	до 18%
<b>Размер пакета</b> (байт)	16 - неограничено	51-222
<b>Защита от ошибок</b>	восстановление до 20% ошибок	только обнаружение
<b>Зависимость от комплектующих</b>	нет	да (чип Semtech)

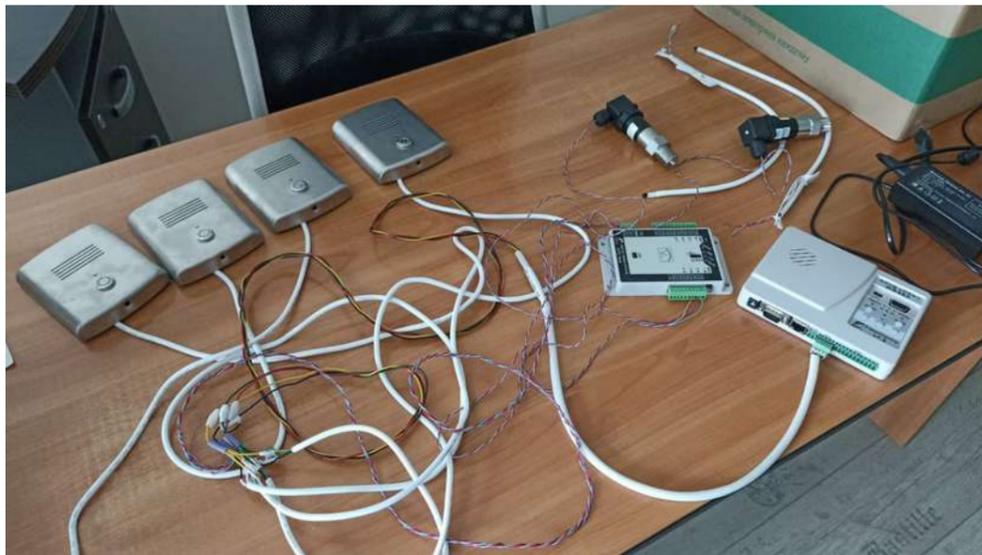


\* Математические расчёты

# Пилотирование



Новосибирская область  
Пос. Краснообск, SmartCity



Сбор информации с приборов учёта теплоузла (4 датчика).

Датчики:

- давления
- расхода
- акустические
- температуры

Планируется оснастить до 100 теплоузлов.



Ростовская область  
Коттеджный посёлок



Сбор информации с приборов учёта, расположенных в труднодоступных местах с помощью БПЛА (на одном объекте до 500 приборов учёта).



# Направления PLC и БПЛА



**PLC (Power Line Communication)**  
Разработка проводного решения позволит производить сбор и передачу данных с приборов учёта по проводным электрическим линиям связи **0,4, 1-35, 110-220, 330-750кВ**



Разрабатываемый протокол позволит **управлять БПЛА** на дальние расстояния, на **«зашумлённых» каналах** связи и с высокой помехоустойчивостью.



# Почему Integral?



\*



## LoRaWAN

Сбор данных с приборов учёта.

Невозможность сбора информации в гористой местности.

**Рез-т: отрицательный**  
**Отказ от технологии**

\*\*



## LoRaWAN

Сбор данных с 800 эл.счётчиков.

Неполучение данных с приборов учёта.

**Рез-т: отрицательный**  
**Отказ от технологии**



## LoRaWAN

Ежедневный сбор данных с 200 водосчётчиков.

Не гарантированная доставка информации.

**Рез-т: не получение**  
**данных от 2 до 7 дней**

\* рассматривается проект установки на подвижные объекты

\*\* логотип не соответствует названию компании



# Оценка экономического эффекта



1,3 млн клиентов физических лиц  
300 кВт среднее потребление  
«ручной» ввод ~ 50% «потерь»

~600 млн.руб/ежемесячно —  
недосбор (дебиторка)!

Стоимость системы равноценна  
оплате «ручного» ввода.

При внедрении системы — сбор  
информации со всего города в  
течении 15 минут!



# Коммерциализация



Партнёрство с телеком-операторами и интеграторами.

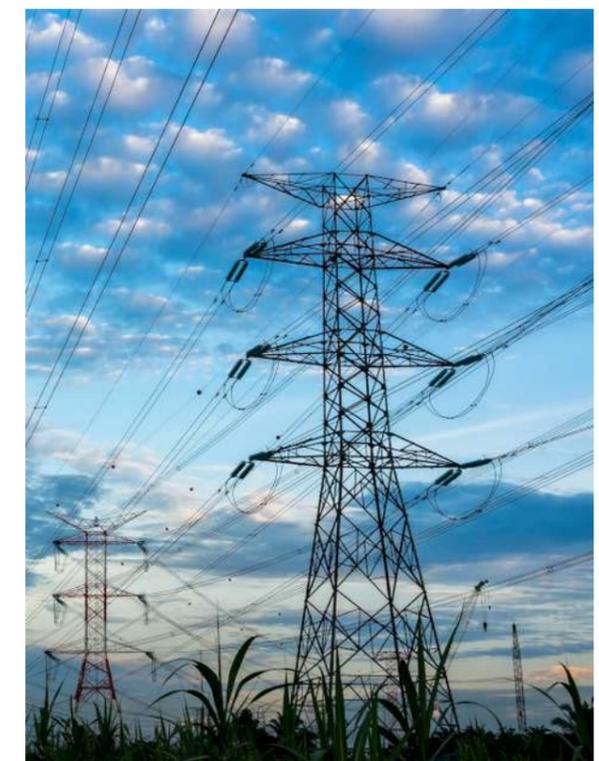
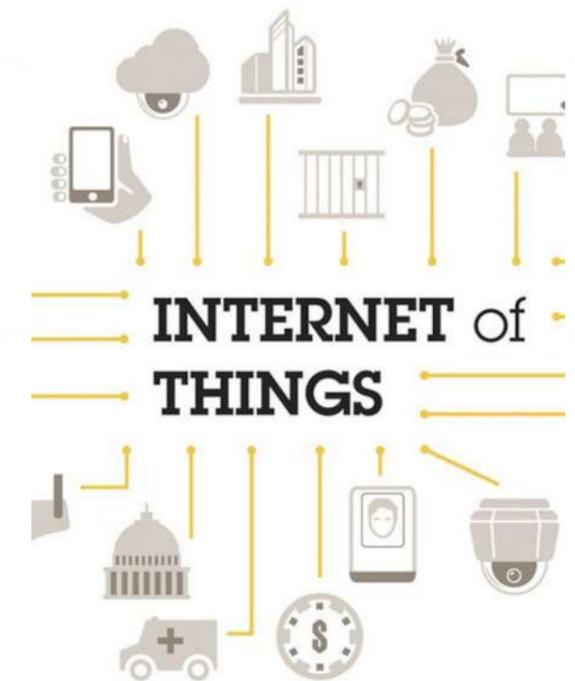
Рынок — b2b2c, b2b2g.

**Текущие партнёры:** ННТЦ (пилот), Диалог-Телеметрия (пилот), ФГУП УЭВ (пилот), Унискан-Ризёрч, Уралсвязьснаб;

**Стратегические партнёры:** Ростелеком, Orange, МТС, Россети

## Модель монетизации:

- 1) Продажа оборудования и программного обеспечения через Партнёров, сервис;
- 2) Кастомизация системы (hard&soft) под требования заказчика;
- 3) Лицензирование программного обеспечения, абонентская плата.



	2023	2024	2025
<b>Выручка, млн.руб.</b>	5	25	100
<b>Устройства (шт.)</b>	1 000	5 000	20 000



# Команда



**Голубицкий  
Сергей Юрьевич**

СЕО, коммерция,  
продвижение, маркетинг,  
ИТ.  
Техническое, фин.-  
экономич.  
Более 25 лет (ИТ, бизнес,  
финансы, ИТ),  
Лиотех/Роснано,  
Сиб.Антрацит, завод  
Экран, АРПИ Сибирь



**Беляев Геннадий  
Владимирович**

CSO, Научный руководитель  
Техническое  
Более 40 лет  
(разработка систем передачи  
данных). Проекты:  
сотрудничество с МВД, МЧС и  
МО.  
Более 50 авторских  
свидетельств,  
25 лет работа в энергосетях.



**Лажин Семен  
Владимирович**

СТО, разработчик,  
схемотехник.  
Техническое.  
Разработка,  
конструирование и  
ремонт радио-  
электронной аппаратуры



**Голубицкая Елена  
Юрьевна**

Маркетолог-дизайнер  
Высшее дизайн  
Более 15 лет, продажи,  
продвижение, дизайн и  
вёрста



# Дорожная карта



Начало пилотирования  
на площадках партнёров  
беспроводных решений

- Выход на рынки Юго-Восточной Азии;
- Начало разработки чипа;
- Собственное производство.



- Разработка PLC-решения, пилотирование в секторах энергетики;
- Создание РГ НТИ по сертификации протокола;
- Патентование изобретений.
- Выход на рынки стран Казахстана, Беларуси, Армении и Азербайджана;
- Сотрудничество со стратегическими партнёрами;
- Участие в проектах SmartCity.



- Выход на рынок Европы и США;
- Привлечением сторонних разработчиков микроэлектроники;
- Расширение производства.



# Направление EnergyNet



Разработка проводного решения позволит производить сбор и передачу данных с приборов учёта по проводным электрическим линиям связи **0,4 и 10кВ** (технология PLC, **power line communication**)

Использование электрических сетей **0,4кВ** позволит производить передачу данных с любых приборов учёта, где присутствуют электрические сети, а сети на **10кВ** позволят передавать данные, как по магистральным каналам связи.

Совместное использование проводных и беспроводных режимов сбора информации позволит создать максимально производительную и эффективную систему связи.



# Направление ТЭК



Решение позволяет производить **сбор и передачу** информации с/на оборудования, расположенные в трудно-доступных местах.

Передача данных **«вверх» и «вниз»**.

По запросу от центра данные могут собираться с приборов учёта.

Интерфейсы: RS485, MODBUS, CAN, импульсный и т. д.

**Главное отличие от конкурентов:** централизованная система с управлением «сверху», позволяющая работать с большим количеством устройств\датчиков без сбоев и потерь информации.



# Направление ТЭК



Благодаря собственным изобретениям разрабатываемый протокол позволит передавать данные на дальние расстояния, на «зашумлённых» каналах связи и с высокой помехоустойчивостью.

**Топология «паутина»** позволит строить сети на сотни километров в труднодоступной местности. На «стыках» также возможен сбор данных с приборов учёта.



# Направление AeroNet



Решение позволяет производить **сбор и передачу** информации с/на оборудования, расположенные в трудно-доступных местах.  
Передача данных **«вверх» и «вниз».**

## Направления использования:

- нефте- и газо- строительство
- геология
- лесо- и природо- охрана
- экология



# Направление AeroNet



Разрабатываемый протокол позволит управлять БПЛА на дальние расстояния, на «зашумлённых» каналах связи и с высокой помехоустойчивостью.

## Преимущества:

- «лёгкий» (меньше передаваемых данных) протокол позволит передавать данные быстрее и на более дальние расстояния.
- корректирующая способность кода позволит исправлять ошибки, что также увеличивает дальность управляемости
- специальное кодирование исключает возможность перехвата управления и принудительную посадку.

