

GRID-IN - система оптимизации потерь электроэнергии в сетях низкого напряжения



- Расчет структуры потерь
- Локализация безучетного потребления
- Идентификация фаз абонентов
- Расчет параметров сети

Все вычисления основаны только на доступных показаниях системы учета - профилях электроэнергии

Алымов Иван

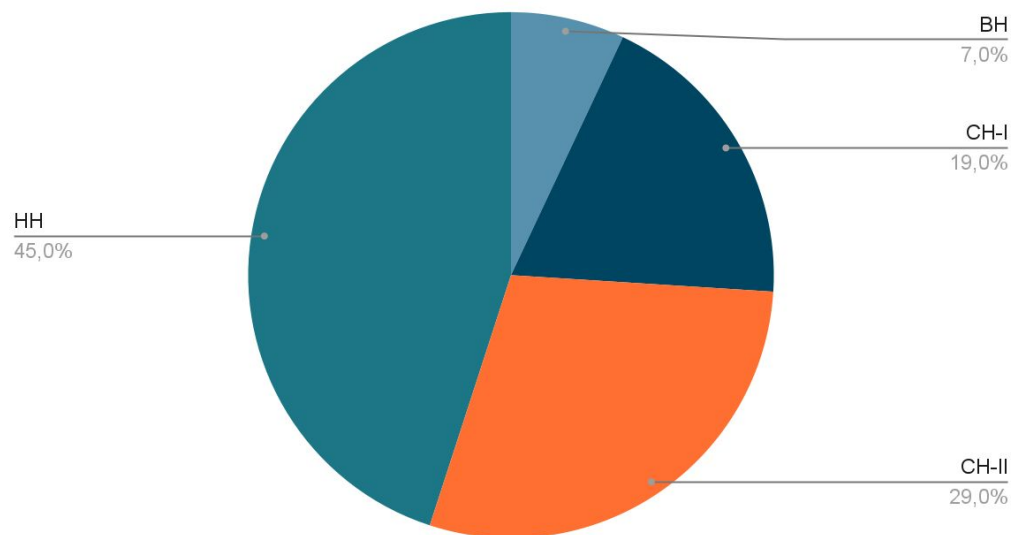
Суммарные абсолютные годовые потери электроэнергии в электрических сетях России

составляют около **100 млрд. кВт.ч**

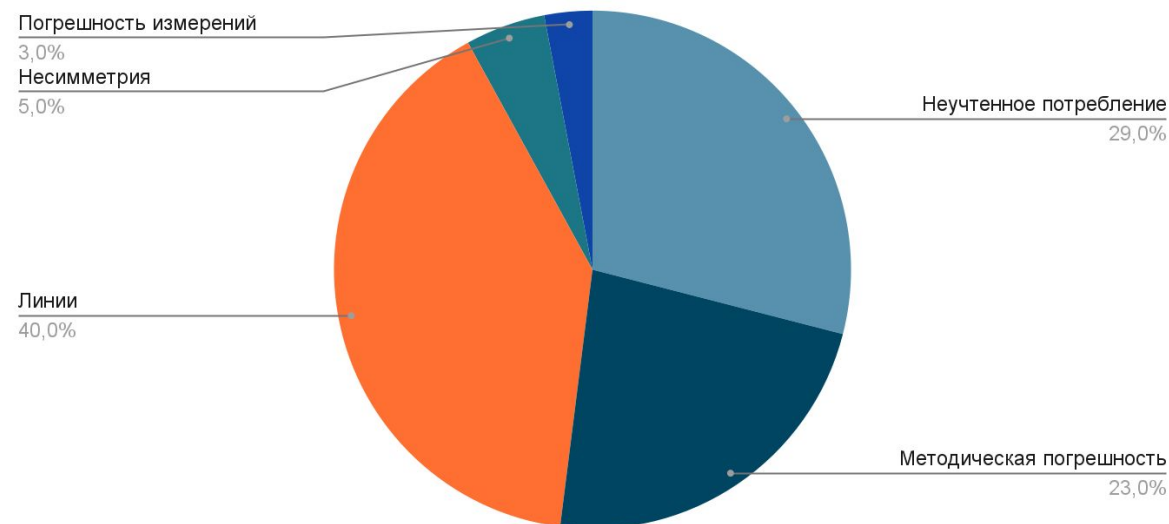
Это более **150 млрд. рублей** в год

GRID-IN может сэкономить более **40 млрд. рублей** в год

Структура потерь по классу напряжения



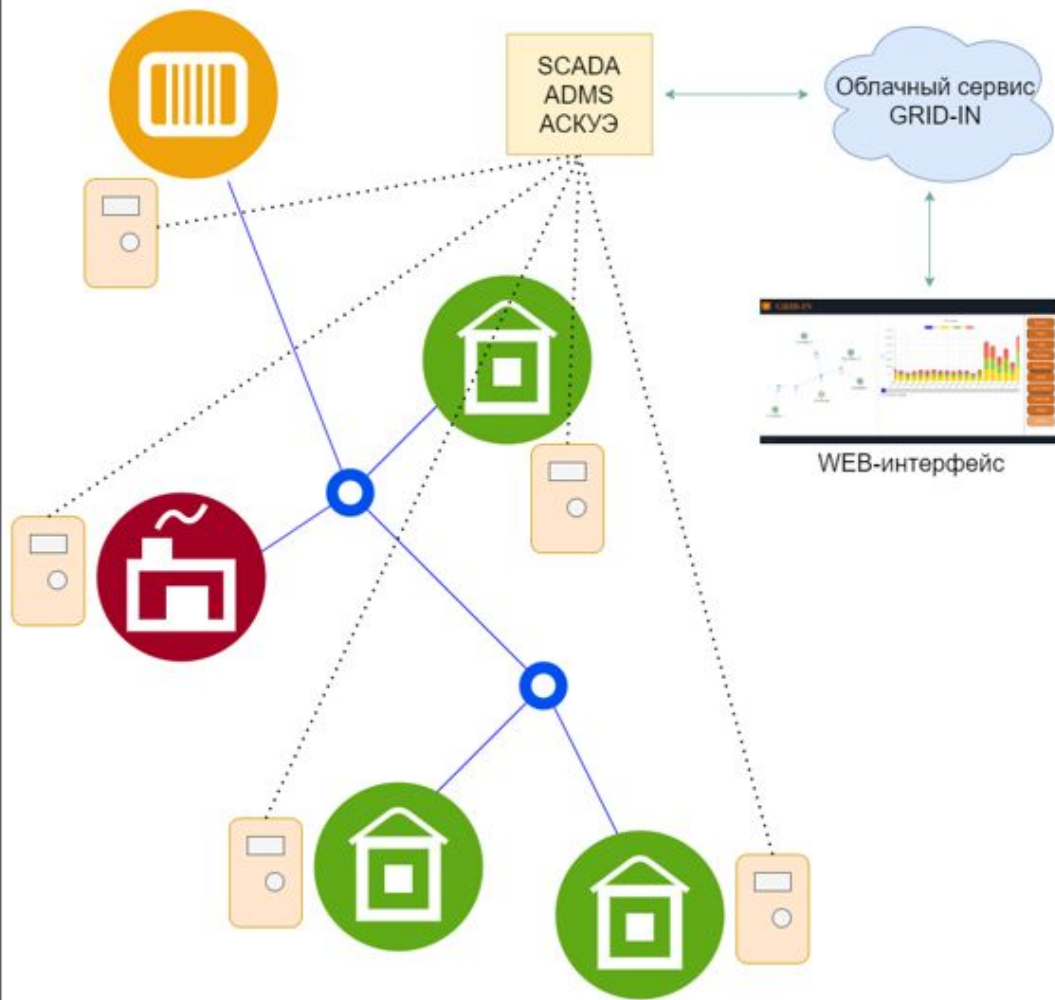
Структура потерь в сети НН



- 27 декабря 2018 года был подписан закон N 522-ФЗ “О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с развитием систем учета Электрической энергии”
- На данный момент “умные счетчики” составляют около 20% от всех приборов учета



Анализ исторических данных в облачном сервисе



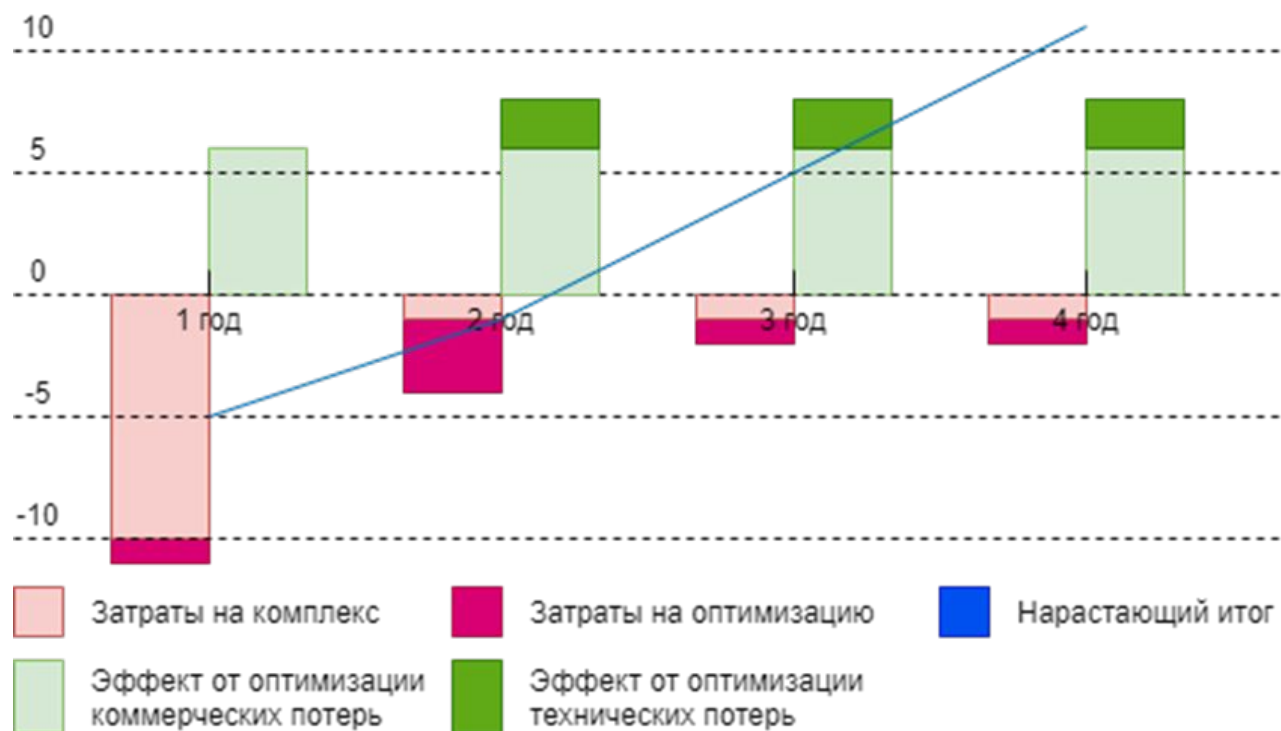
GRID-IN - это облачный сервис для сбора и анализа данных приборов учета, установленных у абонентов и на трансформаторной подстанции, выполняющий следующие функции:

- локализация безучетного потребления;
- идентификация фаз абонентов;
- оперативный поэлементный расчет структуры потерь;
- оперативный мониторинг основных параметров сети.

Интеграция:

- СИМ модель;
- системы АСКУЭ, SCADA, ADMS по стандартным протоколам;
- ПК расчета технических потерь «РТП-3»;
- IoT платформа Ситроникс «Smart Hub».

Источники потерь	Текущая структура потерь	GRID-IN
Неучтенное потребление	29%	3%
Методическая погрешность	23%	5%
Линии	40%	30%
Несимметрия	5%	1%
Погрешность измерений	3%	3%

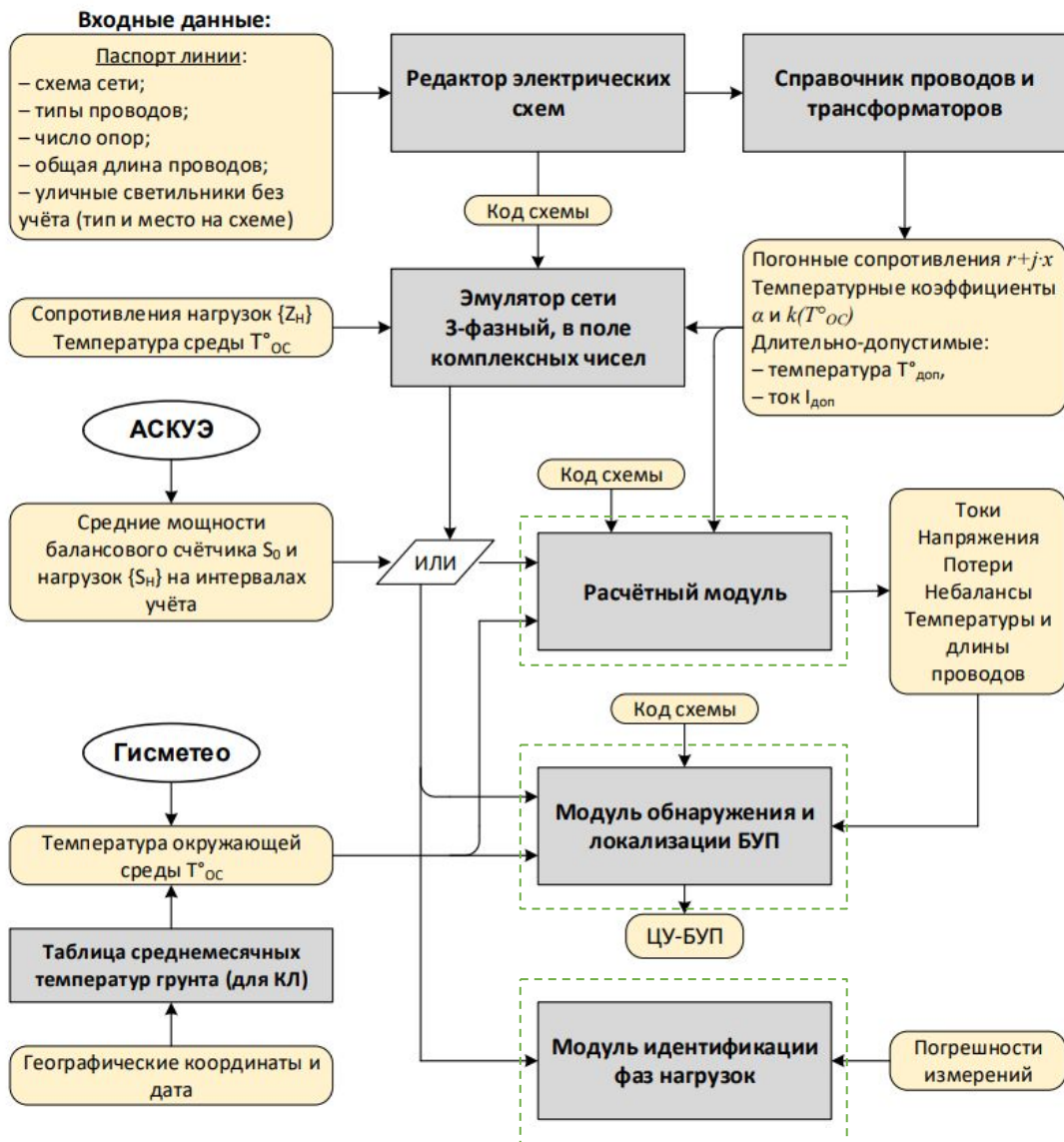


Экономический эффект для Заказчика

Модель сетевого предприятия:

- Эксплуатирует 100 ТП-0,4 кВ
- Закупает 100 ГВт*ч энергии в год за 150 млн. руб.
- (1 млн.кВт*ч на одну ТП по цене 1,5 руб./кВт*ч)
- Общие потери (небаланс) 15 млн. руб. в год (при 10% потерь и их снижении на 50%)

Окупаемость – на второй год применения системы



Редактор электрических схем позволяет создать цифровую модель сети.

Эмулятор 3-х фазной сети служит для моделирования режимов и параметров сети, тестирования и исследования алгоритмических модулей, генерации недостающих и замены недостоверных данных.

Расчетный модуль производит расчет, численными методами оптимизации, средних значений токов и напряжений в сети. **Учет зависимости сопротивления провода** производится с помощью методики, основанной на линеаризации нелинейной и неявной зависимости температуры провода от его конструкции, протекающего по нему тока и температуры окружающей среды.

Модуль обнаружения и локализации безучетного потребления определяет факт безучетного потребления при превышении токовым небалансом значения погрешности измерительной системы, а также локализует очаги безучетного потребления с помощью оригинального алгоритма, основанного на вычислении температуро-независимой метрики, которая рассчитывается на базе массива измерительной информации необходимой глубины и априорных данных о типах проводов и схеме сети.

Модуль идентификации фаз нагрузок использует уникальный метод быстрого подбора фаз абонентов, основанный на методе максимального правдоподобия и критерии завершения перебора, который является решением нетривиальной задачи и зависит от погрешностей измерений и долей нагрузок в их сумме.

Целевые сегменты рынка (каналы продаж)

- Сетевые предприятия (департамент реализации услуг)
- Крупные производственные и коммерческие организации владеющие сетями НН с субабонентами
- ТСЖ, СНТ, коттеджные поселки и другие владельцы электрических сетей
- Энергосервисные компании
- Интеграторы и разработчики ADMS, АСДУ и АСКУЭ

Потери сетевой компании на линиях одной трансформаторной подстанции (исследование Schneider Electric)

- Коммерческие потери: 100 000 - 1 000 000 рублей в год
- Технические потери: 20 000 - 100 000 рублей в год
- Минимальная выручка энергосервисного контракта: 100 000 рублей за трансформаторную подстанцию

Объем рынка:	Сегмент	Объем, руб.	Количество ТП, шт.
PAM	Мировой объем	3 трлн.	30 млн.
TAM	Россия, США и Европа	1.5 трлн.	15 млн.
SAM	Россия	300 млрд.	3 млн.
SOM	Новые объекты в России	8 млрд. в год	80 тыс. в год



Конкуренты (прямые аналоги не известны)

	Аналитические системы расчета потерь по статистическим данным (РТП-3, РАП, Ameren Loss Analysis, ETAP, Milsoft)	Системы оперативного контроля распределительных сетей (SE ADMS, Siemens Spectrum Power, Adaptricity, AdvanGrid)	Системы определения безучетного потребления на базе алгоритмов ИИ	GRID-IN
Объем верных целеуказаний по локализации безучетного потребления, %	-	-	20%	до 100%
Погрешность определения основных параметров, %	23%	1%	-	1%
Стоимость внедрения (100 ТП), руб.	200 000	50 000 000	20 000 000	1 000 000 - 10 000 000

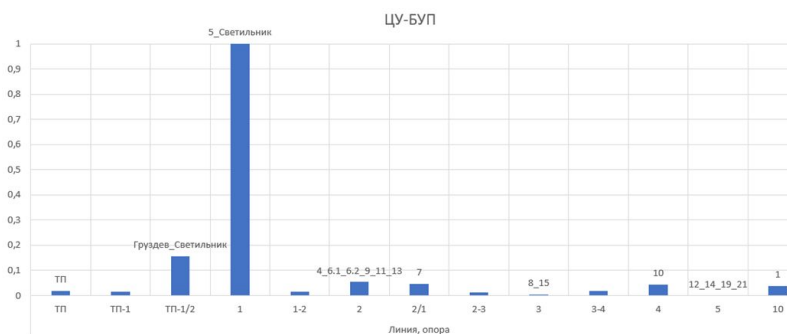
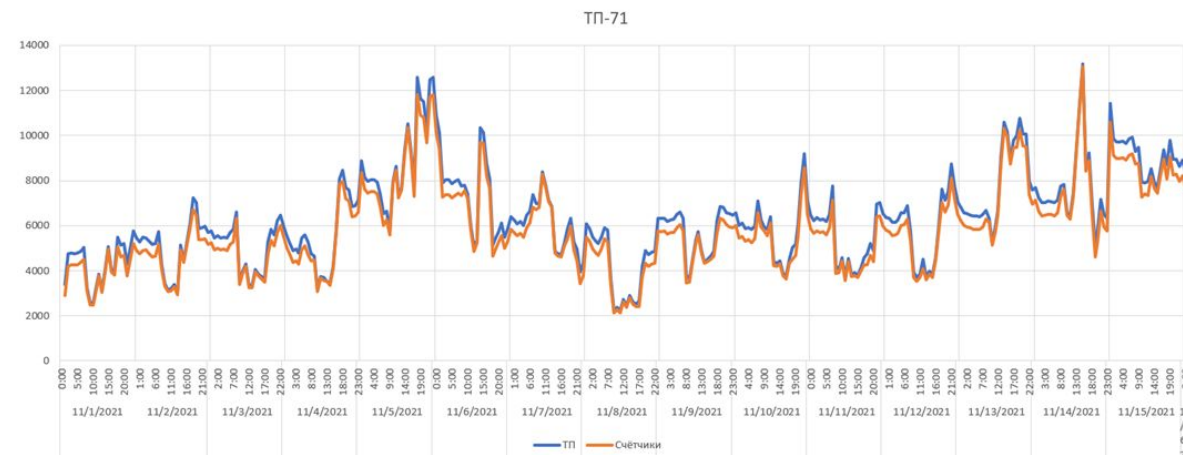


Статус проекта:

Готовое MVP

Пройдены испытания на 12 ТП в ПАО «Россети»
 (Владимирэнерго, Янтарьэнерго), БЭСК и СУЭНКО:

- На трех ТП найдено и устранено безучетное потребление, составляющее **более 75%** от небаланса
- На одной ТП найден неучтенный светильник, что показывает высокую чувствительность алгоритмов
- На остальных объектах мы подтвердили отсутствие безучетного потребления, показали основные источники технических потерь и посчитали эффект от их устранения





План коммерциализации (в количестве ТП)

Год	Предоставление доступа к облачному сервису	Энергосервисный контракт	Услуга по анализу проблемных ТП	Описание
2021	0	0	3	Пилотирование ПАО «Россети»
2022	0	0	10	Первые продажи
2023	1000	0	2000	Расширение продаж Выход на международный рынок “Sadales tkls”
2024	3000	1000	1000	Переход к продажам облачного сервиса и энергосервисным контрактам
2025	5000	4000	1000	

План развития

Год	2021	2022	2023	2024	2025
Исследования и разработки	Разработка MVP и его доработка по результатам пилотирования	Разработка серийного продукта	Доработка решения под международный рынок	Доработка по результатам пилотирования	
Защита интеллектуальной собственности		Патентование в России*	Международный патент*		
Продвижение	Пилот в ПАО “Россети”	Старт продаж в России	Продвижение продукции за рубежом	Пилот в “Sadales tīkls”	Старт продаж за рубежом
Численность персонала	3	5	8	8	10
Выручка, млн. руб.	1	2	30	500	1000

* Способ выявления и локализации безучетного потребления, Способ идентификации фаз потребителей



Иван Алымов – CEO

Эксперт в разработке и продвижении систем автоматизации, встраиваемых устройств и устройств интернета вещей с более чем 20-ти летним опытом работы. Более 15 лет на руководящих позициях в компаниях занимающихся разработкой и внедрением решений в области энергетики.

Линейка POS-терминалов Hypercom;
Линейка терминалов РЗА “Сириус”;
ПАК “Старт” для автоматизации ПС;
Операционная система для eSIM iPhone10.



Игорь Жданов – СТО

Эксперт в области математического обеспечения автоматизированных систем. Автор многих научных публикаций и изобретений. 30+ лет работы в электроэнергетике, радиоэлектронике и телекоммуникациях на позициях главного специалиста.

АСУТП и система связи
ПС-330/110/10 кВ "Махачкала-330",
"Чирюрт-330", "Дербент-330";
АСКУЭ и ССПИ АО "Ставропольская
ГРЭС, "Новочеркасская ГРЭС",
Махачкалинская ТЭЦ.



Спасибо за внимание!

Иван Алымов +7(903)771-02-02

Игорь Жданов +7(928)840-98-92

mail@grid-in.com

www.grid-in.com