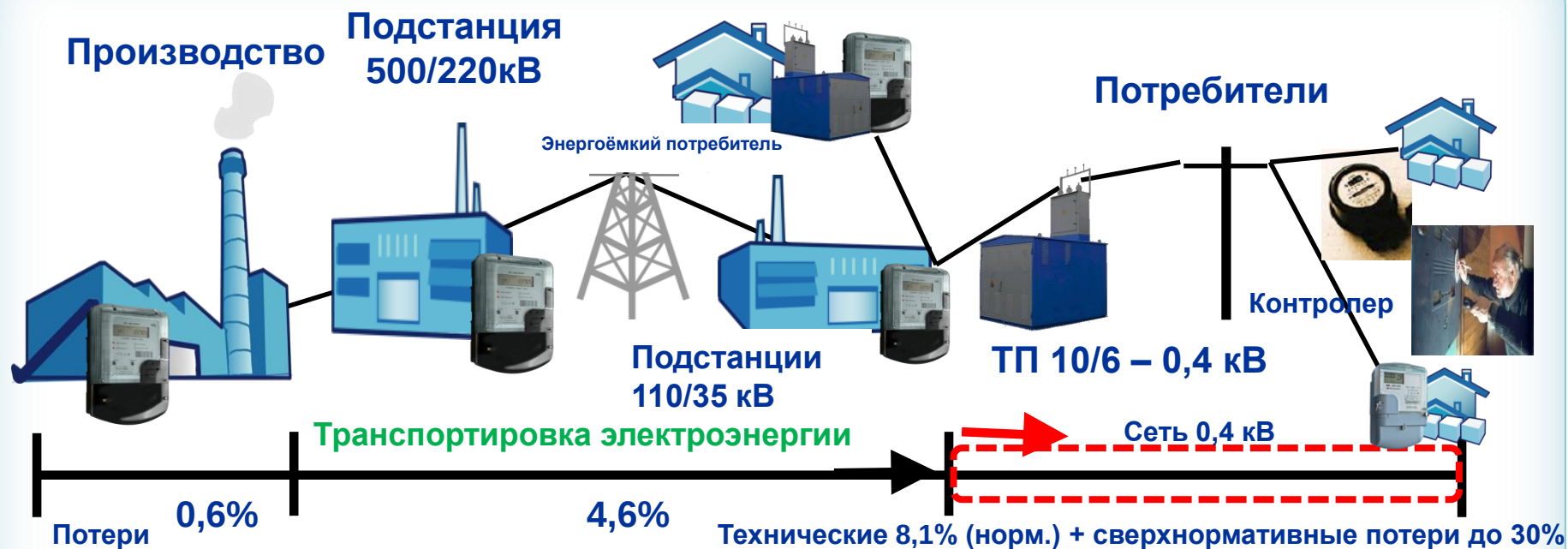


**Проект**  
**«Внедрение автоматизированной системы учета и**  
**контроля потребления электрической энергии**  
**потребителей 0,4 кВ Республики Узбекистан»**  
**с участием Международных финансовых**  
**институтов**

**Ташкент - 2016**

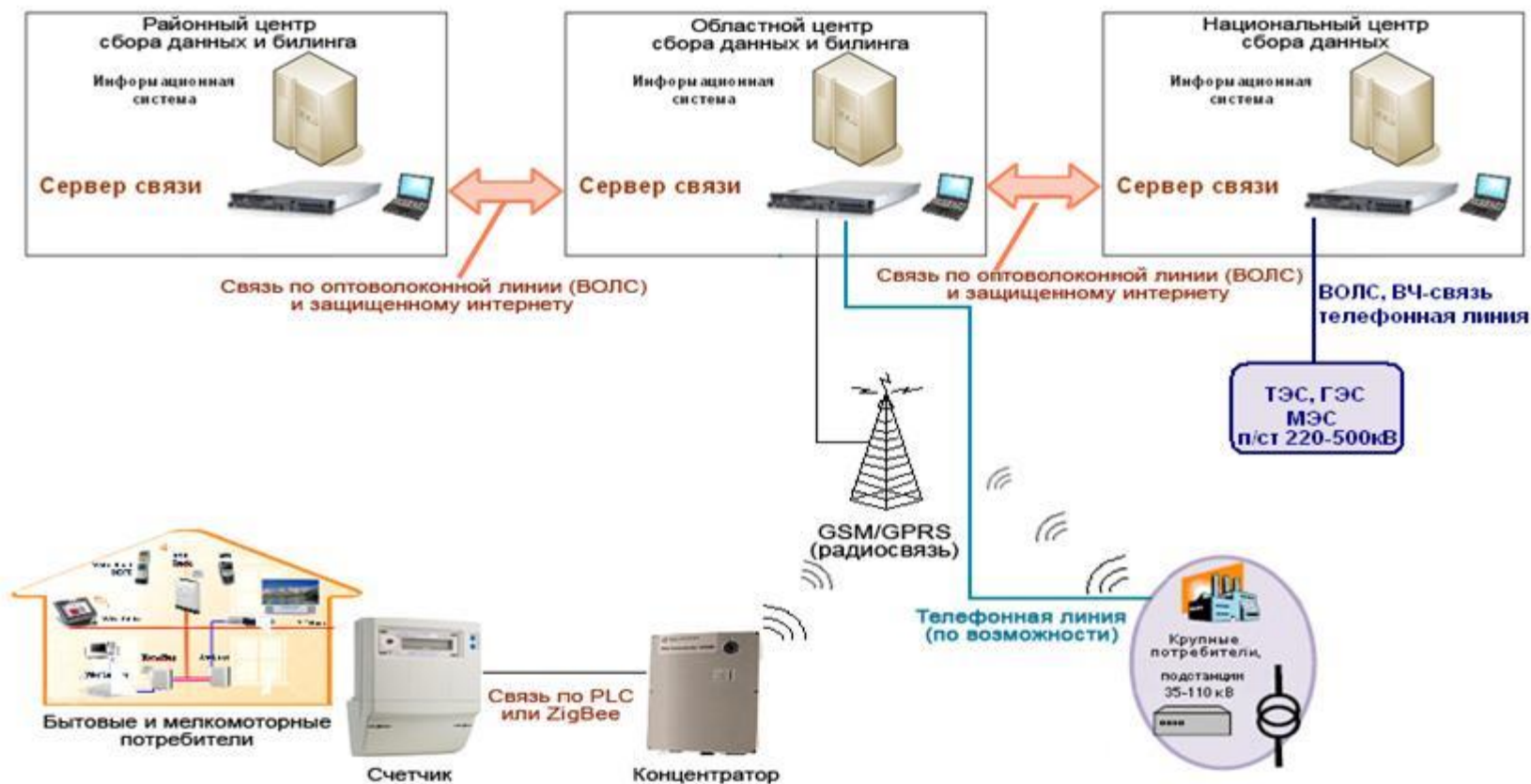
## Существующая структура учета электроэнергии в Республике



**На разделах границ линий электропередач до 0,4 кВ имеются электронные балансовые счетчики, проводится ежесуточный баланс электроэнергии со снятием показаний и регистрации их в контрольном журнале.**

- **Несвоевременное снятие показаний и соответственно неточное выставление счетов;**
- **Несвоевременная оплата за использованную электроэнергию (рост дебиторской задолженности);**
- **Нет возможности дистанционного отключения/подключения;**
- **Несвоевременное выявление несанкционированного подключения и вмешательства в работу прибора учета;**
- **Незаконное потребление электроэнергии, включая искажение данных;**
- **Нет достоверных данных для выведения баланса.**

## Общая архитектура АСКУЭ



## Архитектура АСКУЭ

Центр сбора и обработки  
данных, биллинга (АММ/МДМ)

Крупные потребители

TCP/IP сеть передачи  
данных  
GSM/GPRS/3G/...

Концентратор  
данных

радио  
связь

PLC

Mbus/  
ZigBee

Mbus/  
ZigBee

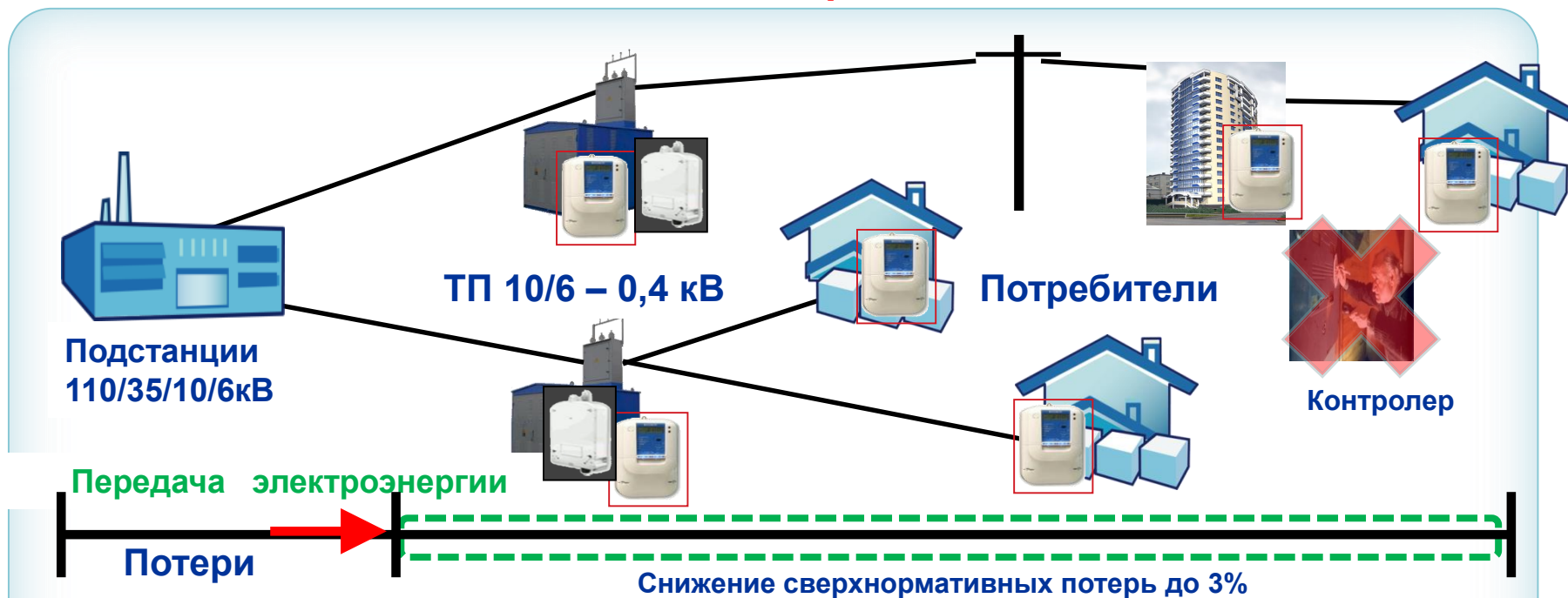


Тепло    Газ    Вода    Дисплей



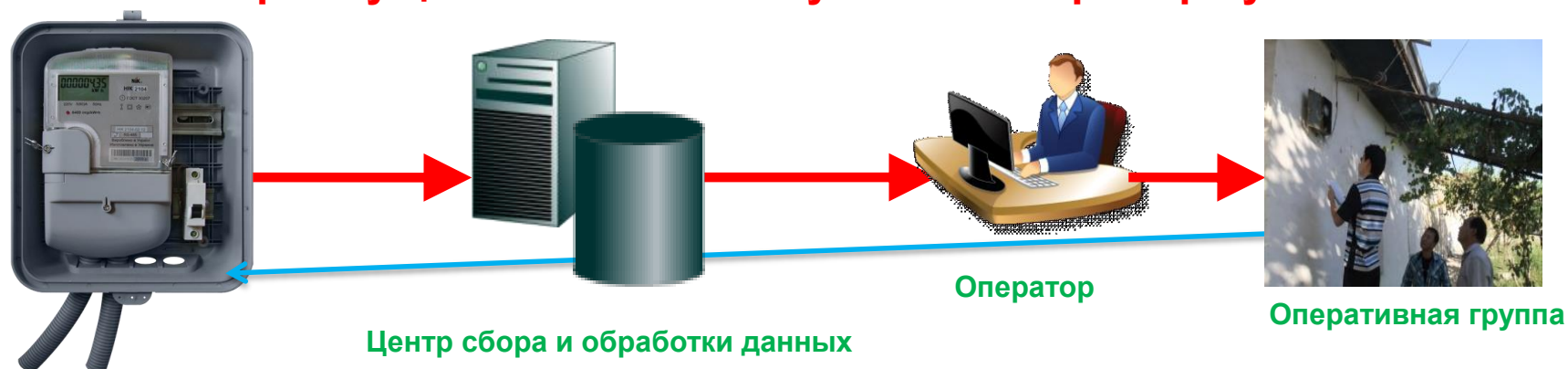
Тепло    Газ    Вода    Дисплей

## Ожидаемые выгоды после внедрения АСКУЭ в сетях 0,4 кВ



- ❖ автоматическое дистанционное отключение (при наличии задолженности) и подключение потребителей с возможностью ввода ограничения потребления электрической энергии согласно договору между энергоснабжающим предприятием и потребителем (*своевременная предоплата и прекращение роста дебиторской задолженности*);
- ❖ автоматизированный ежечасный сбор и ежесуточное сведение баланса распределенной и потребленной электроэнергии, анализ финансовых и энергетических балансов, что позволяет определить несанкционированное потребление электроэнергии (*своевременное снятие показаний, выведение баланса и отсутствие контролера*);
- ❖ сбор, обработка, хранение и предоставление объективно-достоверной информации по распределению и потреблению электрической энергии (*своевременное и достоверное выставление счетов*).

## Преимущества «интеллектуального» прибора учета:



**Счетчик может обнаружить и подать сигнал тревоги в «ЦЕНТР» по следующим «основным видам» вмешательства в его работу:**

### Умышленные внешние воздействия:

- Включение/выключение энергии • Изменение параметров счетчика • Установка даты и времени
- Снятие крышки терминала • Вскрытие корпуса счетчика
- Обнаружение статического магнитного поля • Обратное включение проводов • Ток без напряжения • Внутренние ошибки • Проблемы со связью • Проблемы с конфигурацией • Выключение питания • Ошибки фаз • Перенапряжение • Просадка напряжения

### Умышленные технические воздействия:

Потребительская шина будет "ТОЛЬКО ЧИТАЕМОЙ", т.е. будет невозможно перепрограммировать счетчик с помощью данной шины.

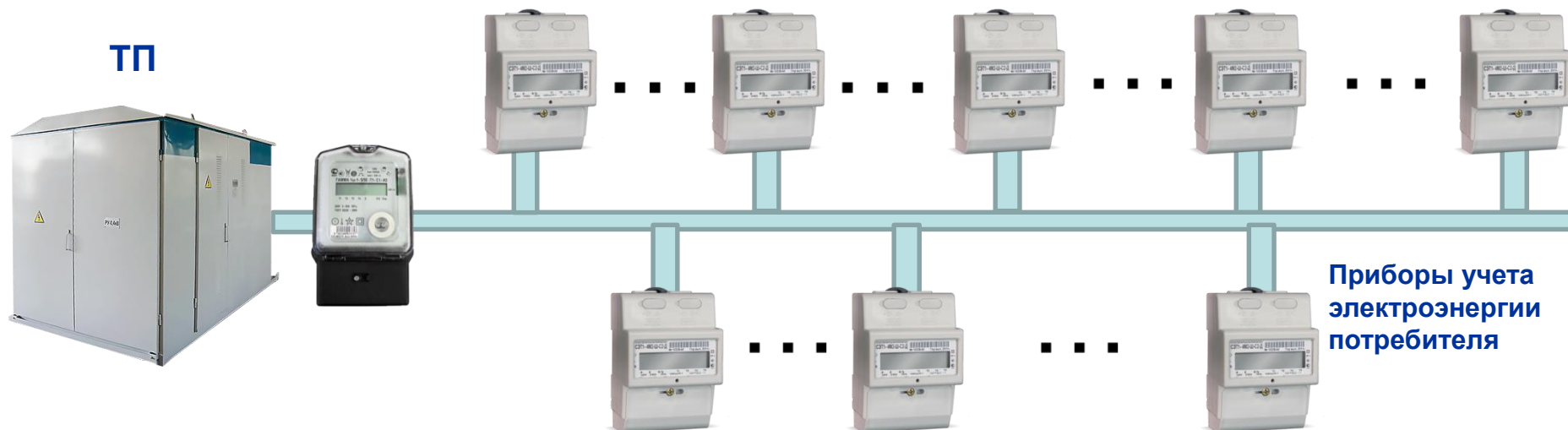
### Основные технические параметры:

Диапазон температур (предельные рабочие температуры) : от -45°C до +75°C;  
 Расширенный диапазон рабочих напряжений: от 70% до 120%  
 Срок службы:  $\geq 25$  лет; Межповерочный интервал:  $\geq 4$  лет;  
 Измерение активной энергии: класс 1  
 Измерение реактивной энергии: класс 2  
 Тарифы для измерения импорта и экспорта:  $\geq 4$   
 Емкость для хранения профиля нагрузки:  $\geq 4$  месяца с выборкой каждые 30 минут;  
 Батарея для поддержания часов, календаря и функций защиты от вмешательства: Срок службы  $\geq 10$  лет  
 Международные стандарты электромагнитной и других параметров совместимости

## Сравнение предлагаемого типа «интеллектуального» прибора учета АСКУЭ с имеющимися в наличии:

| Основные показатели                                                             | Предлагаемый                | Имеющиеся в наличии (установленные): |                                              |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|
|                                                                                 |                             | «АСКУЭ»                              | электронные                                  | индукционные |
| Класс точности счетчика                                                         | 1                           | 1                                    | 1                                            | 2            |
| Измеряемые различные величины, такие как в прямом и обратном направлении и т.д. | Имеется                     | Имеется                              | Имеется<br>(только по превышению напряжения) | Отсутствует  |
| Батарея для поддержания часов, календаря и функций защиты от вмешательства      | Имеется, срок службы 10 лет | Имеется, срок службы 1,5 года        | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| Анализ качества электроэнергии                                                  | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| <b>Функции подачи сигналов тревоги:</b>                                         | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Включение/выключение энергии                                                  | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Изменение параметров счетчика                                                 | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Установка даты и времени                                                      | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Снятие крышки терминала (клеммник)                                            | Имеется                     | Отсутствует                          | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Вскрытие корпуса счетчика                                                     | Имеется                     | Отсутствует                          | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Обнаружение статического магнитного поля                                      | Имеется                     | Отсутствует                          | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Обратное включение проводов                                                   | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Ток без напряжения                                                            | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Внутренние ошибки                                                             | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Проблемы со связью                                                            | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Проблемы с конфигурацией                                                      | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Выключение питания                                                            | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Ошибки фаз                                                                    | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Перенапряжение                                                                | Имеется                     | Отсутствует                          | Отсутствует                                  | Отсутствует  |
| • Падение напряжения                                                            | Имеется                     | Имеется                              | Отсутствует                                  | Отсутствует  |

## Текущий баланс электроэнергии на примере ТП-39 ПС Пахтаобод 35кВ



Отпуск электроэнергии потребителям с ТП: 256 кВтч  
 По данным приборов учета э/э потребителей: 156 кВтч  
 Разница (небаланс):  $\Delta = 100 \text{ кВтч}$  либо **39,06%**

## Причины небаланса электроэнергии по ТП-39

| Показатели                    | Всего<br>длина<br>воздуш.<br>линии<br>0,4 кВ<br>(км) | Кол-во<br>сломан<br>-ных<br>изоля-<br>торов | Кол-во<br>скруток | Кол-во<br>обвисш<br>их<br>пролет<br>ов | Кол-во<br>пролетов,<br>где<br>имеется<br>контакт с<br>ветками<br>деревьев | Измерение нагрузки и напряжения<br>в начале сети 0,4 кВ |           |           |       |           |           | Измерение нагрузки и<br>напряжения в конце<br>сети 0,4 кВ |        |        | ΔU<br>% |
|-------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------|--------|--------|---------|
|                               |                                                      |                                             |                   |                                        |                                                                           | Фаза А                                                  |           | Фаза В    |       | Фаза С    |           | Фаза А                                                    | Фаза В | Фаза С |         |
|                               |                                                      |                                             |                   |                                        |                                                                           | Вол<br>ьт                                               | Ампе<br>р | Воль<br>т | Ампер | Воль<br>т | Ампе<br>р | Вольт                                                     |        |        |         |
| 1                             | 2                                                    | 3                                           | 4                 | 5                                      | 6                                                                         | 7                                                       |           |           |       |           |           | 8                                                         |        |        | 9       |
| Существу-<br>ющая<br>ситуация | 3,4                                                  | 132                                         | 142               | 6                                      | 7                                                                         | 242                                                     | 21        | 250       | 0,05  | 235       | 37        | 200                                                       | 213    | 204    | 15,1    |
| По<br>нормативу               | 0,6 - 0,8                                            | -                                           | -                 | -                                      | -                                                                         | 230                                                     | 21        | 230       | 21    | 230       | 21        | 220                                                       | 220    | 220    | 4,3     |

**А также:**

- 60% приборов учета электроэнергии потребителей не вынесены на разделы границ (имеется возможность хищения электроэнергии путем присоединения к сети в обход прибора учета);
- После вывода приборов учета электроэнергии потребителей на разделы границ и устранения проблем по столбам 3, 4, 5, 6, потери снизились с 39,06% до 8,18 %.

## Баланс электроэнергии на ТП-39 ПС Пахтаобод 35кВ после проведения технических мероприятий

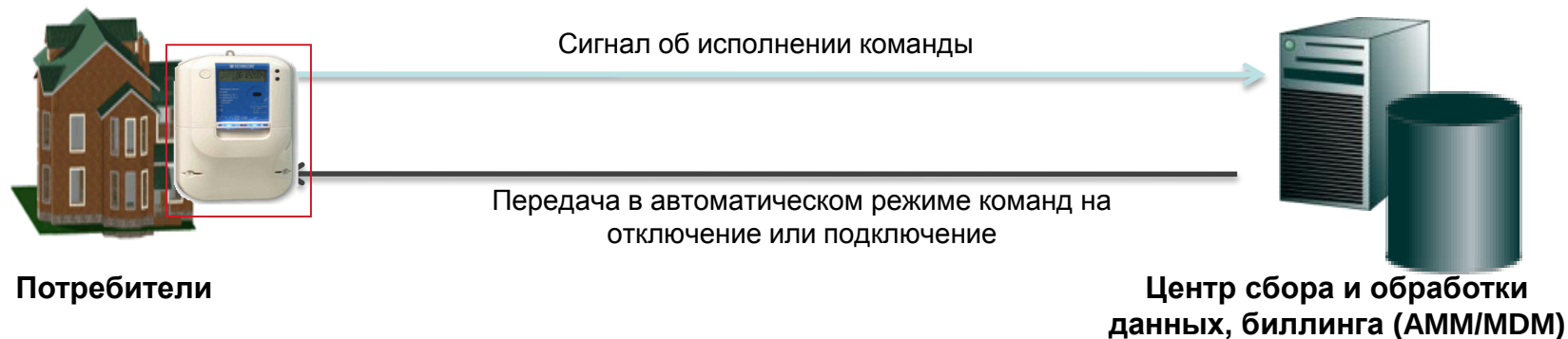


Отпуск электроэнергии потребителям с ТП : 210 кВтч  
По данным приборов учета э/э потребителей: 193 кВтч  
Разница (небаланс):  $\Delta = 17$  кВтч    либо    8,18 %

Причины:

- ❖ Длина воздушной линии сократилась с 3,4 км до 0,8 км в связи с перемещением ТП;
- ❖ Все приборы учета э/э потребителей были вынесены на разделы границ;
- ❖ Нагрузка на отходящих фидерах ТП была распределена пропорционально.

## Способ отключения потребителя при наличии дебиторской задолженности и/или допустивших перебор мощности



**Работа системы основана на принципе предоплаты.**

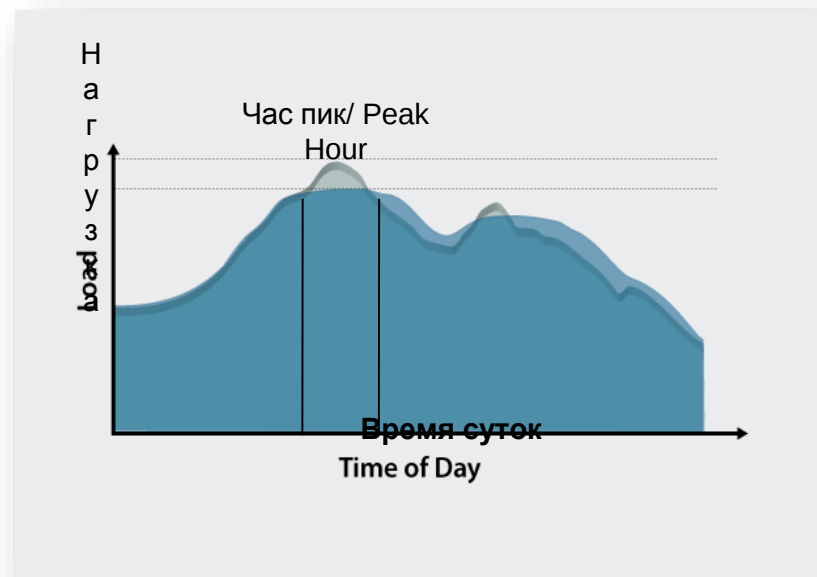
При окончании суммы предоплаты потребителя за использованную электроэнергию программа автоматически подает сигнал на электросчетчик потребителя. При получении сигнала в электросчетчике срабатывает реле и счетчик отключает подачу электроэнергии до повторной передачи сигнала на включение.

При потреблении со стороны потребителя мощности электроэнергии сверх договорной величины программа в компьютере автоматически подаёт сигнал счетчику потребителя. При получении сигнала в счетчике срабатывает реле и счетчик отключает подачу электроэнергии потребителю.

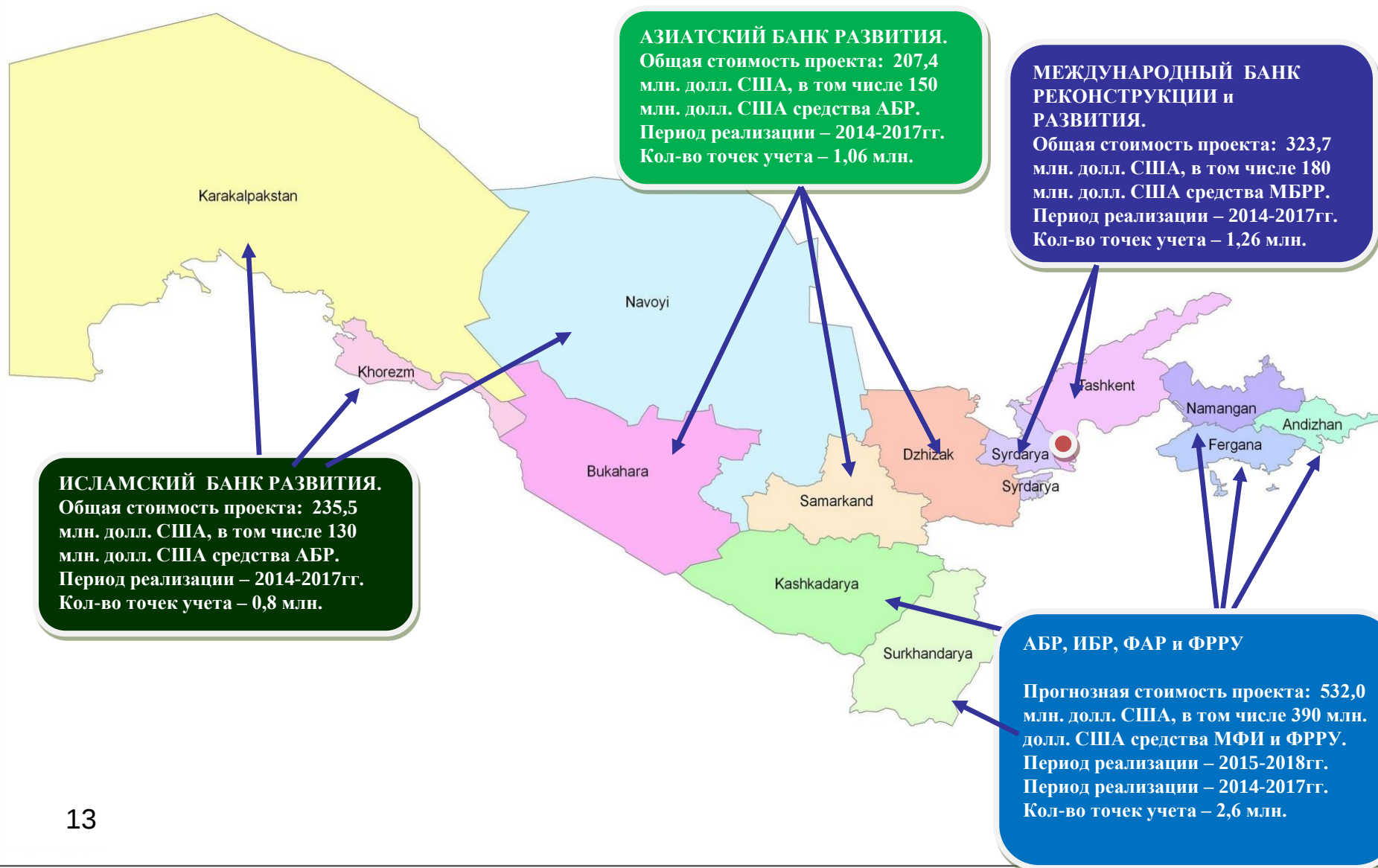
## Возможность фиксации максимума нагрузки электропотребления

Реализация проекта позволит внедрить многотарифный вид оплаты за электроэнергию

- **Преимущества многотарифной системы:**
  - Мотивация потребителей уменьшать потребление электроэнергии в часы пиковой нагрузки за счет более высокой стоимости;
  - Мотивация потребителей увеличивать потребление в часы наименьшей нагрузки за счет низкой стоимости электроэнергии.



# Карта проектных зон по Внедрению АСКУЭ



**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ**