

УДК 621.31

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ АИИС КУЭ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ**

Сергеев Н.С., Муравьев М.А., студенты гр. ЭПб-131  
Научный руководитель: Скребнева Е.В., старший преподаватель  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Система АИИС КУЭ – это автоматизированная информационно – измерительная система коммерческого учета электроэнергии, которая предназначена для оперативного контроля и осуществления эффективного коммерческого учета выработки/потребления электрической энергии. Система обеспечивает сбор и передачу информации о потреблении смежным субъектам электроэнергетики, т.е. сетевым компаниям, региональным диспетчерским управлениям или генерирующим компаниям.

Данная система дополнительно позволяет производить контроль параметров качества электроэнергии, считываемых с электронных счетчиков, установленных в точках учета.

Автоматизированная информационно–измерительная система коммерческого учета электроэнергии – многоуровневая система, функционально объединяющая в себе совокупность сразу нескольких комплексов, структурная схема которых показана на рис. 1:

- измерительно–информационный комплекс точки учета (ИИК ТУ) – функционально объединенная совокупность программно–технических средств учета электрической энергии по данной точке, в которой формируются и последовательно преобразуются сигналы, содержащие количественную информацию об измеряемых физических величинах. Состав комплекса: счетчики электрической энергии с телеметрическим или цифровым выходным интерфейсом, измерительные трансформаторы напряжения и тока, вторичные измерительные цепи, от трансформаторов напряжения и до счетчиков;

- информационно–вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) – совокупность функционально объединенных программных и технических средств, предназначенных для решений задач сбора и обработки результатов измерений, диагностики средств измерений в пределах одной электроустановки, а также обеспечения доступа к этой информации. Состав комплекса: устройства сбора и передачи данных (УСПД), каналы передачи данных, система обеспечения единого времени (СОЕВ);

- информационно–вычислительных комплекс (ИВК) – совокупность функционально объединенных программных, информационных и технических средств, которая предназначена для сбора, обработки из хранения ре-

зультатов измерений, поступающих от ИИК и ИВКЭ, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации. Состав комплекса: сервер сбора, обработки и хранения информации, автоматические рабочие места, и каналообразующая аппаратура.

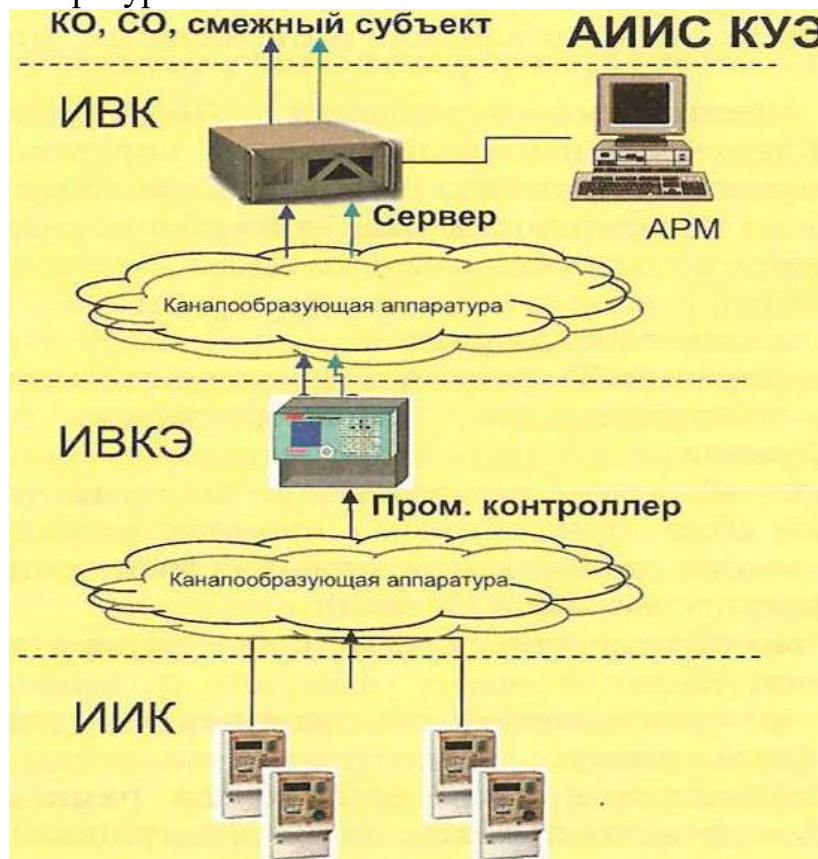


Рисунок 1 – Структурная схема АИИС КУЭ

Благодаря функционально объединенным комплексам, АИИС КУЭ способна выполнять такие функции, как измерения электрической энергии и мощности, сбор информации, хранение информации, отображение информации, контроль параметров системы, самодиагностика.

Системы АИИС КУЭ целесообразно применять во всех секторах электроэнергетического комплекса: на предприятиях-потребителях электрической энергии, в электросетевых, генерирующих и энергосбытовых компаниях, и для каждого из этих секторов, есть свои особенности.

Внедрение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии в сетевые организации и на смежные субъекты оптового рынка, позволит обеспечить их своевременной, полной и достоверной информацией, об объемах поступившей и отпущенной электроэнергии в технологическом процессе функционирования единой национальной энергетической системы, которая необходима для коммерческих расчетов.

Экономическая эффективность от внедрения АИИС КУЭ для электросетевых компаний обеспечивается благодаря следующим факторам:

- повышение точности учета электроэнергии за счет уменьшения ошибок при ручном съеме данных, за проведенный ревизии старых приборов учета и замене их на более современные и точные;
- значительное снижение потерь и хищений электроэнергии, за счет контроля балансов по объектам;
- контроль заявленной мощности предприятий (потребителей) и выставление счетов за фактически потребленную мощность;
- уменьшение затрат на обработку информации экономическим подразделением, благодаря получению оперативной и достоверной информации об энергопотреблении в электронном виде;
- выравнивание нагрузки за счет перехода потребителей на зонный тариф и перевода части мощности в ночной период.

Проведем расчет экономической эффективности внедрения АИИС КУЭ для сетевой компании. Расчет проведем на примере двух двухтрансформаторных ТП, от которых питаются промышленные потребители.

Доля потребления электрической энергии технологическими установками потребителя составляет более 90 %, поэтому нагрузка потребителя не имеет сезонного колебания и практически одинакова на протяжении всего года. Уровень напряжения потребителя 0,4 кВт.

По эксплуатационным данным для двух ТП, составим гистограмму баланса по ТП до и после внедрения АИИС КУЭ и произведем расчет экономической эффективности данной системы и срока окупаемости.

Гистограмма баланса электроэнергии по ТП за месяц до и после установки АИИС КУЭ показана на рис. 2.

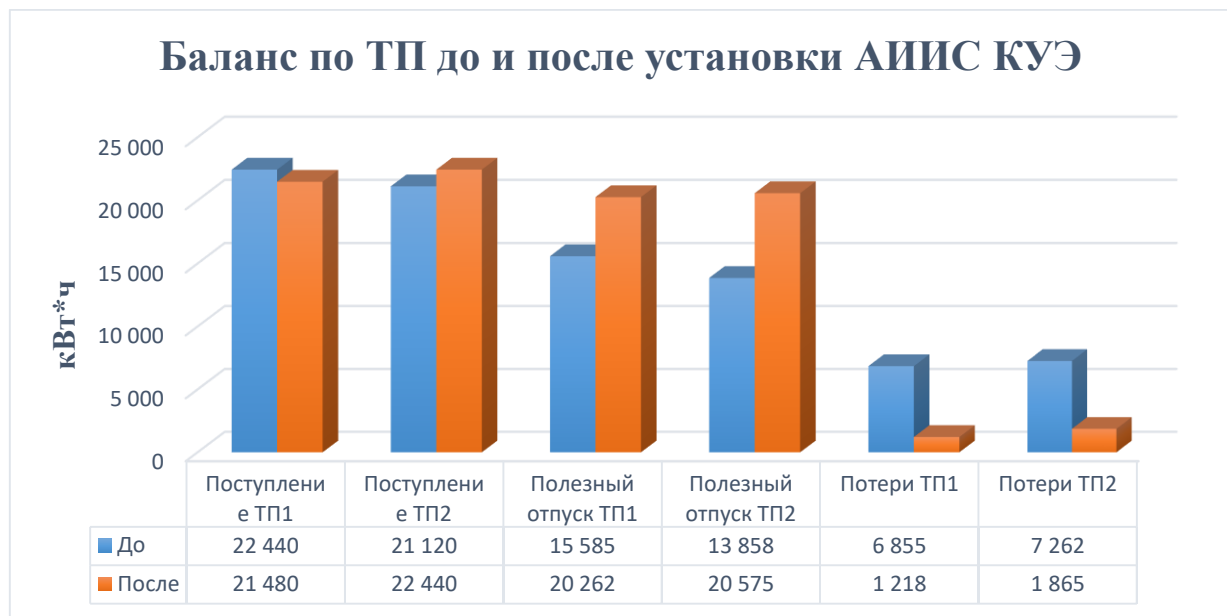


Рисунок.2 Гистограмма баланса по ТП

На ТП устанавливают два комплекса АИИСКУЭ–ЛАЙТ на базе ПО «Пирамида» с двумя точками учета, т.е. приборы учета устанавливают на каждом трансформаторе.

Рассчитаем разницу в потерях по ТП до и после внедрения АИИС КУЭ:

$$\text{ТП1: } \Delta W_1 = 6855 - 1218 = 5\,637 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$\text{ТП2: } \Delta W_2 = 7262 - 1865 = 5\,397 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$\Delta W = \Delta W_1 + \Delta W_2 = 11\,034 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Далее рассчитываем стоимость потерь:

$$C_{\text{Т.ПОТЕРЬ}} = \Delta W \cdot t_{\text{потери}} = 11\,034 \cdot 2,61 = 28\,798,74 \text{ руб.},$$

где  $t_{\text{потери}} = 2,61$  руб./кВт·ч (с НДС) – нерегулируемая цена на оплату потерь сетевыми организациями в пределах баланса за февраль 2017 года [1].

Рассчитаем разность в полезном отпуске по двум ТП до и после установки АИИС КУЭ:

$$\text{ТП1: } \Delta W_{\text{ПО1}} = 20\,262 - 15\,585 = 4\,677 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$\text{ТП2: } \Delta W_{\text{ПО2}} = 20\,575 - 13\,858 = 6\,717 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$\Delta W_{\text{ПО}} = \Delta W_{\text{ПО1}} + \Delta W_{\text{ПО2}} = 11\,394 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Стоимость полезного отпуска:

$$C_{\text{Т.ПО}} = \Delta W_{\text{ПО}} \cdot t_{\text{од.}} = 11\,394 \cdot 3,91 = 44\,550,54 \text{ руб.},$$

где  $t_{\text{од.}} = 3,91$  руб./кВт·ч – одноставочный тариф для юридических лиц по уровню напряжения НН [2].

Положительный экономический эффект будет равен:

$$C_{(+)} = C_{\text{Т.ПОТЕРЬ}} + C_{\text{Т.ПО}} = 28\,798,74 + 44\,550,54 = 73\,349,28 \text{ руб.}$$

Затраты на обслуживание АИИС КУЭ складываются из амортизационных отчислений и эксплуатационных затрат. Амортизация рассчитывается исходя из срока эксплуатации и стоимость комплекса АИИС КУЭ:

$$\text{Амор.} = \frac{C_{(\text{АИИС КУЭ})}}{T_{\text{сл}}} = \frac{2 \cdot 123\,200}{300} = 821,33 \text{ руб./мес.},$$

где  $C_{(\text{АИИС КУЭ})} = 123\,200$  руб.с НДС – цена одного комплекса АИИСКУЭ-ЛАЙТ на базе ПО «Пирамида» с 2 точками учета [3];  $T_{\text{сл}} = 25 \cdot 12 = 300$  мес. – срок эксплуатации комплекса.

Ежегодное техническое обслуживание 1-ой точки учета комплекса АИИС КУЭ составляет 2650 руб. [3]. Таким образом, техническое обслуживание всех точек учета составит:

$$C_{\text{М}} = \frac{4 \cdot 2650}{12} = 883,33 \text{ руб./мес.}$$

Ежемесячные затраты на АИИС КУЭ:

$$C_{(-)} = C_{\text{М}} + \text{Амор.} = 821,33 + 883,33 = 1\,704,66 \text{ руб./мес.}$$

Общий экономический эффект составит:

$$\Delta C = C_{(+)} - C_{(-)} = 73\,349,28 - 1\,704,66 = 71\,644,62 \text{ руб./мес.}$$

Срок окупаемости составит:

$$T_{\text{ОК.}} = \frac{C_{(\text{АИИС КУЭ})}}{\Delta C} = \frac{2 \cdot 123\,200}{71\,644,62} = 3,44 \text{ мес.}$$

Расчет подтвердил эффективность применения системы АИИС КУЭ для сетевых компаний. С увеличением точек учета увеличится стоимость комплексов и затрат на эксплуатацию данных комплексов, что может незначительно отразиться на сроке окупаемости в большую сторону.

На основе проведенных расчетов можно сказать, что благодаря внедрению системы АИИС КУЭ, сетевые компании могут значительно улучшить свой финансовый результат за счет увеличения полезного отпуска и снижения величины потерь. Этот экономический эффект достигается за счет повышения точности учета электроэнергии и его автоматизации, что позволяет эффективно заниматься энергосбережением. Именно поэтому в наше время внедрение и использование системы АИИС КУЭ считается актуальным и востребованным.

### Список литературы:

1. Сайт ОАО «Кузбассэнергосбыт» – <http://www.kuzesc.ru/>
2. Приложение № 3 «Единые (котловые) тарифы на услуги по передаче электрической энергии по сетям Кемеровской области, поставляемой прочим потребителям» к постановлению региональной энергетической комиссии Кемеровской области от «31» декабря 2016 года № 753 – <http://www.recko.ru/>
3. Электролаборатория «ЭлектроСервисГпрант» – <http://energo-sg.ru/uslugi/the-amr-system/cost/>
4. АИИС КУЭ при технологическом присоединении. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.spazint.ru/tex-prisoedinenie/aiis-kue-i-rza.html>