

УДК 621.32

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Садовская Т.И., Сурович П.В.

Научный руководитель – доцент Горноста́й А.В.

Автоматизированный учет энергоресурсов обеспечивается за счет специальных систем. Данные системы не только гарантируют технический и коммерческий учет затраченных энергоресурсов, но и осуществляют учет и контроль отпуска и потребления носителей энергии, контроль текущей нагрузки. Системы учета энергоресурсов помогают осуществлять принятие решений в планировании энергосберегающей политики на производстве и его энергопотребления.

Сформируем следующие задачи:

- точное и своевременное измерение количества потребленной/выработанной электроэнергии;
- сбор данных об объемах потребления электроэнергии с заданным интервалом на сервере;
- оперативный мониторинг и контроль нагрузок в режиме реального времени
- фиксирование нарушений штатного режима работы системы в журнале событий для анализа оперативно- диспетчерским и ремонтным персоналом
- анализ полученных данных в соответствии с требованиями Заказчика;
- формирование отчетов о потоках электроэнергии и о работе средств измерения (диагностика сбоев) по заданным шаблонам, хранение базы отчетов;
- хранение необходимых данных за заданный период в соответствии с требованиями Заказчика;
- передача данных о производстве/потреблении электроэнергии в заинтересованные организации (НП "АТС" (ОРЭ), энергоснабжающую организацию, управляющую компанию).

Система учета электроэнергии представляет собой территориально распределенную информационно-измерительную систему с многоуровневой организацией и иерархической системой обработки информации.

Количество уровней и архитектура построения системы определяются на стадии разработки технического задания и зависят от сложности и количества энергообъектов.

Анализируются следующие данные:

- фактические коммерческие расходы электроэнергии за любой период (мгновенные расходы, час, сутки, месяц, год, за весь период измерений) в рамках конкретного объекта, группы объектов, муниципального района, города, области, региона и т.д.;
- показатели качества энергоресурсов;
- техническое состояние оборудования;
- техническое состояние инженерных сетей;

- несанкционированный доступ к приборам учета.

Формируемые отчеты:

- объемы потребления электроэнергии за заданный период в табличной и графической форме;
- технические и коммерческие потери;
- баланс энергопотребления по каждому энергоресурсу;
- журнал событий (нештатные и аварийные ситуации, состояние сетей и оборудования).

Используемые каналы связи:

- проводной и беспроводной Интернет;
- силовая электрическая сеть (PLC-связь);
- радиочастота 433МГц или 2,4 ГГц;
- телефонные каналы связи в том числе GSM data;
- любые другие проводные каналы связи.

Экономический эффект достигается за счет:

- снижение потерь электроэнергии за счет выявления фактов их хищения и быстрого выявления аварийных ситуаций;
- снижение потребляемой мощности на предприятии в часы пиковых нагрузок энергосистемы за счет оперативного контроля и системы лимитирования;
- снижение потребления электроэнергии благодаря усилению дисциплины ее использования;
- снижение затрат на электроэнергию за счет перехода на оптимальный тариф и изменения графика работы цехов и подразделений в соответствии с этим тарифом;
- исключение штрафов за превышение заявленной мощности в часы максимальных нагрузок энергосистемы;
- снижение затрат на покупку электроэнергии за счет выхода на оптовый рынок (ОРЭМ);
- оптимизация затрат на оплату труда благодаря автоматизации процессов;
- снижение числа неоплаченных счетов за счет возможности оперативного дистанционного лимитирования потребления электроэнергии;
- снижение временных затрат на технические и управленческие решения по внедрению энергосберегающих мероприятий.

Экономический эффект от внедрения автоматизированной системы учета электроэнергии в среднем составляет 5-20% в год от суммарного потребления).

АСУЭР — возможность отслеживать потребление энергоресурсов по каждому объекту в режиме реального времени и оперативно управлять потреблением.

К составляющим систем комплексного учета энергоресурсов на предприятии или в компании относятся автоматизированные системы коммерческого и технического учета электроэнергии (АСКУЭ | АИИС КУЭ | АСТУЭ), автоматизи-

зированные системы контроля и учёта тепловой энергии (АСКУТ | АСКУТЭ), автоматизированных систем контроля и учёта воды (АСКУВ), автоматизированная система коммерческого учёта газа (АСКУГ) и другие.

Кому же необходимы системы учета энергоресурсов?



ЗАСТРОЙЩИКАМ



КОММЕРЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЯМ



ВОДОКАНАЛАМ



ГЕНЕРИРУЮЩИМ и
ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩИМ
КОМПАНИЯМ



ТРЦ и БИЗНЕС-ЦЕНТРАМ



КОТТЕДЖНЫМ ПОСЕЛКАМ и СНТ



УПРАВЛЯЮЩИМ КОМПАНИЯМ и
ТСЖ

Рисунок 1 – применение АСКУЭ

Система учета поможет выявить варианты для повышения эффективности и обеспечить разработку программ по энергосбережению, которые могут дополнительно снизить расходы на энергоресурсы на 15-30%.

Рассмотрим состав системы:

- информационно — вычислительный комплекс, обеспечивающий сбор, хранение и обработку информации;
- коммуникационное оборудование;
- узлы учета энергоресурсов с вычислителями и корректорами, обеспечивающие передачу информации;
- приложения пользователей.

Работу данной системы отобразим на рисунке 2 [3].

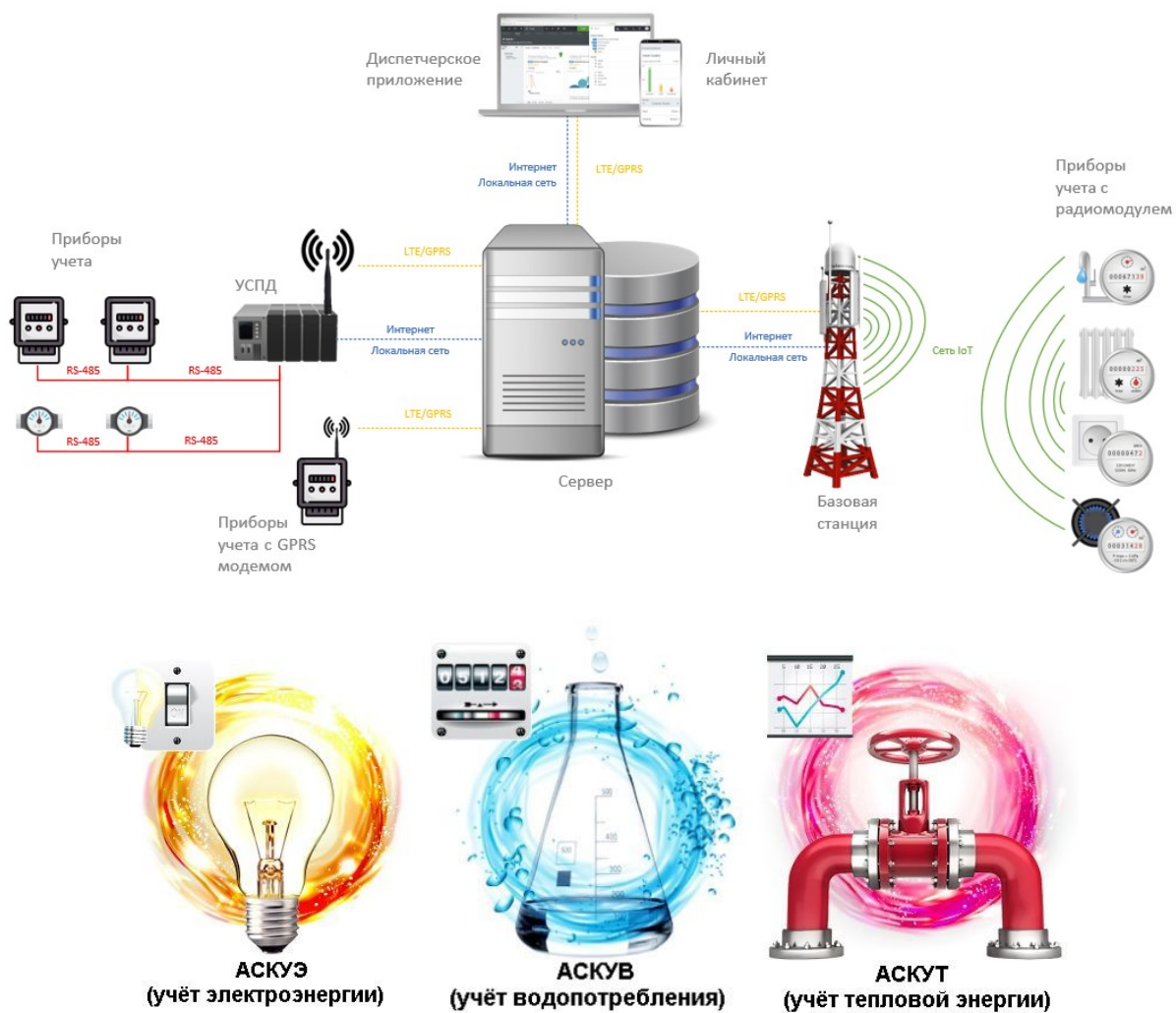


Рисунок 2 – Схема работы АСКУЭ

В качестве учетных периодов, для автоматизированных систем **учета потребления энергоресурсов**, выступают получасы, сутки, месяцы, кварталы и годы.

Системы учета энергоресурсов, как правило, имеют иерархическую структуру, состоящую из двух уровней. Первый или верхний уровень — это непосредственно управление предприятием, второй или нижний — сами объекты контроля. Каждый из этих уровней строится на основании универсальных средств программно-технического обеспечения, которые активно используют различную вычислительную технику и микропроцессоры. Уровни объединены между собой при помощи телекоммуникационных средств. Как правило, подсистемы верхнего уровня иерархии имеют подсистему для обмена информацией со смежными предприятиями и автоматизированными системами нижнего уровня.

За границей учет потребления энергоресурсов реализуется повсеместно не только в рамках крупных промышленных предприятий, но и в рамках частного коммерческого сектора. Зарубежные системы называются AMR system — automatic meter reading system, и рассчитаны на учет не только электроэнергии, но и прочих типов энергоресурсов.

Современные правила пользования электроэнергией предусматривают, что автоматизированные системы учета электрической энергии должны быть установлены для всех потребителей энергии максимальная мощность которых равна или превышает 670 кВт.

С технической точки зрения, автоматические системы учета энергии представляют из себя централизованную иерархическую информационно-измерительную систему, в состав которой входит уровень измерительных каналов для обмена данными, уровень учета энергоресурсов, клиентский уровень, уровень серверов. Кроме этого, система должна быть открытой и иметь возможность интеграции с другими системами управления и учета, уже существующими на предприятии. Точность поступающих в систему данных обеспечивается за счет того, что данные поступают синхронно через определенные интервалы времени.

Работа по совершенствованию приборного учета электрической энергии ведется по двум направлениям:

- замена индукционных приборов учета электроэнергии на электронные приборы учета;
- внедрение автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии – АСКУЭ.

Рост доли парка электронных счетчиков электрической энергии отображены на рисунках 3 и 4 [5] соответственно.

Однофазные счетчики электрической энергии (по состоянию на конец периода)

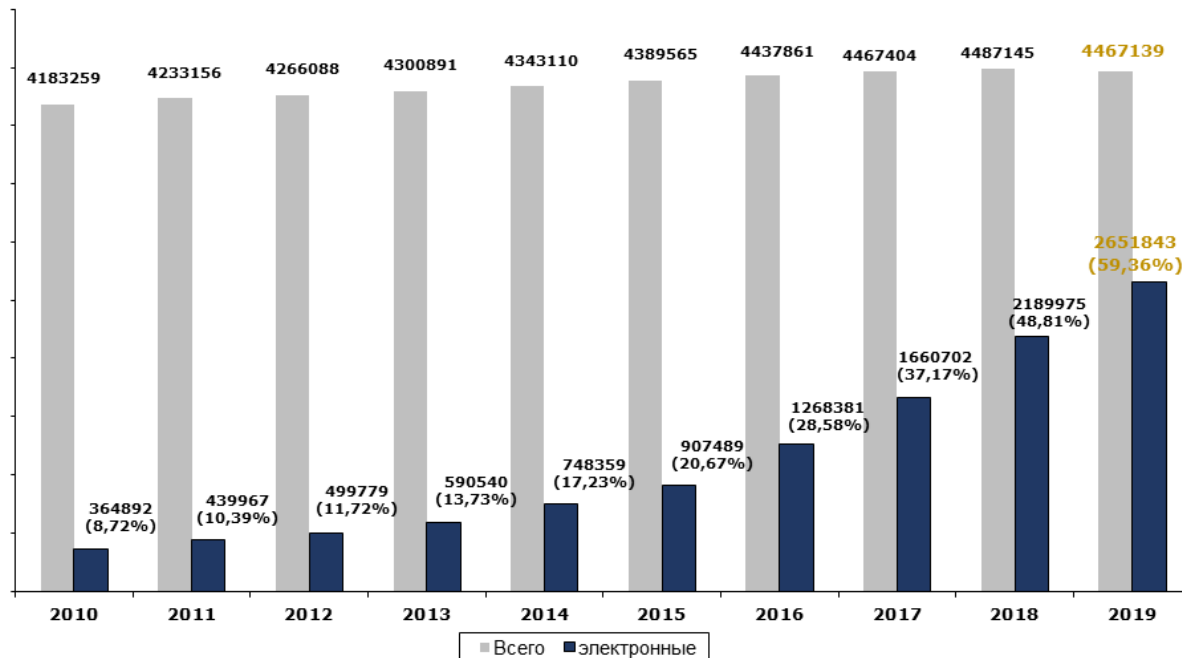


Рисунок 3 – Однофазные счетчики электрической энергии (по состоянию на конец периода)

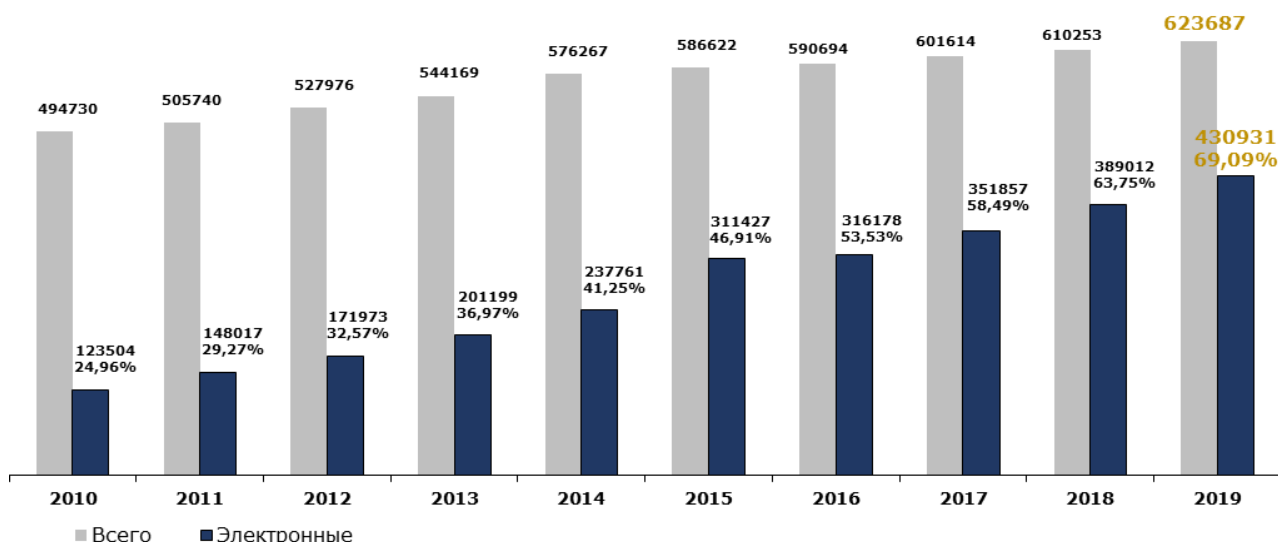


Рисунок 4 – Трехфазные счетчики электрической энергии (по состоянию на конец периода)

Системы энергоучёта позволяют производить учёт потребления электроэнергии и тепла на объектах жилого, коммерческого и производственного назначения. Системы могут учитывать потребление энергоресурсов на уровне дома, районов, города, населенного пункта с единым диспетчерским и финансовым центрами.

Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) – система технических и программных средств для автоматизированного сбора, передачи, обработки, отображения и документирования процесса выработки, передачи и (или) потребления электрической энергии (мощности) по заданному множеству пространственно распределенных точек их измерения, принадлежащих объектам энергоснабжающей организации или абоненту.

Перечислим функции системы АСКУЭ:

- автоматический сбор данных коммерческого учёта потребления (отпуска) электроэнергии по каждой точке (группе) учёта на заданных коммерческих интервалах (согласно ОАО АТС — 30 мин.);
- хранение параметров учёта в базе данных;
- обеспечение многотарифного учёта потребления (отпуска) электроэнергии;
- обеспечение контроля за соблюдением режимов энергопотребления;
- вывод расчетных параметров на терминал и/или на устройство печати по требованию оператора;
- ведение единого системного времени с возможностью его корректировки.

Динамика внедрения АСКУЭ промышленных предприятий с присоединенной мощностью 750 кВА и выше (по состоянию на конец периода) представлена на рисунке 5.

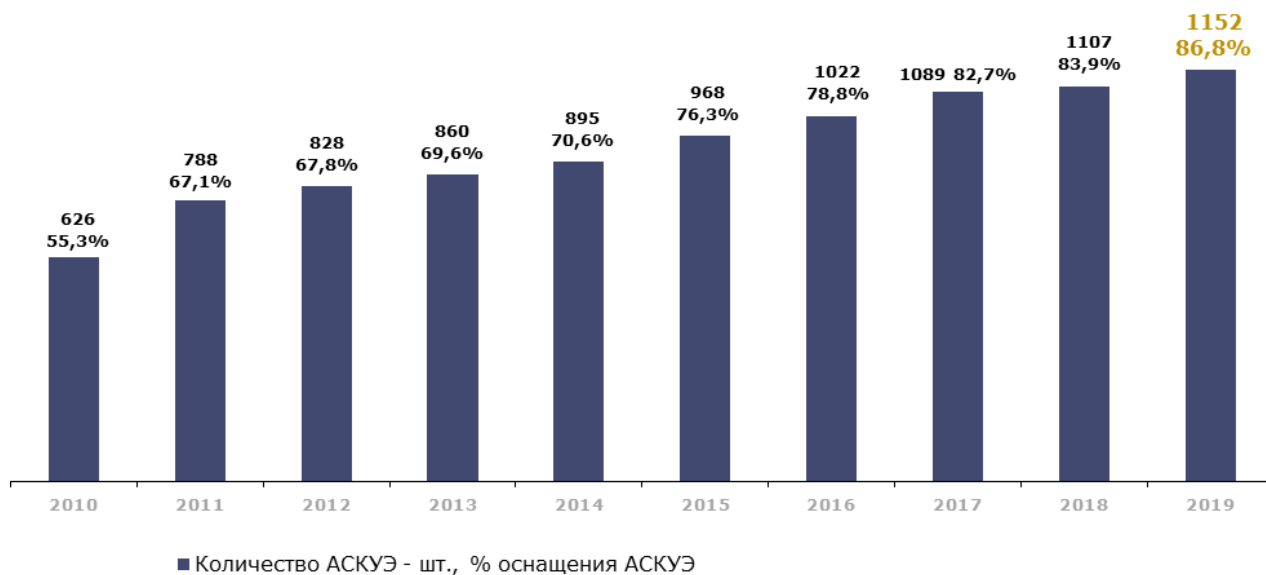


Рисунок 5 – Динамика внедрения АСКУЭ промышленных предприятий

По состоянию на 01.01.2020 86,8% промышленных предприятий оснащены системой АСКУЭ.

Динамика внедрения АСКУЭ-быт в многоквартирных жилых домах (по состоянию на конец периода) [рисунок 6] {5}.

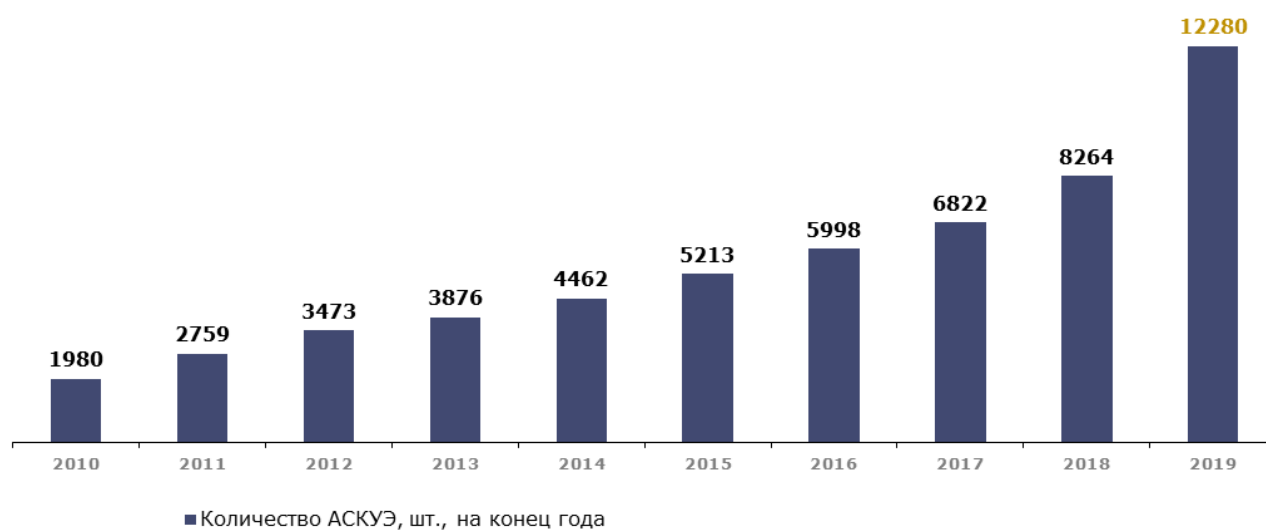


Рисунок 6 – Динамика внедрения АСКУЭ-быт в многоквартирных жилых домах

Количество АСКУЭ-быт в многоквартирных домах за период с 2010 по 2019 годы увеличилось в 6,2 раза (с 1980 до 12280).

Таким образом, система АСКУЭ обеспечивает точность расчётов поставки и потребления электроэнергии, способна оперативно обнаруживать несанкционированное подключение к сети энергопотребления, анализировать энергопотребление и фиксировать отклонения различных параметров и многое другое. Данная система имеет множество преимуществ и значительно помогает в работе на предприятии.

Литература

1. Автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
3. <https://yaenergetik.ru/blog/avtomatizirovannaya-sistema-kommercheskogo-uchyota-elektroenergii-v-oblake/>. – Дата доступа: 26.09.2017.
4. Автоматизированные системы учета энергоресурсов от компании «Экситон». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://exiton-nn.com/products/asuer>. – Дата доступа: 19.08.2018.
5. Группа «НЭК». Независимые Энергетические Компании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.n-elektro.ru/produkcziya-i-uslugi/avtomatizirovannyij-uchyot-energoresursov-mnogokvartirnyix-domov.html>. – Дата доступа: 11.11.2016.
6. Учет электроэнергии. Телесистемы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.telesystems.info/uchet_electro/. – Дата доступа: 01.11.2019.
7. Совершенствование учета электроэнергии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belenergo.by/content/deyatelnost-obedineniya/sbytovaya-deyatelnost/sovershenstvovanie-ucheta-otpuskaemoj-potrebitelyam-elektricheskoy-energii/>. – Дата доступа: 05.10.2015.