УДК 332.87

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СФЕРЕ ЖКХ**

Денисова Алина Ренатовна1, Фархутдинов Айдар Раилевич2

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

1denisova\_ar@mail.ru, 2afarhutdinov@mail.ru

Сегодня среди промышленных групп, групп потребителей и законодателей растет озабоченность по поводу доступности и цен на энергоносители. В этой статье обсуждается, как достижения в области измерений и коммуникационных технологий решают эти проблемы для поставщика энергии и потребителя. Коммунальные предприятия как на регулируемых, так и на нерегулируемых рынках начинают предлагать программы реагирования спроса, которые позволяют потребителям участвовать в колебаниях цен на оптовом энергетическом рынке.

**Ключевые слова:** тарификация,интервальные данные, сбор данных, снижение затрат

**AUTOMATION OF ELECTRICAL SYSTEMS IN THE SPHERE OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES**

Alina Renatovna Denisova, Aidar Railevitch Farkhutdinov

Today, industry, consumer groups, and legislators are growing concerns about accessibility and energy prices. This article discusses how advances in measurement and communications technology solve these problems for the energy supplier and consumer. Utilities in both regulated and unregulated markets are starting to offer demand response programs that allow consumers to participate in price fluctuations in the wholesale energy market.

**Key words:** charging, interval data, data capture, cost reduction

Измерительные технологии постоянно развиваются в ногу с непрерывным развитием микрокомпьютеров, памяти, электронных сборок и коммуникационных технологий. Инновационные измерительные и коммуникационные технологии, доступные на современном рынке коммунальных услуг, начинают революционизировать способы сбора и использования коммунальными службами как данных о ежедневном использовании, так и данных счетов [1].

На первый взгляд, стоимость заселения жилых районов с помощью интервальных счетчиков и необходимого системного программного обеспечения представляется непомерно высокой. Кроме того, регулирующие органы в некоторых областях не рассматривали вопросы ценообразования в ответ на спрос, технологии, необходимой для ее эффективного внедрения, и того, кто оплачивает расходы на инфраструктуру. Эти проблемы могут помешать коммунальным предприятиям вкладывать средства в счетчики, которые были разработаны для крупных коммерческих и промышленных учетных записей только для того, чтобы они могли предложить своим жильцам концепцию реагирования на спрос. Это особенно верно для дерегулированных рынков, где клиент может не оставаться с конкретным поставщиком услуг более пары лет.

Исторически интервальные данные были выбранным методом для сбора данных о ежедневном использовании нагрузки в точках доставки энергии. В течение многих лет интервальная запись данных использовалась на крупных счетах и на подстанциях в точках доставки для обеспечения ежедневного использования кВт, кВАр, кВА и коэффициента мощности. До сегодняшнего дня у коммунальных предприятий не было иного выбора, кроме как использовать аналогичные устройства записи данных для сбора интервальных данных от небольших учетных записей и жилых помещений с целью предоставления почасовых профилей использования нагрузки как для потребителя, так и для поставщика энергии. В дополнение к предоставлению данных профиля нагрузки, интервальные данные использовались для вычисления общего энергопотребления, максимального спроса, времени использования энергии и для реализации динамического или критического ценового уровня. Информация о профиле также используется коммунальными службами для исследований нагрузки, которые анализируют модели использования, поддерживают существующие или планируемые тарифы, а также для разработки стимулов и программ по снижению затрат для бытовых потребителей [2].

Несмотря на то, что данные выставления счетов могут быть вычислены на основе интервальных данных, существует определенный риск маркировки вычисленных результатов как данных выставления счетов. Процесс проверки, редактирования и оценки данных необходим для подтверждения того, что собранные интервальные данные соответствуют реальному потреблению энергии, наблюдаемому на счетчике. Если обнаружено несоответствие, то для оценки потерянных данных требуется уровень оценки и редактирования, который обычно не рассматривается как данные выставления счетов, но считается измененными данными. Существует также элемент времени данных интервала. Любое отклонение в отношении данных интервалов в реальном времени может оказать существенное влияние на вычисленный спрос и данные о времени использования энергии.

Дополнительное внимание для проверки, редактирования и оценки уделяется интервальным данным в тех случаях, когда поток данных прерывается где-то в процессе. Такие прерывания могут возникать из-за проблем со счетчиком, инициатором импульса, носителем записи или при передаче данных с полевого участка в систему центрального офиса. Кроме того, отключения электроэнергии следует отличать от периодов чистого нулевого потребления. Валидация проверяет, что собранные данные соответствуют разности энергий между показаниями счетчика запуска и остановки и что количество собранных интервалов соответствует сообщенному времени между сборами данных. В случае сбоя какой-либо из процедур валидации требуется оценка и редактирование данных. Очень сложные процедуры используются утилитами для оценки потерянных данных. Данные за одно и то же время из аналогичных учетных записей, данные за одно и то же время за предыдущие дни для одного и того же счета, среднее значение за последние несколько дней и данные за тот же день за год назад, а также другие варианты, все использовались для оценки недостающих данные. Большинство оценочных данных смещено в пользу потребителя, так что количество счетов не будет оспариваться как искусственно высокое. Несмотря на это, данные оценочного интервала могут быть оспорены, и иногда коммунальные предприятия должны идти на уступки для этого [3].

Автономные электронные счетчики, которые поддерживают многосезонные, многоуровневые тарифы, доступны уже несколько лет. Поскольку предполагаются более динамичные программы реагирования на ценообразование критических уровней, возникает необходимость изменить периоды пиковых платежей. Любые изменения в программе возможны на ежедневной основе, делают эти типы счетчиков непригодными для реализации программ экономии затрат. Следовательно, в сфере коммунальных услуг существовало мнение, что для реализации цен критического уровня могут использоваться только интервальные данные [4]. Данные интервала используются для восстановления динамически изменяющихся данных выставления счетов за критические уровни. Тем не менее, благодаря комбинированию счетчика с поддержкой нескольких скоростей и двусторонней связи, потребление в течение критических пиковых периодов может быть легко перенаправлено в регистры хранения альтернативных скоростей в счетчике, даже если это происходит в разное время на ежедневной основе. Например, регистр выставления счетов критического уровня может быть задействован в течение двух часов сегодня, трех часов завтра, одного часа послезавтра и так далее. Когда необходимо выставить счет, полная энергия, используемая во время критических пиковых периодов, легко считывается с счетчика. Таким образом, необходимость в интервальных данных устраняется как требование для реализации критических уровней тарификации как в режиме реального времени, так и в реальном времени [5].

Исходя из предыдущего опыта, сбор интервальных данных представляется дорогостоящим и обременительным решением для реализации реагирования на спрос и других программ выставления счетов, предусмотренных сейчас или в будущем. Тем не менее, производители измерительного оборудования разработали новую технологию и теперь предлагают однофазные электронные счетчики, которые предоставляют данные о спросе, времени использования и выставлении счетов непосредственно со счетчика. Необходимость собирать интервальные данные и вычислять данные выставления счетов больше не является единственным доступным решением. Доступны бытовые электронные счетчики, которые могут рассчитывать ежедневное использование нагрузки, спрос и критическое использование уровня внутри счетчика. Данные выставления счетов легко доступны как потребителю, так и поставщику услуг локально на счетчике через дисплей счетчика. Данные выставления счетов также могут передаваться в системы автоматизации удаленного учета с использованием двусторонней связи. Несмотря на то, что эти счетчики хранят и передают данные выставления счетов, а не интервальные данные, эти счетчики могут также записывать данные интервалов для исследований нагрузки, но данные интервалов не нужны для получения ежедневного потребления энергии и сложных форм данных выставления счетов [6].

Таким образом, из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что необходимость в интервальных данных устраняется как требование для реализации критических уровней тарификации как в режиме реального времени, так и в реальном времени. Большинство оценочных данных смещено в пользу потребителя, так что количество счетов не будет оспариваться как искусственно высокое. Несмотря на это, данные оценочного интервала могут быть оспорены, и иногда коммунальные предприятия должны идти на уступки для этого.

**ИСТОЧНИКИ**

1. Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е. Промышленные технологии и инновации. СПб, :Питер, 2018. (2-е издание). 480 с.

2. Гагина Е.В., Головчанская Е.Э. и др. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами. Новосибирск, : ООО «Центр развития научного сотрудничества». 2014. 283 с.

3. Шкода Т.А., Кондратьева М.Н. Внедрение автоматизированной системы коммерческого учета электрической энергии в рамках энергосервисного договора // Региональная экономика: теория и практика. – 2017. – Т. 15. – С. 565-578.

4. Максимова А. М., Емельянова Д. К. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии на современном рынке электроэнергии // Молодой ученый. – 2016. – №21. – С. 177-179.

5. Роженцова Н.В., Шигапов А.И. Автоматизация энергоучета как основа энергосбережения/Вестник науки. Сборник статей по материалам IX международной научно-практической конференции «Инновации в науке и практике», 23 июня 2018г., г. Барнаул

6. Денисова А.Р., Панов Д.Ю. Энергоэффетивные мероприятия в административных учреждений. / Проблемы электротехники, электроэнергетики и электротехнологии (ПЭЭЭ-2017): V Всероссийская научно-техническая конференция, Тольятти, 1-2 ноября 2017 года: сборник трудов. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. с. 268-272