

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта 17-48-160878 p\_a.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Боков Геннадий. Техническое перевооружение российских электрических сетей. Сколько это может стоить? Новости Электротехники. 2002. №2(14). URL: <http://www.news.elteh.ru/arh/2002/14/03.php>
2. Yaroslavsky D.A., Ivanov D.A., Sadykov M.F., Goryachev M.P., Savelyev O.G., Misbakhov R.S. Real-time operating systems for wireless modules // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2016. Т. 11. № 6. С. 1168-1171. DOI: 10.3923/jeasci.2016.1168.1171 <http://elibrary.ru/item.asp?id=27574026>
3. Иванов Д.А., Савельев О.Г., Садыков М.Ф. Датчик системы мониторинга гололедно-ветровой нагрузки // В сборнике: Интеллектуальные энергосистемы труды IV Международного молодёжного форума: в 3 томах. Томский политехнический университет. 2016. С. 138-140.
4. Иванов Д.А., Савельев О.Г., Мисбахов Р.Ш. Система мониторинга и количественного контроля гололедообразования на проводах воздушных линий электропередачи // В сборнике: Энергетика, электромеханика и энергоэффективные технологии глазами молодежи материалы IV российской молодежной научной школы-конференции: в 2 томах. Томский политехнический университет. 2016. С. 334-336.
5. Faludi, R. Building Wireless Sensor Networks // O'Reilly Media, 2010 -320 с.
6. Майская, В. Беспроводные сенсорные сети, малые системы - большие баксы / В. Майская // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. - 2005. - №10. - С. 18–22.
7. Панфилов, Д., Соколов, М. Введение в беспроводную технологию ZigBee стандарта 802.15.4. URL: <http://www.freescale.com/files/abstract/global/s50210.pdf>.

Научный руководитель: М.Ф. Садыков, к.ф.-м.н., зав.каф.ТОЭ, КГЭУ.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ АСКУЭ**

Р.М. Сагадуллина

Казанский государственный энергетический университет

В соответствии со ст.11 «Основных положений функционирования розничных рынков электрической энергии», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 04.05.12 г. № 442, гарантирующий поставщик в целях обеспечения качественного и своевременного обслуживания потребителей (покупателей) обязан внедрять программы мероприятий по по-

вышению качества обслуживания, предусматривающие в том числе и мероприятия по обеспечению своевременного снятия и приема показаний приборов учета от потребителей способами, допускающими возможность удаленной передачи сведений о показаниях приборов учета [1].

Пилотные проекты по созданию автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) успешно реализованы в целом ряде регионов Российской Федерации. Их внедрение было продиктовано стремлением обеспечить активную экономию потребляемой электроэнергии с последующей реализацией мероприятий по энергосбережению. Однако указанные системы позволяют решить и острую социальную проблему, связанную с высоким уровнем расходов электроэнергии на общедомовые нужды (далее - ОДН). АСКУЭ позволяют эффективно решать вопросы, связанные с необходимостью организации синхронных съемов показаний приборов учета (далее – ПУ), а также с выявлением и пресечением фактов безучетного потребления (хищения) электрической энергии. Внедрение современной интеллектуальной системы учета делает порядок расчетов для собственников помещений в многоквартирных домах прозрачным, что ведет к улучшению платежной дисциплины населения при оплате коммунальных ресурсов. Это является наиболее актуальным для жителей многоквартирных домов, где система АСКУЭ позволяет потребителям управлять своим энергопотреблением за счет получения оперативной и достоверной информации.

Действующие Правила предоставления коммунальных услуг, утвержденные Постановлением Правительства РФ № 354 от 06.05.11 г., исходят из презумпции добросовестности потребителя при передаче показаний индивидуальных приборов учета электрической энергии [2]. Причем передача показаний является правом, а не обязанностью потребителя. Правила предоставления коммунальных услуг не устанавливают конкретную дату, на которую должны быть переданы показания индивидуального прибора учета. Если показания индивидуального прибора не передаются потребителем в течение полугода, то объем фактически потребленного энергоресурса определяется на основании данных о среднемесечном расходе, которые зачастую не отражают реального потребления электрической энергии в жилом помещении, а также исходя из нормативов потребления, которые также не отражают реального потребления.

На протяжении последних лет в Республике Марий Эл одной из острых является проблема значительного объема сверхнормативного потребления электроэнергии на общедомовые нужды (ОДН). Особенно остро она обозначилась с января 2014 года, когда уровни расходов на ОДН в 1435 многоквартирных домах (далее – МКД), т.е. в 37% многоквартирного жилого фонда, оборудованного общедомовыми приборами учета, устойчиво стали превышать нормативные, установленные Республиканской службой по тарифам Республики Марий Эл.

Причины значительного роста ОДН связаны с целым рядом причин:

1. Наличие МКД из состава жилого фонда бывших общежитий и коммунальных домов, где полностью отсутствует система индивидуального учета потребляемой электрической энергии, а установка прибо-

ров учета невозможна без капитального ремонта и модернизации общедомовых электрических сетей.

2. Наличие значительного числа домов, в которых решение проблемы ОДН связано с реализацией ряда технических и энергосберегающих мероприятий, в том числе и по выносу индивидуальных ПУ в места общего пользования, либо применения системы АСКУЭ, позволяющей дистанционно, без доступа в помещение квартиры, снимать показания по индивидуальному потреблению электрической энергии.
3. Несинхронность снятия и передачи показаний, либо их отсутствие.
4. Хищение электроэнергии.

В этом списке особое место занимают дома, ранее относившиеся к жилому фонду ведомственных общежитий Республики Марий Эл и так называемых «малосемеек». В данном жилом фонде существует ряд особенностей, которые делают невозможным решение проблемы сверхнормативных расходов на ОДН без кардинального изменения системы учета потребленной электроэнергии:

1. Нет системы индивидуального учета потребленной электроэнергии. Оснащенность ПУ составляет 6,3%. В целом ряде МКД отсутствует техническая возможность установки ПУ без изменений системы электроснабжения. В жилых помещениях блочного типа не установлены общеквартирные приборы учета, что делает невозможным учет потребления по ИПУ.
2. Расход электроэнергии на ОДН составляют 36,9% от всей потребленной электроэнергии, так как они формируются в том числе за счет потребления бытовых электрических приборов (индивидуальных электроплит, стиральных машин, холодильников, водонагревателей), установленных в местах общего пользования. При этом доля сверхнормативных расходов на ОДН доходит до 25% от всей потребленной в МКД электроэнергии и составляет по бывшим общежитиям и коммунальным домам 1,87 млн. кВт-ч в год.
3. Отмечается низкий объем индивидуального потребления при применении нормативов. В данном жилом фонде процветает нелегальный коммерческий найм. При этом количество помещений, где никто официально не зарегистрирован, а значит и не производятся начисления за индивидуальное потребление, составляет более 22%.

Непрозрачность системы индивидуального учета (начисления производятся по нормативу потребления электроэнергии в отсутствие приборов учета) и высокие расходы на ОДН являются основными причинами низкой платежной дисциплины в данном жилом фонде. Ситуацию усугубляет отсутствие технической возможности введения ограничений потребителей, имеющих значительную задолженность.

Проведенный анализ данных показывает, что наличие сверхнормативного потребления в многоквартирных домах г. Йошкар-Олы за один месяц приносит гарантирующему поставщику 911,8 тыс. кВт-ч коммерческих потерь что в денежном выражении составляет 2,4 млн. руб. Аналогичная ситуация просматри-

вается и при расчете потребления на ОДН в многоквартирных домах с неопределенной формой управления, где сверхнормативное начисление ОДН ложится на плечи собственников жилых и нежилых помещений.

Дополнительный отрицательный фактор - это рост невозвратной дебиторской задолженности, которая доходит в таких домах до 5-10 % от суммы начислений. Сумма коммерческих потерь от сверхнормативных расходов на ОДН составила только по многоквартирным домам г. Йошкар-Олы более 35 млн. руб. в 2016 году.

Указанные суммы будут предъявлены в качестве незапланированных расходов гарантирующего поставщика при установлении сбытовых надбавок, что с высокой вероятностью приведет к росту нагрузки на население и предприятия региона в результате увеличения тарифов и цен на электроэнергию. При этом указанная ситуация будет повторяться из года в год, а объем сверхнормативного потребления будет только возрастать.

Эффективным решением обозначенной проблемы может стать включение жилого фонда с устойчивым сверхнормативным потреблением электроэнергии на ОДН в региональную программу создания АСКУЭ.

Следует подчеркнуть, что принятие Федерального закона № 167 от 29 июня 2015 года, который предписывает с 1 апреля 2016 года перевести расходы на общедомовые нужды в строку «содержание многоквартирного дома» [3], не решит данной проблемы, а переложит ее на плечи управляющих компаний. В результате это нововведение обернется неплатежами за потребленную электроэнергию на ОДН уже со стороны управляющих организаций и породит очередную серию их банкротств. Либо управляющие компании будут отказываться от управления проблемными домами (с устойчивым превышением ОДН), в этом случае затраты на сверхнормативный ОДН опять лягут на Гарантирующего поставщика.

Детально изучив опыт создания и эксплуатации АСКУЭ в соседних регионах Центрального федерального округа: Владимирской, Ярославской и Московской областях отмечено, что эффективность использования автоматизированных систем при расчетах потребления электрической энергии на общедомовые нужды высока и оборудованные данной системой дома не имеют проблем, связанных со сверхнормативным объемом потребления. Это позволяет сделать вывод о целесообразности и эффективности использования этой системы при решении проблем сверхнормативных объемов ОДН, своевременных контрольных съемов показаний индивидуальных приборов учета и борьбы с хищениями электрической энергии, которые влекут за собой значительные затраты гарантирующего поставщика на осуществление основной деятельности.

Внедрение АСКУЭ в целом благоприятно отражается на состоянии внутридомовых сетей проблемного жилого фонда.

Внедрение АСКУЭ дает возможность упорядочить расчеты за энергоресурсы, и делают их прозрачными как для поставщика, так и для потребителя.

Внедрение системы АСКУЭ позволит достичь экономии расходов и, следовательно, снизить нагрузку на население, в результате снижения объемов коммерческих потерь (электрической энергии нереализованной жителям мно-

гоквартирных домов в результате начисления платы за электрическую энергию, потребленную на общедомовые нужды в пределах норматива), снижения дебиторской задолженности и расходов, связанных с ее взысканием (с учетом необходимости привлечения банковских кредитов по минимальной ставке 14,2%), снижения затрат на проведение контрольных съёмов показаний ИП, снижения затрат на ввод ПУ в эксплуатацию, снижения затрат на введение режима ограничения потребителей (удаленное отключение/подключение электроэнергии).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 № 442 (ред. от 28.07.2017) «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» [Электронный ресурс]. – Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
2. Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 (ред. от 27.06.2017) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» [Электронный ресурс]. – Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
3. Федеральный закон от 29.06.2015 № 167-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

Научный руководитель: Р.К. Шакирова, к.э.н., доцент, Марийский государственный университет.

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТОРГОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В ИЗОЛИРОВАННОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЁННОГО РЕЕСТРА**

Е.О. Солдусова, А.В. Проничев  
Самарский государственный технический университет

Современная электроэнергетика – одна из самых наукоёмких и технологичных отраслей промышленности. Одним из перспективных направлений для поиска решений задач управления режимами и коммерческого учёта электроэнергии в электроэнергетических системах является применение технологий распределённого реестра – Blockchain, что обусловлено повышением доступности возобновляемых источников энергии, объединяемых в системы с распределённой генерацией [1].

В данной работе предлагается использование автоматического устройства, реализующего технологию Blockchain, для учёта переданной и потреблённой в каждом узле сети электроэнергии посредством системы самоисполняе-