

УДК 621.311.13

МРНТИ 44.29.01; 44.01.05.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УЧЕТА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Р.В. РАХИМОВ

Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева

Аннотация: Энергосбережение и повышение энергоэффективности всех отраслей Республики Казахстан является в настоящее время приоритетной задачей, которая позволит решить комплекс актуальных вопросов: энергетических, экономических и экологических. Основной целью энергосбережения и энергоэффективности является реализация стратегии комплексного эффективного использования энергетических ресурсов и внедрение инноваций и энергосберегающих технологий при устойчивом экономическом росте и неуклонном повышении качества жизни и сохранении здоровой окружающей среды. И на сегодняшний день особая роль отведена вопросам пропаганды энергосбережения и энергоэффективности, поскольку именно информированность, высокая культура энергосбережения людей определяет в большинстве своем уровень эффективности использования энергетических ресурсов. Внедрение международного стандарта энергетического менеджмента ISO 50001 определено одной из целей государственного регулирования.

В данной статье автором рассматривается вопрос незащищенности и технического несовершенства, используемых в Республике Казахстан приборов учета, проанализированы перспективы применения интеллектуальных систем (приборов) учета в других странах (США, Россия и страны Европейского союза) и доказана необходимость их внедрения в энергетическое хозяйство Республики Казахстан.

Предлагаемые действия по внедрению интеллектуальных систем учета электрической энергии представляют собой комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности системы электроснабжения страны. Это связано с тем, что истинный период работы энергетической системы Республики Казахстан отличается необходимостью постоянного увеличения передаваемой по линиям активной мощности для обеспечения быстро растущих потребностей коммунального хозяйства и национальной экономики.

Повышенный уровень надежности, технологичности, энергоэффективности, энергетической безопасности энергетической системы являются показателями уровня экономического развития страны.

Ключевые слова: интеллектуальные системы учета, хищение электроэнергии, энергетическая эффективность, платежная дисциплина, энергоснабжающая организация

PROSPECTS OF APPLICATION OF INTELLECTUAL ACCOUNTING SYSTEMS FOR THE PURPOSE OF INCREASING ENERGY EFFICIENCY IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: Energy saving and energy efficiency improvement of all sectors of the Republic of Kazakhstan is currently a priority task, which will allow solving a set of topical issues: energy, economic and environmental. The main goal of energy conservation and energy efficiency is the implementation of a strategy for the integrated efficient use of energy resources and the introduction of innovations and energy-saving technologies with sustainable economic growth and a steady improvement in the quality of life and the preservation of a healthy environment. And today, a special role is assigned to the issues of promoting energy saving and energy efficiency, since it is awareness, the high energy saving culture of people that determines, in the majority, the level of efficiency of energy resources use. The introduction of the international energy management standard ISO 50001 is determined by one of the objectives of state regulation.

In this article, the author examines the issue of insecurity and technical imperfections of metering devices used in the Republic of Kazakhstan, analyzes the prospects for using intelligent metering systems (devices) in other countries (USA, Russia and European Union countries) and proves the need for their introduction into the energy sector of the Republic of Kazakhstan.

The proposed actions for the implementation of smart electricity metering systems are a set of measures to improve the energy efficiency of the country's power supply system. This is due to the fact that the true period of operation of the energy system of the Republic of Kazakhstan is characterized by the need to constantly increase the active power transmitted through the lines to meet the rapidly growing needs of utilities and the national economy.

The increased level of reliability, manufacturability, energy efficiency, energy security of the energy system is indicators of the level of economic development of the country.

Keywords: *Intelligent accounting systems, electricity theft, energy efficiency, payment discipline, energy supplying organization*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЭНЕРГИЯНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДАҒЫ ЗИЯТКЕРЛІК ЕСЕП - ҚИСАП ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ КЕЗЕНДЕРІ

Аңдатпа: *Қазақстан Республикасының барлық салаларында энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру – қазіргі уақытта өзекті мәселелердің шешілуіне мүмкіндік беретін: энергетикалық, экономикалық және экологиялық басым мақсат. Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттырудың негізгі мақсаты энергия ресурстарын кешенді түрде тиімді қолдану стратегиясын енгізу және тұрақты экономикалық өсіммен инновациялық және энергия үнемдейтін технологияларды енгізу – өмір сүру сапасын арттыру және қоршаған ортаны табиғи қалпында ұстап тұру. Бүгінгі күні энергияны үнемдеуді және энергия тиімділігін арттыру мәселелеріне айрықша көңіл бөлінеді, өйткені ол халықтың энергияны үнемдеу мәдениеті, көбінесе энергия ресурстарын қолдану тиімділігі деңгейін анықтайтын хабардарлықты білдіреді. ISO 50001 халықаралық энергетикалық менеджменті стандарттарын енгізу – мемлекеттік реттеудің басты мақсаттарының бірі.*

Автор Қазақстанда қолданылатын есеп-қисап алу аспаптарының қауіпсіздігі мен техникалық кемшіліктері туралы мәселені қарастырады. Басқа елдердегі (АҚШ, Ресей және Еуропалық Одақ елдері) интеллектуалды өлшеу жүйелерін (құрылғыларды) пайдалану перспективаларын талдайды және оларды Қазақстан Республикасының энергетикалық секторына енгізуін қажет екендігін дәлелдейді.

Интеллектуалды электр энергиясының есеп-қисап жүйелерін енгізу жөніндегі ұсынылған шаралар – еліміздің энергиямен жабдықтау жүйесінің энергия тиімділігін арттыру жөніндегі шаралар жиынтығы. Бұл Қазақстан Республикасының энергетикалық жүйесінің шынайы кезеңі коммуналдық қызметтер мен халық шаруашылығының қарқынды өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыру үшін желілер арқылы берілетін белсенді қуатты үнемі арттыру мүмкіншілігімен сипатталады.

Энергия жүйесінің сенімділігі, технологиялығы, энергия тиімділігі, энергетикалық қауіпсіздіктің жоғарылауы елдің экономикалық даму деңгейінің көрсеткіштері болып табылады.

Түйінді сөздер: *Интеллектуалды есеп-қисап жүйесі, электр энергиясын ұрлау, энергия ұтымдылығы, төлем тәртібі, энергиямен жабдықтаушы ұйым*

Одним из приоритетных направлений в современной электроэнергетике является энергосбережение. Согласно Закону Республики Казахстан от 14 января 2015 года №279-V «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики

Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности»; энергосбережение – реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энерге-

тических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг [1]. И хотя приборы учета электроэнергии постоянно совершенствуются, существует необходимость повышения платежной дисциплины среди потребителей, оперативного выявления попыток хищения, а также определение уровня технических потерь электроэнергии.

С точки зрения закона хищение представляет собой умышленное противоправное изъятие чужого имущества с целью обращения его в свою пользу или распоряжения им как своим собственным.

Производство, распределение и потребление электроэнергии происходит одновременно, в этом заключается специфическая особенность данного товара, способствующая ее хищению. На всех указанных этапах данный товар нет возможности складировать и хранить. Завершающим этапом этого цикла является реализация электроэнергии ее потребителям, определяющая коммерческие результаты деятельности энергоснабжающих организаций.

В действующих законодательных и правовых актах отсутствует мера воздействия и наказания за факт хищения электроэнергии, в то время как, в ранее действовавших правилах пользования электрической и тепловой энергией за повреждение расчетных приборов по вине абонента (сорвана пломба, разбито стекло и т. п.), изменение схемы включения приборов учета, хищение электроэнергии и присоединение токоприемников к сети энергоснабжающей организации или увеличение мощности сверх значения, обусловленного договором, предусматривалось право энергоснабжающей организации немедленно отключить абонента от сети и произвести перерасчет расхода электроэнергии по фактической максимальной нагрузке или установленной мощности токоприемников и числу часов работы абонента за все время со дня последней замены расчетных приборов учета или проверки схемы их включения, но не более чем за срок исковой давности.

Это связано с тем, что настоящее время электроэнергия перестала быть государственной собственностью, ее производство, передача, и сбыт перешли в частные коммерческие организации. В результате контроль фактов хищения электроэнергии оказался практически утраченным; отсутствуют действенные организационно-правовые и технические меры по предотвращению подобного явления [2].

Способы хищения энергоресурсов разнообразны и зависят как от типа энергоресурса, так и от группы потребителей. Для частного сектора жилья характерны такие особенности как, высокий уровень коммерческих потерь электроэнергии, до 50% и большие сложности доступа к счетчику для сверки показаний.

Основные способы хищения электроэнергии:

1. Уменьшение показаний прибора учета с воздействием на клемма.
2. Остановка прибора учета механическим способом.
3. Остановка прибора учета магнитом.
4. Присоединение дополнительного провода.

Способ подсоединения дополнительного провода используется в большинстве случаев для частного сектора.

Данный способ работает до тех пор, пока в дом не придет проверяющий от электросетей. Он сразу обнаружит визуально или с помощью индикатора скрытой проводки незаконную проводку. Ищется это просто – отключается вводной автомат до счетчика (или вообще все автоматы, если нет вводного), и после этого нигде, ни в какой розетке или на любых проводах не должно быть фазы. А индикатор для обнаружения скрытой проводки показывает отсутствие фазы на всех электрических проводах, кроме вводного [3].

Практически все способы хищения энергоресурсов базируется на несовершенстве приборов учета, о чем свидетельствует мнение большинства экспертов. В том числе (и чаще всего) – на их подверженности блокировке счетного механизма под воздействием магнитного поля.

Суть этого способа хищения заключается в воздействии мощного постоянного магнитного поля на движущиеся металлические части приборов учета, а также – в случае электросчетчиков – на трансформаторы тока (выполненные на ферромагнитных сердечниках) и микросхемы измерителей. В результате такого воздействия прибор учета либо приобретает значительную отрицательную погрешность либо полностью останавливается [4].

Самовольные подключения к линиям электропередач не только являются воровством, они могут стать причиной пожара, травмы и даже гибели вследствие удара электрическим током. Поэтому за хищение электроэнергии предусмотрено достаточно суровое наказание. Самовольное подключение к энергетическим сетям влечёт наложение административного штрафа на граждан, а также привлечение их к уголовной ответственности.

На сегодняшний день, наиболее эффективным решением вышеизложенных проблем является внедрение интеллектуальных систем учета электрической энергии.

Создание интеллектуальных систем станут перспективной и главной задачей развития и совершенствования энергетической системы Республики Казахстан, которая будет способствовать повышению прозрачности учета электроэнергии, надежности электроснабжения и энергоэффективности.

Под интеллектуальной системой учета электроэнергии (далее – система) понимается организация учета, обеспечивающая экономически эффективную, устойчивую систему электроснабжения с низкими потерями, высоким уровнем качества и безопасности и эффективно интегрирующая действия всех пользователей. Такая система позволит осуществлять:

1. Сбор результатов измерений с интеллектуальных приборов учета электрической энергии и мощности с заданной периодичностью и информации событий (изменений параметров, конфигурация приборов).
2. Хранение результатов измерений.
3. Предоставление результатов измере-

ний с привязкой ко времени ко всем заинтересованным сторонам.

4. Анализ результатов измерений, контролирую целостность предоставляемых данных.

5. Дистанционное управление режимом потребления электрической энергии (полное, частичное, ограниченное потребление).

6. Защиту данных от неконтролируемого вмешательства.

Создание системы позволит:

1. Повысить надежность энергосистемы.
2. Увеличить прозрачность учета электрической энергии.
3. Обеспечить оперативный доступ к информации по энергоснабжению и энергосбережению.
4. Улучшить управляемость процессов энергосистемы за счет возможности оперативного ограничения потребления.
5. Повысить энергоэффективность в стране [5].

Мировой опыт внедрения интеллектуальных систем учета электроэнергии берет начало в Индии (1999-2002 гг.), где в ходе реализации проекта было выявлено более 150 тыс. фактов хищения электроэнергии. В страны Европейского союза и США развитие интеллектуальных систем учета приходится в период с 2002 по 2017 годы, что позволило в этих странах ускорить рост экономики, создать дополнительные рабочие места, повысить надежность и устойчивость электрических сетей и тем самым снизить финансовые и технические риски. Модернизация национальных сетей в этих странах происходит с привлечением частных инвестиций, что существенно ускоряет сроки выполнения проектов [5].

В соседней России существуют региональные пилотные проекты внедрения интеллектуальных систем учета электрической энергии, которые позволяют автоматизировать процесс сбора показаний, но не включающие в себя функции контроля качества электроэнергии и ограничения потребления, с суммарной долей не более 10% от общего числа потребителей. Это связано с больши-

ми непосильными затратами на реализацию проектов, которые ложатся «на плечи» территориальных сетевых организаций за счет их (внебюджетных) средств. К тому же, круг потенциально заинтересованных лиц в соз-

дании интеллектуальных систем учета электроэнергии, значительно шире, чем в США и странах Европейского союза. Данные представлены в сравнительной таблице ниже.

Таблица 1 – Тип заинтересованных лиц в создании интеллектуальных систем учета электроэнергии в США, странах Европейского союза и России

Тип заинтересованных лиц			
№	США, страны Европейского союза	№	Россия
1	Производители электрической энергии	1	Производители электроэнергии на оптовом рынке
2	Распределительные компании (не менее 100 000 потребителей)	2	Потребители электроэнергии на оптовом рынке
3	Организации по продаже электроэнергии потребителям	3	Электросетевые организации
4	Организации, занимающиеся разработкой и производством решений для интеллектуальных систем учета	4	Гарантирующие поставщики, энергоснабжающие организации
5	Инжиниринговые центры	5	Организации инфраструктуры
6	Научно-исследовательские организации		
7	Операторы систем передачи данных		
8	Распределительные компании (менее 100 000 потребителей)		
9	Разработчики программного обеспечения		
10	Отраслевые ассоциации		
11	Профессиональные экспертные компании		
12	Государственные и частные ВУЗы		
13	Иные государственные учреждения		
14	Формирующиеся заинтересованные стороны		

В Республике Казахстан вопрос интеллектуального учета электроэнергии становится все более актуальным. Его внедрение возможно в рамках Государственной программы «Цифровой Казахстан», как ступень преобразования отраслей экономики. Для обеспечения реализации всех функций системы определим основные действия по созданию и внедрению системы в Республике Казахстан:

1. Разработка нормативно-технической базы и внесение поправок в законодательство по регулированию взаимоотношений между снабжающими организациями и потребителями.

2. Разработка стратегии по переходу на интеллектуальные системы учета электроэнергии.

3. Разработка и утверждение единых технических требований по внедрению системы интеллектуального учета.

4. Возможность создания системы за счет средств республиканского бюджета.

5. Определение сроков перехода на интеллектуальные системы учета без права использования приборов, не интегрируемых с системой.

6. Определение критических районов с первостепенной необходимостью внедрения системы интеллектуального учета электроэнергии.

7. Рассмотрение вопросов интеграции системы с материально-технической базой электростанций, в том числе с энергосистемой возобновляемых источников энергии.

Вывод

1. Используемые в Республике Казахстан приборы учета не обладают надлежащим уровнем защищенности и технологичности для повышения энергоэффективности в Республике Казахстан. Доказана необходимость

применения интеллектуальных систем (приборов) учета.

2. Внедрение интеллектуальных систем учета позволит решать основные задачи, такие как прозрачность учета электрической

энергии, надежность электроснабжения, оперативный доступ к информации с приборов учета, управляемость процессов энергоснабжения, обеспечение безопасности электроснабжения и энергоэффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Казахстан от 14 января 2015 года №279-V «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности».
2. Красник В.В. 102 способа хищения электроэнергии. – М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2008. – 160 с.
3. Кража электроэнергии в частном доме [Электронный ресурс]. <http://www.samelectric.ru/powersupply/krazha-e-lektroe-nergii-v-chastnomdome.html>.
4. Кириллина З.П. Проблемы незащищенности приборов учета от хищения электроэнергии в частном секторе // Материалы XV Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 26-27 апреля 2013 года: Проблемы социального и научно-технического развития в современном мире. – 2013. – С. 198.
5. Ремизова Т.С., Кошелев Д.Б. Возможности создания и перспективы развития интеллектуальной системы учета электроэнергии в России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т.14, №2. – С.348.