

УДК 338.14: 65.011.42: 65.01.56

АПРЯТКИН В.Н., инж., ОАО «МОЭСК»,
МИХАЙЛОВ В.И., д.э.н., ОАО «НИИЭЭ»

КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА РОЗНИЧНОМ РЫНКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Решение существующей в системе регионального энергоснабжения проблемы роста нетехнических (коммерческих) потерь электроэнергии в статье основано на новой технологии «Учета и Биллинга», предусматривающей использование предоплаченных SMART-карт. Экономические оценки свидетельствуют об эффективности предлагаемых организационных решений.

Проблемы розничного рынка. В настоящее время учет потребления электроэнергии (ЭЭ) по потребителям, присоединенным к распределительной электрической сети, выполняют энергосбытовые компании (ЭСК) в лице Гарантирующего поставщика или независимой ЭСК. В Московской области, к примеру, это ОАО «Мосэнергосбыт» (ОАО «МЭС») или его контрагенты. Сетевое предприятие (далее РСК – региональная сетевая компания) полностью отстранено от возможности осуществлять контроль за фактическим потреблением ЭЭ присоединенными к сети потребителями. При формировании и согласовании баланса поставок ЭЭ между ЭСК и РСК происходит закрепление физических объемов оборота ЭЭ в каждой зоне розничного рынка электроэнергии (РРЭ), обслуживаемой конкретным электросетевым предприятием. Между ЭСК и РСК согласовываются суммарный полезный отпуск ЭЭ присоединенным к сети потребителям (по точкам поставки ЭЭ на РРЭ); суммарный объем потерь ЭЭ в сети; суммарный отпуск ЭЭ в сеть (по точкам приема электроэнергии РСК).

Для компенсации потерь ЭЭ РСК заключает договор об их покупке с ЭСК. В договоре фиксируется тариф (устанавливается регулирующим органом) и согласуются плановые помесечные объемы ЭЭ. ЭСК консолидировано формирует план покупки ЭЭ на оптовом рынке электроэнергии (ОРЭ), на основании заявленных и рассчитанных объемов потребления ЭЭ - для всех обслуживаемых потребителей.

Экономические показатели субъектов регулирования рассчитываются исходя из плановых согласованных величин оборота ЭЭ, по регулируемым тарифам. При отклонении фактических величин электропотребления от плановых субъект оборота ЭЭ на оптовом рынке ЭСК попадает в сектор свободной торговли. Для обеспечения требуемых финансовых потоков ЭСК через договоры энергоснабжения корреспондирует собственные убытки на обслуживаемых потребителях, в том числе на РСК. Для потребителя ЭЭ – источника формирования необходимой валовой выручки (НВВ) ЭСК это выражается в оплате по повышенным тарифам сверхдоговорных величин потребления ЭЭ либо в оплате штрафных санкций за недобор заявленных величин.

Существующих потребителей ЭЭ можно, разбить на четыре группы:

- крупные потребители, применяющие автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ), имеющие возможность регулировки электропотребления;
- физические лица, для которых устанавливаются регулируемые тарифы;
- прочие потребители, самостоятельно определяющие объем электропотребления;
- сетевые предприятия, покупающие ЭЭ в целях компенсации ее потерь в плановых объемах по регулируемым тарифам.

Наиболее реальный, быстрый и менее затратный путь выполнения собственных экономических показателей для ОАО «МЭС» – это корреспонденция его убытков на противоположную сторону участников договоров энергоснабжения. В первой группе потребителей отношения «финансово прозрачны» и основаны на показаниях приборов учета. И если происходят какие-то отклонения предъявленных для расчетов показаний от фактического электропотребления, то только по взаимной договоренности представителей сторон по договору энергоснабжения. Вторая группа законодательно исключена из процесса переноса компенсации экономических убытков деятельности ОАО «МЭС» на ОРЭ. Третья группа - в большинстве коммерческая, с малой возможностью предъявления повышенного тарифа за «перебор» заявленных объемов потребления ЭЭ и выставления штрафных санкций за их «недобор». Четвертая группа – сетевое предприятие, фактически является оптимальным регулятором экономических показателей ОАО «МЭС» по ключевому фактору *«плановая заявка – фактическое потребление ЭЭ»*.

Основной расчетный элемент в рассматриваемой схеме – объем фактических потерь сетевого предприятия, который формирует ЭСК исходя из собственных экономических интересов. Для реализации этого подхода, ОАО «МЭС» использует функцию учета ЭЭ, оперируя данными, полученными от второй и третьей групп потребителей. В результате:

- выполнение ключевого показателя энергосбытовой деятельности *«плана по реализации»* достигает 100 %. Регулятором всех недоработок и упущений в сбытовой деятельности ЭСК на ОРЭ и РРЭ становится РСК через предъявление фактических его потерь к оплате.

- в существующих организационно-экономических условиях получения ЭСК платежей за поставляемую ЭЭ имеет место несбалансированность финансового потока.

Комплексный анализ причин возникновения финансовой несбалансированности сбытовой деятельности в существующей технологии «Учета и Биллинга» показал, что для второй и третьей групп потребителей характерны различного рода финансовые ошибки (табл.1). Обобщение причин их возникновения позволяет выделить 4 стратегических направления, которые следует оптимизировать и закладывать в стратегию корпоративного реинжиниринга бизнес-процесса ЭСК: самообслуживание потребителя; неучтенное потребление ЭЭ; системное неконтролируемое кредитование потребителя; организация управления персоналом ЭСК.

Причины возникновения финансовой несбалансированности сбытовой деятельности

№№ пп	Вид финансового небаланса	Источник возникновения финансового небаланса
1.	Непреднамеренные финансовые ошибки ЭСК	<ul style="list-style-type: none"> • величина оплачиваемого объема ЭЭ неконтролируема (недостоверна) и отличается от фактического потребления по считыванию показаний и периоду их самостоятельного списания потребителем; • сумма платежа за документированный объем потребляемой ЭЭ недостоверна вследствие арифметических ошибок при оформлении платежа потребителем; • время проведения оплаты ЭЭ (транзакции) выбирается потребителем произвольно; • ошибки в работе персонала ЭСК с потребителем, возникающие: <ul style="list-style-type: none"> - при оформлении расчетных коэффициентов в процессе заключения договоров; - в исполнительной технической документации (ошибки, переносимые в договор); - при переносе показаний потребителей в расчетные финансовые документы
2.	Преднамеренные финансовые ошибки ЭСК	<ul style="list-style-type: none"> • сумма платежа за предъявляемый потребителем к оплате объем умножается на: тариф другой группы потребителей, предшествующий тариф, расчетный объем льгот и субсидий; • величина объема ЭЭ, предъявляемая потребителем к оплате, уменьшается на объем безучетного потребления; • . ошибки в работе персонала ЭСК с потребителем. Принятие: <ul style="list-style-type: none"> - ошибок при оформлении расчетных коэффициентов в процессе заключения договоров между сторонами; - ошибок в техническом исполнении средств учета (ошибки, переносимые в договор); <p>недостоверных показаний потребителя в расчетные финансовые документы.</p>
3.	Наличие специальных форм и регламентов расчета за потребляемую ЭЭ	<ul style="list-style-type: none"> • наступление обязанности платежа потребителя по истечению расчетного месяца, если иное не оговорено в договоре (кредитование потребителя со стороны ЭСК); • особенности расчета объема платежа и взимания оплаты с потребителя в момент смены собственника; неисправности и замены прибора учета

Новая технология «Учета и Биллинга». Для оптимизации производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности ЭСК предлагается реализовать технологию «Учета и Биллинга» по *предоплаченной SMART-карте*. В процессе перехода на новую технологию предстоит осуществить:

- отработку корпоративных требований акционеров ЭСК;
- реинжиниринг управленческих процессов;
- структурирование договорных отношений с потребителями ЭЭ в процессе переводе отношений на карточную основу;
- разработку алгоритма формирования информационной базы данных для обеспечения финансово устойчивой деятельности ЭСК на РРЭ; привязку алгоритма предоплаты к оказанию монопольных сетевых услуг РСК;
- отработку процессно-стоимостного подхода к управлению бизнесом ЭСК;
- выбор управленческих технологий и технических средств для закрепления, развития и диверсификации бизнеса ЭСК на РРЭ.

Несомненным преимуществом новой технологии «Учета и Биллинга» по *предоплаченной карте* является возможность построения на ее основе автоматизированной системы коммерческого учета ЭЭ потребителей при существенно меньших затратах по сравнению с разработанными и применяемыми в настоящее время в распределительных электрических сетях и для коммунально-бытовых потребителей так называемых классических автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) [1,2,4 и др.]. Новая технология «Учета и Биллинга» по *SMART-карте* не противоречит нормативно-правовым документам, определяющим основополагающие принципы формирования технологии учета потребляемой ЭЭ конечными потребителя РРЭ. Однако реализация этой технологии предполагает необходимым корректировку действующего механизма ограничения потребления (отключения потребителей) в связи с неплатежами за использованные энергоресурсы [3].

Создание АИИСКУЭ в распределительных электрических сетях обусловлено необходимостью координации процессов формирования финансовых потоков и механизмов продажи ЭЭ на РРЭ и ОРЭ, а также обеспечения финансовой устойчивости ЭСК и РСК, являющихся непосредственными и определяющими участниками этих процессов. Наличие значительного количества абонентов, обслуживаемых ЭСК, не предполагает возможность оснащения их системами АИИСКУЭ (рекомендуемыми к установке на оптовом рынке ЭЭ) в требуемом объеме вследствие несопоставимости затрат, необходимых для достижения поставленных целей, получаемой в результате экономии денежных ресурсов. В этой ситуации достижение целей (а ими являются: повышение эффективности учета ЭЭ; снижение коммерческих потерь ЭЭ; повышение достоверности формирования баланса поставок-потребления ЭЭ в системе регионального энергоснабжения) может быть обеспечено путем перехода на карточную систему продажи ЭЭ с ее предоплатой. Преимуществами такой системы является устранение неучтенного потребления ЭЭ, системного неконтролируемого кредитования потребителя, возможность введения АИИСКУЭ в бытовом секторе, устранение (сокращение) точек возникновения финансовых и информационных конфликтов. Предлагаемые в статье организационно-

технические и методические решения предназначены для потребителей РРЭ, в том числе бытовых потребителей вне зависимости от места их проживания и этажности застройки (частный малоэтажный сектор, коттеджная или многоэтажная застройка). На базе новой концепции организации энергосбытовой деятельности на РРЭ, в том числе организации комплекса продажи ЭЭ посредством оборота пластиковых карт решаются следующие информационно-технологические и финансово-экономические задачи (табл.2).

Пилотный проект. В настоящий момент реализуется пилотный проект создания АИИСКУЭ на основе оборота *SMART-карт* в г. Высоковск Московской области. Выбор этого города обусловлен достаточно высоким уровнем потерь ЭЭ: 26,1% - в 2005 г., 24,3% - в 2006 г.(6 месяцев).

Реализация пилотного проекта (г. Высоковск) предусматривает установку оборудования по границам сети в ВРУ жилых многоквартирных домов; в трансформаторных подстанциях (системы учета для расчёта балансов и передачи информации с GSM модемом); приборов учета (у прочих потребителей); приборов учёта на опоре воздушной линии электропередачи с выносным блоком индикации, передачей информации по PLC-модему на трансформаторную подстанцию (ТП) и далее по GSM-каналу; приборов учёта у потребителей со встроенным коммутатором для дистанционного управления (ограничение – отключение), передачей информации по PLC-модему на ТП и далее по GSM-каналу; приборов учёта на отпайках от магистральных линий (для пофазного составления балансов и локализации потерь ЭЭ). Объем финансирования (2006 г.) - 12,5 млн. руб.

Основные составляющие затрат, возникающие в связи с организацией и ведением энергосбытовой деятельности по группам потребителей, обеспечением их техническими средствами учета и организацией платежных систем, представлены в табл.3. При идентификации составляющих затрат предполагалось, что в классической АИИСКУЭ реализуется платежная система, основанная на принципах: а) авансирования с окончательным расчетом в текущем периоде потребления (для промышленных и приравненных к ним потребителей); б) оплаты за прошлое потребление в текущем и будущем периоде (для физических лиц). В платежных системах, действующих на основе *SMART-карт*, осуществляется предоплата за потребление в будущем периоде (система вводится в частном секторе, в многоэтажных жилых домах; для юридических лиц и ПБЮЛ).

Перечень информационно-технологических и финансово-экономических задач, возникающих в связи с реорганизацией энергосбытовой деятельности на розничном рынке электроэнергии

№№ пп	Наименование задачи	Характеристика задачи, используемые механизмы и алгоритмы
I.	Максимизация финансового потока от потребляемой присоединенными к сети потребителями ЭЭ посредством предоплаченной карты (<i>SMART-карты</i>)	<p>Механизмы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определения объема первоначального товарного кредита (ПТК); 2. формирования алгоритма оплаты по истечению ПТК (наступление неотвратимости платежного обязательства в реализации аппаратного комплекса); 3. формирования итоговой персонифицированной дебиторской задолженности за предшествующий период самообслуживания или до начала реализации проекта. 4. прогнозирования финансового потока в переходный период погашения дебиторской задолженности (до наступления срока неотвратимости платежа)
II.	Расчет полезного отпуска ЭЭ для оплаты услуг за ее транспорт	Осуществляется в период начала реализации проекта, внутри периода расчета с сетевой организацией за услугу по транспорту ЭЭ. Полезный отпуск ЭЭ рассчитывается для потребителей, оснащенных классической АСКУЭ; классической АИИСКУЭ с отключением; и в секторе торговли ЭЭ с <i>SMART-картой</i>
III.	Распределение внутри-домовых потерь ЭЭ	Осуществляется между бытовыми потребителями (с <i>SMART-картой</i>) и местами общего пользования - пропорционально объему потребления ЭЭ
IV.	Выдача <i>SMART-карт</i> , организация договорной кампании	<p>В основе алгоритма:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентификация (ID) устанавливаемых приборов учета и потребителей, - наличие первоначального товарного кредита для потребителей
V.	Организация расчетов за потребленную ЭЭ	В этой связи существованием различных систем контроля и учета ЭЭ рассматриваются 3 наиболее возможных варианта реорганизации расчетов за ЭЭ на РРЭ: V-1, V-2, V-3
V-1.	Переход на расчет по	Задачи:

	<i>SMART-карте</i> с самообслуживания потребителей без реального воздействия на исполнение обязательства платежа	- идентификация средств учета, потребителя и <i>SMART-карт</i> ; переход от существующей информационной базы данных (ИБД) по учету электропотребления к ИБД, построенной на новых средствах учета, алгоритмах обработки и обмена информации и программном обеспечении; текущее обслуживание потребителей, пользующихся <i>SMART-картами</i> ; организация договорной работы с потребителями; формирование пунктов приема платежей
--	--	---

V-2.	Переход с самообслуживания на расчет с потребителями по показаниям АИИСКУЭ с возможностью ограничения электропотребления	<p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. оснащение потребителей устройствами дистанционного отключения; 2. Определение конечных оплаченных показаний и величины фактических показаний и дебиторской – кредиторской задолженности; 3. привязка идентификационной карты (ID) потребителя к ID счетчика; 4. рассылка корректирующего счета с приглашением для оформления отношений по работе с автоматизированным снятием показаний и начислением пени за просроченный платеж, получения ID потребителя; 5. определение аппаратным комплексом величины порога ограничения потребления ЭЭ при неоплате и наступлении срока неотвратимости платежа
V-3.	Переход с самообслуживания на расчет с потребителями по показаниям классической АИИСКУЭ	Реализация механизма предполагает выполнение действий, идентичных п. V-2 (за исключением п.1). Отличие - в способе введения санкций. В первом случае ограничения в отношении потребителей (отключения неплательщиков дебиторов; ограничения по факту потребления и неоплаты) вводятся автоматически, во втором – ручным способом
VI.	Синхронизация по времени установленных приборов учета	Через <i>SMART-карту</i> синхронизация с ИБД производится (в так называемом «отсроченном режиме» работы последней) по условиям электропотребления и работы каждого прибора учета (тарифные зоны, разрешенная мощность, расход по зонам суток и т.п.). Для потре-

		бителей АИИСКУЭ синхронизация производится в режиме реального времени
VII.	Организация информационного обмена между комплексом продажи ЭЭ на основе оборота <i>SMART-карт</i> и АИИСКУЭ	В адрес счетчика передаются: а) ID абонента, карты, счетчика; время активации <i>SMART – карты</i> ; количество купленных единиц ЭЭ; б) управляющая информация: тарифные зоны; порог ограничения по мощности; условия отключения; <i>SMART-карта</i> . Со счетчика передаются: в) ID абонента, карты, счетчика; время активации <i>SMART – карты</i> ; остаток единиц ЭЭ; кредит для оплаты ЭЭ; г) управляющая информация: максимальная потребляемая мощность; время ее превышения; максимальная температура; наличие отключений (суммарное время), используемое тарифное меню; время ограничения по мощности; величина порога ограничения; величина максимального тока; величина максимального напряжения
VIII.	Организация сбора денежных средств	Сбор денежных средств посредством: оборота: <i>SMART-карты</i> ; ID-карты потребителей АИИСКУЭ с возможностью ограничения (отключения); ID-карты потребителей классической АИИСКУЭ; участия потребителей (по умолчанию)

Таблица 3

№ № ПП	Виды работ	Технологические составляющие затрат				
		персонал	расход- ный ма- териал	транс- порт	затраты на пере- съемку	АРМ
А. Составляющие затрат на энергосбытовую деятельность до внедрения АИИСКУЭ (существующий алгоритм энергосбытовой деятельности)						
А.1. Юридические лица и ПБЮЛ						
1	Снятие показаний (периодичность контроля)	+	-	+	-	-
2	Обработка информации, выписка счетов на оплату	+	+	+	-	+
3	Доставка счетов на оплату	+	-	+	-	-
4	Претензионная работа с дебиторами	+	+	+	-	+
5	Договорная работа с потребителями	+	+	-	-	+
6	Ограничение электропотребления	+	+	+	-	-
7	Техническое обслуживание систем учета	+	+	+	-	+
8	Анализ электропотребления	+	+	-	-	+
А.2. Частный сектор и физические лица (многоэтажные жилые дома)						
1	Обработка квитанций	+	+	-	+	+
2	Контроль электропотребления (периодичность)	+	-	+	-	-
3	Обработка информации, корректировка счетов, выписка уведомлений	+	+	+	-	+
4	Претензионная работа с дебиторами	+	+	+	-	+
5	Договорная работа с потребителями	+	+	-	-	+
6	Ограничение электропотребления	+	+	+	-	-
7	Техническое обслуживание систем учета	+	+	+	-	+
8	Анализ электропотребления	+	+	-	-	+
Б. Составляющие затрат на энергосбытовую деятельность в условиях внедрения классической АИИСКУЭ по всем группам потребителей						
1.	Обработка информации и выписка счетов	+	+	-	-	+
2.	Доставка счетов	+	-	+	-	-
3.	Претензионная работа с дебиторами	+	+	-	-	+
4.	Договорная работа с потребителями	+	+	-	-	+
5.	Ограничение электропотребления	+	+	+	-	-
6.	Техническое обслуживание систем учета	+	+	+	-	+
7.	Анализ электропотребления	+	+	-	-	+
В. Составляющие затрат на энергосбытовую деятельность в условиях внедрения SMART-карт с предоплатой						
1.	Договорная работа с потребителями	+	+	-	-	+

2.	Техническое обслуживание систем учета и терминалов SMART	+	+	+	-	+
3.	Анализ оборота электропотребления на территории	+	+	+	-	+

Оценка эффективности пилотного проекта внедрения АИИСКУЭ и SMART-карт с предоплатой при расчетах с потребителями ЭЭ произведена на основании сопоставления убытков и упущенной выгоды РСК (в лице ОАО «Электрические сети», г. Клин), ЭСК (в лице ОАО «МЭС» и РО ЗАО «ЦОП-энерго») и затрат на реализацию проекта, включающих стоимость оборудования, его установки и обслуживания. Оценка затрат для 2006 г. произведена на основании отчетной информации РСК по полезному отпуску ЭЭ и структуре ее потерь: фактические потери ЭЭ - 5427 тыс. кВт.ч; плановые технологические потери ЭЭ¹ - 2291 тыс. кВт.ч; технические потери ЭЭ² - 937,3 тыс. кВт.ч.

Оценка упущенной выгоды РСК произведена исходя из превышения плановых технологических потерь ЭЭ над техническими потерями (1353,7 тыс. кВт.ч - по г. Высоковск) и среднеотпускных тарифов: ЭСК (1,47 руб./кВт.ч – для ОАО «МЭС») и РСК (0,5019 руб./кВт.ч). Упущенная выгода для ОАО «МЭС» в 2006 г.: $1353,7 \times 1,47 = 1989,9$ тыс. руб. и для РСК: $1353,7 \times 0,5019 = 679,4$ тыс. руб.

Убыток РСК за 2006 г. рассчитывается исходя из стоимости покупки сверхнормативных потерь ЭЭ³ (по тарифу 0,7649 руб./кВт.ч). Для ОАО «МЭС» этот убыток равен $(5427-2291) \cdot (1,47- 0,7649) = 2211,2$ тыс. руб., а для РСК: $(5427-2291) \cdot (0,7649+0,5019) = 3957,3$ тыс. руб. В результате расчетные финансовые потери и упущенная выгода ОАО «МЭС» и РСК в 2006 г.: $(1989,9+2211,2) + (679,4+3957,3) = 4201,1+4636,7= 8837,8$ тыс. руб.

Стоимость обслуживания потребителей ЭСК (в лице РО ЗАО «ЦОП-энерго») в 2006 г. составляет 1858,8 тыс. руб. В итоге суммарные затраты РСК и ЭСК при существующей схеме учета ЭЭ составляют $8837,8 + 1858,8 = 10696,6$ тыс. руб. в год.

В настоящее время выполнены и профинансированы работы по установке АИИСКУЭ по границе Клинских электрических сетей (ВРУ, ТП, потребители) по г. Высоковск в объеме 6050 тыс. руб. Финансирование завершения инвестиционной программы АИИСКУЭ по г. Высоковск за счет выручки ОАО «Электрические сети», г. Клин предусматривается в объеме 5280 тыс. руб. Полная стоимость работ по установке приборов учета с предоплаченной SMART-картой у 3532 физических лиц, проживающих в многоквартирных жи-

¹ Потери в линиях и оборудовании электрических сетей, обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче ЭЭ в соответствии с техническими характеристиками и режимами работы линий и оборудования с учетом расхода ЭЭ на собственные нужды подстанций и потерь, вызванных погрешностью системы учета ЭЭ.

² Потери в электрических сетях, обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче ЭЭ в соответствии с техническими характеристиками и режимами работы электрических сетей.

³ Разница между прогнозным объемом фактических потерь ЭЭ и ее плановыми технологическими потерями.

лых домах, с организацией 2-х пунктов приема платежей (ППП) по *SMART-карте* составляют 10450 тыс. руб. Затраты на содержание 3-х сотрудников ППП с обеспечивающими расходами (аренда, расходный материал и т.п.) - 1050 тыс. руб./год. Затраты на содержание АИИСКУЭ по границе сети возмещаются за счет тарифа ОАО «Электрические сети», г. Клин. Затраты на содержание АРМ, *SMART-карт*, приборов учета - за счет получателя платежа. В итоге суммарные капитальные затраты по реализации проекта составляют $6050 + 5280 + 10450 = 21780$ тыс. руб.; эксплуатационные расходы – 1050 тыс. руб./год.

Реализация пилотного проекта по г. Высоковск (АИИСКУЭ+*SMART-карта*) обеспечивает ежегодную экономию эксплуатационных расходов в размере $10696,6 - 1050 = 9646,6$ тыс. руб. Даже без учета роста стоимости ЭЭ на перспективу указанная экономия позволит окупить капитальные затраты за период менее трех лет.

Заключение. Реформирование розничного рынка ЭЭ вызвало появление новых его инфраструктурных органов. При обслуживании конечных потребителей ЭЭ этими органами возникают информационные и финансовые конфликты. В основе их лежит правовая неурегулированность вопросов возмещения нетехнических (коммерческих) потерь ЭЭ.

Предложенное в статье решение проблемы устранения коммерческих потерь ЭЭ основано на новой технологии «Учета и Биллинга», предусматривающей использование *предоплаченных SMART-карт*. Приведенные экономические оценки свидетельствуют об эффективности предлагаемых организационных решений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Системы АСКУЭ и автоматизация расчетов с потребителями электроэнергии в энергосистемах. – М.: НЦ ЭНАС, 2004.
2. Метрология электрических измерений в электроэнергетике. – М.: НЦ ЭНАС, 2004.
3. Правила функционирования розничных рынков электрической энергии в переходный период реформирования электроэнергетики // Утв. постановлением Правительства РФ от 31 августа 2006 г. № 530.
4. Савельев В. А., Зыков А. В., Лушников А. М. Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности). - Иваново: ИвГУ, 2004. – 131 с.