

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2019, №2, Том 11 / 2019, No 2, Vol 11 <https://esj.today/issue-2-2019.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/16ECVN219.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Аминов Д.В., Кузнецова Е.В. Экономическая эффективность энергосбережения // Вестник Евразийской науки, 2019 №2, <https://esj.today/PDF/16ECVN219.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Aminov D.V., Kuznetsova E.V. (2019). Economic efficiency of energy saving. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 2(11). Available at: <https://esj.today/PDF/16ECVN219.pdf> (in Russian)

УДК 332.822:697.1

ГРНТИ 06.75

Аминов Дмитрий Валерьевич

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия

Студент

E-mail: dmitri-amino@yandex.ru

Кузнецова Елена Викторовна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия

Доцент

Кандидат технических наук

E-mail: nsp-rb@mail.ru

Экономическая эффективность энергосбережения

Аннотация. Данная статья посвящена вопросу индивидуального учета тепловой энергии в жилищном фонде Российской Федерации, а также анализу факторов, влияющих на экономическую эффективность внедрения современных технологий в области индивидуального учета тепловой энергии.

Авторами отмечаются необходимые меры для успешного внедрения индивидуальных приборов учета тепла и наиболее распространенные современные технологии в сфере учета тепловой энергии. В статье также рассматривается ряд проблем, стоящих перед массовым внедрением индивидуального учета тепловой энергии в жилищном фонде, и приводятся варианты по их решению.

Актуальность исследований заключена в необходимости решения вопроса об экономичном подходе к использованию тепловой энергии на нужды отопления, решения проблемы «перетопов», а также о внедрении современных технических решений в области учета тепловой энергии. Целью исследования является определение экономической эффективности внедрения приборов индивидуального учета тепловой энергии в жилищном фонде Российской Федерации на основании практической выборки платежных данных за отопление по жилищному фонду в г. Стерлитамак, Республика Башкортостан за январь 2019 года.

На основании сравнительного анализа платежной информации за отопление по жилищному фонду был определен экономический эффект от внедрения современных технологий индивидуального учета тепловой энергии, а также установлено влияние экономического эффекта на коммунальные платежи.

Авторами отмечается, что использование результатов научного прогресса в сфере учета энергии способно привести к значительному повышению эффективности использования

тепловой энергии в жилищном фонде, при условии осознанного подхода к данному вопросу не только со стороны жильцов, но и со стороны энергоснабжающих предприятий и предприятий-застройщиков.

Ключевые слова: экономика; эффективность; экономическая эффективность; экономический эффект; тепловая энергия; учет тепловой энергии; индивидуальный учет; прибор учета; счетчик тепла; радиаторный распределитель; коммунальные платежи; отопление; перетоп; централизованное теплоснабжение

Одной из наиболее острых проблем, затрагивающих экономику Российской Федерации, является проблема энергосбережения. Несмотря на то, что на данный момент введено немалое количество нормативных актов по энергосбережению, данная проблема наблюдается практически в каждой экономической отрасли страны, особенно в сфере ЖКХ.

Неотъемлемой частью экономии в быту является учет энергоресурсов, потребляемых жилыми помещениями. Установка индивидуальных тепловых счётчиков в дополнении к счетчикам потребления электрической энергии и воды могут значительно сократить расходы на оплату коммунальных услуг. Выработанное до автоматизма экономичное поведение человека позволит достичь сбережения энергетических ресурсов не только в жилых домах, но и на объектах соцкультбыта. Однако существует ряд препятствий, стоящих перед достижением реальной экономии энергетических ресурсов жилищно-коммунального хозяйства [1]. Тепловая энергия при централизованном энергоснабжении, поставляемая теплоэлектроцентралями, является побочным продуктом производства электрической энергии. В период социализма не существовало необходимости продажи тепловой энергии от одного субъекта хозяйства другим, однако в наши дни в условиях рыночной экономики отношение к тепловой энергии кардинально изменилось. Тепловая энергия стала товаром, потребляемое количество которого необходимо измерить и оплатить. К тому же, сам процесс учета тепловой энергии может быть достигнут лишь после решения ряда непростых задач.

Источник теплоснабжения должен обладать информацией о количестве отпущенной тепловой энергии; управление тепловыми сетями должно знать о том, какое количество тепловой энергии получено от источника и передано энергопотребителям. Абоненты, в свою очередь, должны знать какое количество тепловой энергии они реально потребили [2].

Одной из проблем, стоящих перед массовым внедрением индивидуального учета тепловой энергии, является то, что не все абоненты обладают реальной возможностью регулирования её потребления. К примеру, в случае экономии электроэнергии, индивидуальное регулирование заключается в экономичном подходе к её потреблению. Выключая свет в то время, когда пользоваться им не имеет смысла, абоненты регулируют потребление электроэнергии и, тем самым, снижают свои расходы. Аналогичным образом, установка счётчиков потребления воды подталкивает жильцов к экономичному поведению при водоразборе. В случае учёта потребления тепловой энергии имеются сложности. Основная часть жилищных комплексов городов Российской Федерации состоит из зданий и квартир, в которых в большинстве случаев отсутствуют какие-либо виды регулирующей арматуры на отопительных приборах, а, следовательно, у потребителей нет никаких вариантов по снижению затрат тепловой энергии на отопление жилища. Регулирование рабочих параметров отопительных систем таких зданий осуществляется с помощью центральных тепловых пунктов. К недостаткам в работе по регулированию отпуска тепловой энергии на центральных тепловых пунктах можно отнести частые жалобы потребителей на низкую температуру воздуха в помещениях, в ответ на которые, как правило, со стороны поставщиков энергии не предпринимается никаких действий по устранению причин проблемы. Другим недостатком

можно считать рост расхода тепловой энергии на все жилые здания, относящиеся к данному центральному тепловому пункту. Решение этих проблем зачастую никак не зависит от самих жильцов, поскольку единственный для них вариант – это предъявление претензии в жилищно-эксплуатационном управлении. Также острой является проблема «перетопа» квартир, когда температура воздуха в жилых помещениях превышает нормативное значение. В нынешних условиях доля жилых зданий, в которых потребление тепловой энергии выше нормативного, достигает до 35 %. Стоит ли говорить о том, что даже в одном и том же здании затраты тепловой энергии могут быть различными: потери тепла в угловом помещении последнего этажа могут быть выше потерь помещения в центральной части здания на 40 %.

Техника ведения учёта тепловой энергии на отопление не является принципиально сложной, поскольку в наши дни на рынке имеется огромное количество тепловых счётчиков разнообразных конструкций. Главная задача в этом случае – убеждение компаний-поставщиков тепловой энергии в необходимости согласования проектов установки простых, недорогих, но надёжных по конструкции тепловых счётчиков, что позволит снизить затраты потребителей на установку измерительных приборов. Одним из вариантов решения данной проблемы может послужить включение затрат на монтаж приборов учета в тариф на тепловую энергию и установка дедлайнов на монтаж тепловых счетчиков. При невыполнении плана по монтажу потребители должны получать право на значительное понижение тарифа.

Более трудная задача, стоящая на пути к массовому внедрению индивидуального учета тепловой энергии, – это задача распределения измеренного на вводе в здание количества тепловой энергии между всеми помещениями. Решения этой задачи давно известны и повсеместно применяются за рубежом. Так, в странах Европы учёт тепловой энергии в каждом помещении ведут с помощью радиаторных распределителей. Радиаторный распределитель изображен на рисунке 1. Радиаторные распределители измеряют температурный напор между поверхностью отопительного прибора и воздухом внутри помещения и рассчитывают величину теплоотдачи радиаторов. Эти устройства предназначены для поквартирного учета потребления тепловой энергии в сооружениях с вертикальными отопительными системами. В настоящее время в жилищных комплексах Российской Федерации большинство зданий массовой застройки имеют именно такие системы. Радиаторный распределитель способен определить долю потребленной тепловой энергии, измеренной общедомовым тепловым счётчиком, приходящуюся на отдельный отопительный прибор [3].



Рисунок 1. Радиаторный распределитель, установленный на отопительном приборе в здании с вертикальной системой отопления (составлено авторами)

Для полноценного использования данного метода учета тепловой энергии необходимо регулировать параметры теплоносителя на вводе в жилое здание при помощи индивидуальных

тепловых пунктов. Стоит вспомнить о том, что отопление и горячее водоснабжение большей доли зданий жилищного фонда Российской Федерации регулируется с помощью центральных тепловых пунктов. Недостатки такого регулирования были упомянуты ранее в этой статье. Таким образом, организация внедрения индивидуального учета тепловой энергии требует значительных затрат, особенно в уже эксплуатируемых домах, поскольку системы отопления таких зданий нуждаются в очистке и балансировке. Поэтому, в условиях нынешних цен на тепловую энергию в нашей стране, введение поквартирного учета тепловой энергии не всегда будет являться целесообразным. В связи с этим следует уделять особое внимание уровням потерь тепла зданий, а также контролю качества теплоснабжения и параметров теплоносителя [4].

Не стоит забывать и о проблеме фальсификации данных, заносимых в архивы тепловычислителя. Некоторые приборы учета могут иметь метрологические недостатки или могут быть подвергнуты таким комбинациям настроек прибора, при которых пользователь будет искажать реальные данные о потребленной энергии в свою пользу [5; 6].

Экономический эффект внедрения систем индивидуального учета тепловой энергии рассмотрим на примере сравнительного анализа структуры квартплаты для двухкомнатной квартиры жилой площадью 50 м² в городе Стерлитамак Республики Башкортостан. Структура квартплаты для данной квартиры без внедрения систем учета тепловой энергии приведена в виде диаграммы на рисунке 2; при внедрении учета тепловой энергии – в виде таблицы 1.

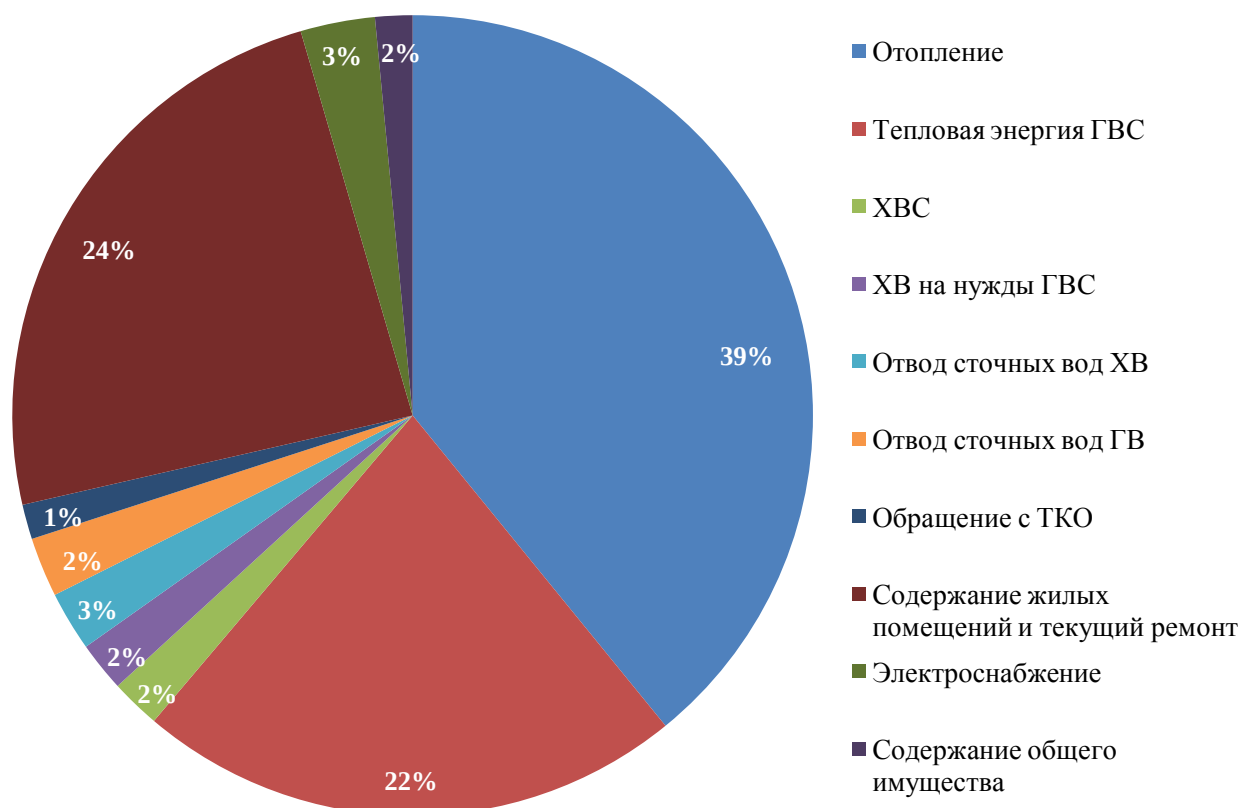


Рисунок 2. Структура квартплаты без внедрения систем индивидуального учета тепловой энергии (составлено авторами)

Как видно из вышеприведенной диаграммы, наибольшая доля квартплаты приходится на отопление.

Таблица 1

Структура квартплаты при внедрении систем индивидуального учета тепловой энергии

Наименование	Стоимость, руб.	Структура квартплаты, %
Отопление	900	23
Тепловая энергия для ГВС	1100	28
Холодное водоснабжение	100	2
ХВ на нужды горячего водоснабжения	100	3
Отвод сточных вод ХВ	120	3
Отвод сточных вод ГВ	120	3
Обращение с ТКО	70	2
Содержание жилых помещений и текущий ремонт	1200	30
Электроснабжение	150	4
Содержание общего имущества (ОДН)	75	2
Итого	4985	100

Составлено авторами

Из сравнительного анализа вышеприведенных структур видно, что доля оплаты за отопление из общей квартплаты при введении индивидуального учета тепловой энергии значительно снизилась. Это связано с учетом реально потребленной тепловой энергии и экономичным подходом жильцов к процессу регулирования теплоотдачи отопительных приборов.

Чтобы обеспечить успешное регулирование и учет тепловой энергии необходимо осуществить ряд мероприятий, включающий в себя монтаж автоматизированного узла учета и управления на вводе в здание, балансировку отопительных стояков, оснащение каждого радиатора терморегуляторами, а также установку приборов индивидуального учета тепловой энергии [7; 8]. В качестве таких приборов применимы поквартирные счетчики тепловой энергии при системах отопления с горизонтальной разводкой и радиаторные распределители – при вертикальных системах.¹ Установка данного оборудования требует значительных капиталовложений. Средняя цена счетчика тепла на отопительный прибор – 10 тыс. руб., срок службы – не более 4–5 лет. Стоимость установки составляет в среднем не менее 4 тыс. руб. При вертикальной разводке системы отопления необходима установка такого счетчика на каждый отопительный стояк, что в разы увеличивает затраты на установку приборов учета. В таком случае целесообразнее установка радиаторных распределителей. Такие приборы измеряют температурный напор между поверхностью отопительного прибора и воздухом внутри помещения и рассчитывают величину теплоотдачи радиаторов. Однако сумма оплаты за тепловую энергию для всех квартир всегда равна оплате для всего здания, выставленной поставщиком тепловой энергии. Установка радиаторных распределителей в среднем на одну квартиру обходится в 3–5 тыс. руб., а срок службы составляет не менее 10 лет. При более экономном и бережливом расходе тепла их установка окупается за 1–3 года. Существуют также распределители с автоматизированной передачей данных дистанционно по радиоканалу. Цена таких устройств значительно выше (8–10 тыс. руб.), однако окупаются они в течение 3–5 лет [9].

Законодательством РФ предписано обязательное введение всех возможных видов учета энергоресурсов, начиная с 1 января 2012 года в новом строительстве и, при наличии возможности, при реконструкции существующих зданий.²

¹ СП 60.13330. 2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – С. 13.

² Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ, статья 13.

Для успешного введения поквартирного учета тепловой энергии в жилом здании необходимо в расчете оплаты за отопление учитывать не только показания приборов, установленных в квартирах, но и показания общего счетчика тепла, поскольку квартирные счетчики и радиаторные распределители регистрируют пропорциональные доли индивидуальных потребителей [10].

Реализуются пилотные проекты по установке систем индивидуального учета тепловой энергии, базирующиеся на использовании радиаторных распределителей. Результаты таких пилотных проектов показывают, что учет тепловой энергии и более экономное поведение жильцов заметно сказываются на размере оплаты за отопление: оплата более «экономных» квартир в пересчете на 1 м² площади различается от более «расточительных» примерно в 2–3 раза.

В нашей стране существует ряд препятствий для осуществления массового внедрения индивидуального учета тепловой энергии. Во-первых, позднее принятие законодательства о массовой модернизации систем отопления по сравнению с европейскими странами, а также отсутствие государственных программ по поддержке домовладельцев и управляющих компаний в её осуществлении. Во-вторых, управляющие компании не стимулируют введение индивидуального учета тепла, поскольку это не принесет им никакого дохода в связи с отсутствием конкуренции на рынке управления жильем. В-третьих, существуют противоречия между требованиями закона № 261-ФЗ и Постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 23.02.2019) "О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов"). Из терминов, применяемых в Постановлении, можно сделать вывод, что радиаторные распределители не являются приборами индивидуального учета, несмотря на то, что они успешно выполняют функции приборов учета.³ Это противоречие позволяет строительным компаниям не устанавливать распределители для индивидуального учета тепла, что лишает жильцов возможности экономить на плате за отопление.

Более яркой демонстрацией экономического эффекта внедрения систем индивидуального учета тепловой энергии является сравнительный анализ суммарной оплаты за отопление в квартирах при введении индивидуального учета и без него на основании практической выборки платёжной информации по жилищному фонду в г. Стерлитамак, Республика Башкортостан. Для анализа были рассмотрены два блока домов, в состав каждого из которых входит пять типовых двенадцатиэтажных жилых домов с однокомнатными, двухкомнатными и трехкомнатными квартирами площадью 40, 50 и 70 м² соответственно. В первом блоке домов реализована программа по внедрению индивидуальных приборов учета тепловой энергии, во втором блоке – стандартная для Российской Федерации система учета. Анализ энергопотребления при внедренной системе индивидуального учета и без нее представлен в виде таблицы 2 – Данные по месячной оплате за отопление жилого комплекса в г. Стерлитамак, Республика Башкортостан. Имеются следующие данные по размеру оплаты за отопление за январь 2019 года: в однокомнатных квартирах размер оплаты составляет 1547,31 руб.; в двухкомнатных – 1934,14 руб.; в трехкомнатных – 2707,8 руб. На один дом жилого комплекса приходится 72 однокомнатных, 24 двухкомнатных и 48 трехкомнатных квартир.

³ Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 23.02.2019) "О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов").

Таблица 2

**Данные по месячной оплате за отопление
жилого комплекса в г. Стерлитамак, Республика Башкортостан**

Оплата за отопление в квартирах без внедрения систем индивидуального учета тепла			
Показатель	Однокомнатные квартиры	Двухкомнатные квартиры	Трехкомнатные квартиры
Количество квартир	72	24	48
Оплата с одной квартиры, руб.	1547,31	1934,14	2707,8
Оплата с одного дома жилого комплекса, руб.	111406,46	46419,36	129974,4
Оплата со всего жилого комплекса, руб.	557032,32	232096,8	649872
Итого по всему жилому комплексу, руб.	1439001,12		
Оплата за отопление в квартирах с внедрением систем индивидуального учета тепла с 50 % экономией			
Показатель	Однокомнатные квартиры	Двухкомнатные квартиры	Трехкомнатные квартиры
Количество квартир	36	12	24
Оплата с одной квартиры, руб.	773,66	967,07	1353,9
Оплата с одного дома жилого комплекса, руб.	27851,62	11604,84	32493,6
Оплата со всего жилого комплекса, руб.	139258,08	58024,2	162468
Итого по всему жилому комплексу, руб.	359750,28		
Оплата за отопление в квартирах с внедрением систем индивидуального учета тепла с 30 % экономией			
Показатель	Однокомнатные квартиры	Двухкомнатные квартиры	Трехкомнатные квартиры
Количество квартир	22	7	14
Оплата с одной квартиры, руб.	1083,12	1353,9	1895,46
Оплата с одного дома жилого комплекса, руб.	23828,6	9477,29	26536,44
Оплата со всего жилого комплекса, руб.	119143,024	47386,43	132682,2
Итого по всему жилому комплексу, руб.	299211,65		
Оплата за отопление в квартирах с внедрением систем индивидуального учета тепла с 10 % экономией			
Показатель	Однокомнатные квартиры	Двухкомнатные квартиры	Трехкомнатные квартиры
Количество квартир	14	5	10
Оплата с одной квартиры, руб.	1392,58	1740,73	2437,02
Оплата с одного дома жилого комплекса, руб.	19496,13	8703,63	24370,2
Оплата со всего жилого комплекса, руб.	97480,66	43518,15	121851
Итого по всему жилому комплексу, руб.	262849,81		

Составлено авторами

Таким образом, по результатам анализа показателей, приведенных в таблице 2, суммарная месячная оплата за отопление всего жилого комплекса без индивидуального учета составляет 1439001,12 руб., а при внедрении систем индивидуального учета тепловой энергии $359750,28 + 299211,65 + 262849,81 = 921811,74$ руб. Экономический эффект от внедрения систем индивидуального учета тепловой энергии равен:

$$\text{Э.эф.} = 1439001,2 - 921811,74 = 517189,38 \text{ руб.},$$

что составляет 36 % от суммарной месячной оплаты за отопление в квартирах без систем индивидуального учета тепла.

Из приведенного сравнительного анализа можно сделать вывод о том, что внедрение систем индивидуального учета потребления тепловой энергии позволяет значительно сократить затраты на отопление (до 36 %). Однако это напрямую зависит от заинтересованности самих жильцов в экономичном подходе к регулированию теплоотдачи отопительных приборов. Эффективно экономить на оплате тепловой энергии на отопление можно лишь при осознанном подходе к процессу регулирования теплоотдачи системы отопления в квартире и выработке привычки для системного подхода к данному вопросу.

Глобальное внедрение индивидуального учета тепловой энергии в жилищном фонде требует совместных усилий со стороны законодательных и исполнительных органов власти [11]. Это может позволить сделать экономию тепла такой же нормой, как это произошло с электроэнергией и водой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова Е.В., Шаймарданова А.А., Болгова А.С. Концептуальные основы инжиниринга качества // В сборнике: современные тенденции в экономике и финансах Сборник научных трудов по материалам IV Всероссийской заочной научно-практической интернет-конференции. Редколлегия: Л.И. Ванчухина (отв. редактор); Т.Б. Лейберт (зам. отв. редактора); Э.А. Халикова (отв. секретарь); Е.Р. Гильмханова. 2014. С. 109–111.
2. Анисимов Д.Л. Учет тепловой энергии // АВОК.RU: Некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике Энергосбережение №10-юбилейн'2005 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3029.
3. Гельман А.А., Кузнецова Е.В. Инновационные подходы к снижению совокупных затрат на инфраструктурные объекты предприятий топливно-энергетического комплекса // Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – 2017. – С. 97–100.
4. Зенцов В.Н., Асташина М.В., Кузнецова Е.В., Хайруллин В.А. Решения по энергосбережению при изменении конструктивных решений объектов водоснабжения и водоотведения // Интернет-журнал Науковедение. 2016. Т. 8. № 3 (34). С. 28.
5. Лупей А.Г., Каргапольцев В.П. О некоторых методах «экономии» при ведении коммерческого учета воды и тепла // Труды 3-го Международного научно-практического форума. – СПб, 2003.
6. Анисимов Д.Л. Теплосчетчики: о фальсификациях и спекуляциях. Совершенствование измерений расхода, регулирование и коммерческий учет энергоносителей // Труды 3-го Международного научно-практического форума. – СПб, 2003.
7. Байков И.Р., Новоселов И.В., Вафина Г.Ф., Китаев С.В., Смородова О.В., Колотилов Ю.В. Системный анализ технологических процессов удаления отложений в тепловых сетях // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2018. № 8. С. 17–22.
8. Baikov I.R., Kitaev S.V., Smorodova O.V., Kolotilov Y.V. Analysis of the heat-insulating materials properties for pipeline fittings // Polymer Science. Series D. 2018. Т. 11. № 1. С. 96–98.
9. Хайруллин В.А., Зенцов В.Н., Шакирова Э.В. Оценка экономического эффекта от внедрения новых конструктивных решений в строительстве // Известия Высших Учебных Заведений: Социология. Экономика. Политика, №1 (44), 2015. – С. 75–79.
10. Методика распределения общедомового потребления тепловой энергии на отопление между индивидуальными потребителями на основе показаний квартирных приборов учета теплоты. МДК 4-07.2004 / ООО «Витера Энергетический сервис», ЗАО «Данфосс». – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 24 с.
11. Турумтаев Г.Р., Кузнецова Е.В. Экономические последствия несовершенства законодательства при выборе строительной подрядной организации в ходе осуществления закупок // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: экономика, №1 (23), 2018. – С. 89–97.

Aminov Dmitry Valerievich

Ufa state petroleum technical university, Ufa, Russia
E-mail: dmitri-amino@yandex.ru

Kuznetsova Elena Viktorovna

Ufa state petroleum technical university, Ufa, Russia
E-mail: nsp-rb@mail.ru

Economic efficiency of energy saving

Abstract. The purpose of this article is to address the issue of individual accounting of thermal energy in the housing stock of the Russian Federation, as well as the analysis of factors affecting the economic efficiency of the introduction of modern technologies in the field of individual accounting of thermal energy.

The authors provide notes about the necessary measures for the successful introduction of individual heat meters and the most common modern technologies in the field of heat energy metering. The article also discusses a number of problems facing the massive introduction of individual metering of thermal energy in the housing stock, and provides options for solving them.

The relevance of the research lies in the need of addressing the issue of an economical approach to the use of thermal energy for heating, to solve the problem of "overheating", as well as the introduction of modern technical solutions in the field of thermal energy accounting. The aim of the study is to determine the economic efficiency of the implementation of individual heat metering devices in the housing background of the Russian Federation based on a practical sample of heating payment data for the housing stock in Sterlitamak, Republic of Bashkortostan for January 2019.

Based on a comparative analysis of payment information for heating, the economic effect of the introduction of modern technologies for the individual accounting of heat energy was determined, and the economic effect on utility payments was established.

The authors note that the use of the results of scientific progress in the field of energy accounting can lead to a significant increase in thermal energy efficiency in the housing stock, provided by a conscious approach to this issue not only on the part of residents, but also on the part of energy supplying enterprises and developers.

Keywords: economics; efficiency; economic efficiency; economic effect; thermal energy; heat metering; individual accounting; metering device; heat meter; heat cost allocator; communal payments; heating; overheating; centralized heat supply