

Серикбаев А.К.
**Энергоэффективные
технологии и их применение
в бюджетной сфере**

Проблемы энергосбережения и энергоэффективности являются одними из наиболее приоритетных направлений общественной политики в Казахстане. Рост тарифов на энергоресурсы делает инвестиции в энергоэффективность более привлекательными. Тем не менее, Казахстан продолжает оставаться одной из самых энергоемких экономик мира. Энергосбережение становится синонимом устойчивого развития, т.к. положительно влияет и на экологическую обстановку – за счет снижения потребности в новых мощностях и использования новых технологий. Потери энергии в городах и промышленности сегодня являются неиспользованным капиталом, основным источником снижения издержек. В связи с этим в настоящей статье раскрываются проблемы энергоэффективности, проанализированы законодательные акты, сформулированы комплексные меры по улучшению энергоэффективности в бюджетных организациях. Также в работе рассматриваются опыт зарубежных стран по изучению и использованию на практике принципов и методов энергосбережения, даны рекомендации по разработке энергоэффективных технологий.

Ключевые слова: энергоэффективность, бюджетные организации, энергоресурсы, модернизация, снижение энергетических потерь, энергоаудит, контракт.

Serikbayev A.K.
**Energy-efficient technologies and
their application in the budgetary
sphere**

The problems of energy saving and energy efficiency are among the top priorities of public policy in Kazakhstan. The rising cost of energy makes energy efficiency investments more attractive. However, Kazakhstan remains one of the most energy-intensive economies in the world. The organizations of the budgetary sphere consume about 5% of the electric power developed in the country and about 15% of thermal energy, also by expert estimates consumption of primary energy resources makes to 5% of the general consumption of the country. Thus, the budgetary sphere is not the large consumer of energy carriers. However, the social importance of the budgetary sphere and its insufficient financing sharply puts a problem of rational consumption of energy carriers, their account and economy. Main objective of energy saving is realization of strategy of complex effective use of energy resources at sustained economic growth both steady improvement of quality of life and preservation of healthy environment. And today the special part is assigned to questions energy saving promotion as knowledge, the high culture of energy saving of people determines the level of efficiency of use of energy resources in the majority. Energy saving becomes a synonym of a sustainable development since positively influences and an ecological situation – due to decrease in need for new capacities and use of new technologies. Losses of energy in the cities and the industry are idle capital, the main source of decrease in expenses today.

In this regard in the present to article energy efficiency problems reveal, acts are analysed, complex measures for improvement of energy efficiency in the budgetary organization are formulated. Also in work are considered experiment of foreign countries on studying and use in practice of the principles and methods of energy saving, recommendations about development power effective technologies are made.

Key words: energy efficiency, budget organizations, energy resources, modernization, reduction of energy losses, energy audit.

Серикбаев А.К.
**Бюджет саласындағы
энерготиімді технологиялар
және оларды қолдану**

Энергия үнемдеу және энергия тиімділік Қазақстанда қоғамдық саяси проблемалардың барынша басым бағыттарының бірі болып табылады. Энергоресурс тарифтерінің өсуі инвестициялардың энерготиімділікке тартымдылығын неғұрлым арттырады. Дегенмен, Қазақстан әлемдегі ең энергосыйымды экономикаларының бірі болып қалуда. Жаңа қуат қажеттіліктерінің төмендеу есебінен және жаңа технологияларды қолдану арқылы, энергоүнемдеу – экологиялық ахуалға оң әсерін тигізіп, орнықты дамудың синонимі болып табылады. Бүгінгі таңда, капитал шығындарын азайтудың негізгі көзі қалалар мен өнеркәсіп пайдаланылмаған энергия шығысы болып табылады. Бұл мақалада бюджет нысанындағы энерготиімділік мәселелері, заң актілері және энергоүнемдеудің кешенді шаралары талқыланды. Сондай-ақ, энергоүнемдеудің принциптері, әдіс-тәсілдері, оларды тәжірибеде қолданудың шетелдік тәжірибесі қарастырылды. Энерготиімді технологияларды қолдану бойынша ұсыныстар берілді.

Түйін сөздер: Энерготиімділік, бюджеттік ұйым, энергоресурстар, жаңғырту, энергетикалық шығындарының төмендеуі, энергоаудит, келісімшарт.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЕ

В Казахстане энергосбережение и повышение энергоэффективности всех отраслей хозяйства является в настоящее время приоритетной задачей, с решением которой будет решен комплекс проблем – энергетических, экологических, экономических и социальных.

Большой интерес к данной проблеме, которая имеет общегосударственное значение, обусловлено ростом цен на энергоносители. Доля энергозатрат особенно на энергоемкую продукцию в общей ее стоимости, отрицательно влияет на конкурентоспособность.

Проблема энергосбережения для организаций бюджетной сферы имеет ряд отличительных особенностей, заключающихся в основном в практически полном отсутствии реального механизма заинтересованности во внедрении новых технологий и приборов, способствующих снижению затрат на энергоносители.

Основными причинами, вызывающими высокую энергоемкость в системе образования и сдерживающими проведение энергосберегающей политики, являются:

- значительный физический и моральный износ энергетического оборудования и сетей;
- высокие потери при передаче и потреблении тепловой и электрической энергии и воды, высокий расход первичных энергоресурсов;
- ограниченность бюджетных и иных финансовых средств для внедрения энергосберегающих технологий, повсеместной установки приборов учета энергоресурсов;
- справедливости ради следует отметить, что одной из важных причин низкого энергосбережения в отрасли является отсутствие необходимых мотиваций к энергосбережению и повышению энергоэффективности, недостаточные информированность и уверенность в необходимости и «безопасности» применения мер и механизмов энергосбережения у всех участников образовательного процесса и руководителей образовательных организаций.

Особую роль играет такое направление энергосбережения, как поведенческое энергосбережение, то есть укоренение у людей привычки к минимизации использования энергии, когда она им не нужна, что можно выразить привычным ло-

зунгом «Уходя – гасите свет», к сожалению, в сфере образования практически отсутствует. Изменение поведенческой линии в среде участников образовательного процесса, особенно в среде руководителей образовательных организаций, возможно только в случае осознания людьми положения, что энергосбережение экономически выгодно и что средства, потраченные на энергопотребление, могут быть обращены в интересах работающих. Поведенческое энергосбережение подразумевает обеспечение потребностей при меньшем потреблении энергоресурсов, и только его распространение может дать значительный эффект без дорогостоящих вложений в модернизацию или замену оборудования и технологий. Как показывает опыт, поведенческое энергосбережение может составлять 2 – 10% от всего потенциала энергосбережения.

Энергоэффективность должна включать в себя мероприятия по модернизации отраслей экономики, повышению качества управления и квалификации производственного персонала, привлечению масштабных инвестиций. Также необходимым условием реализации является использование научно-технического потенциала и нового инновационного мышления, повышение инвестиционной привлекательности энергоэффективности как нового специализированного вида деятельности.

Актуальность темы обусловлена следующими основными факторами:

Большой потенциал экономии энергоресурсов в бюджетной сфере. Значительное превышение потребления энергоресурсов (энергоёмкость услуг) в бюджетной сфере Казахстана в сравнении с западными странами (низкие показатели энергоэффективности в бюджетной сфере).

Достаточно высокий и постоянно растущий объем платежей за энергоресурсы в структуре расходов бюджетных организаций в связи с ежегодным ростом тарифов на энергоресурсы.

Снижение платежей за потребление энергоресурсов – источник дополнительных средств для увеличения других статей расхода бюджетных организаций, а также для повышения качества оказания услуг учреждениями.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности являются одним из приоритетных направлений в модернизации экономики и технологического развития Республики Казахстан. Вступивший в силу Закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» от 13 января 2012 года (далее – Закон) определяет основные требования

к энергетической эффективности предприятий, организаций, в т.ч. бюджетных, требования в отношении отдельных видов товаров и оборудования, зданий, определяет условия энергосервисных контрактов.

Закон направлен на создание целостной правовой базы в сфере энергосбережения, а также формирование национальной инфраструктуры в сфере энергосбережения для обеспечения перехода экономики на энергоэффективное развитие.

Необходимо учитывать, что бюджетные учреждения не обладают правом собственности. Имущество закрепляется за учреждением собственником на праве оперативного управления. Для бюджетных учреждений собственники – Республика Казахстан, субъект Республика Казахстан или муниципальное образование в лице соответствующих государственных органов или органов местного самоуправления – несут обязанность по оснащению зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Рациональное, поступательное внедрение новых энергосберегающих технологий обещает сокращение производственных расходов и снижение себестоимости продукции и услуг.

Снижение энергопотребления – сегодня одна из задач, которую ставит перед собой государство. Для ее достижения в Казахстане действуют законы «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» и «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности». В соответствии с поручением Главы государства, в области энергосбережения правительством разрабатывается программа «Энергосбережение - 2020». Также разрабатывается программа «Энергобаланс - 2020».

Реализуя государственную политику в области энергосбережения, сэкономили на объектах бюджетной сферы 2,434 млн. кВт/час электрической энергии и 3199 Гкал тепловой энергии, что в денежном выражении составляет 1,73 млрд. тенге.

Снижение потребления энергетических ресурсов осуществляется путем энергосберегающих мероприятий, при этом сохраняется базовый уровень натуральных лимитов энергообеспечения на срок, превышающий период окупаемости энергосберегающих мероприятий на один год. Касательно основ энергосбережения в бюджетном секторе необходимо закрепить порядок заключения и исполнения отдельных видов

договоров на рациональное использование энергетических ресурсов.

Однако опыт внедрения новых технологий не получил широкого распространения, применение инженерных систем, позволяющих значительно снизить расход природных ресурсов, уменьшить вредную нагрузку на окружающую среду, по-прежнему носит случайный эпизодический характер. При новом строительстве и реконструкции продолжают применяться традиционные системы вертикальной разводки систем отопления, не позволяющие организовать индивидуальный учет и регулирование тепла, вместо использования автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов, расширяются и реконструируются центральные тепловые пункты, не обеспечивающие экономию электроэнергии, тепла и воды. Разработка раздела «Энергоэффективность» зачастую носит формальный характер, отсутствует контроль за внедрением ресурсосберегающих технологий на этапе сдачи и эксплуатации.

Для снижения нагрузки на бюджет необходимо привлечь частные средства в рамках формирования частно-государственных партнерств, а также перенять зарубежный опыт.

Довольно сильную поддержку во многих странах имеет покупка электроэнергии от возобновляемых источников. Например, в Дании коммунальные предприятия обязаны покупать энергию от возобновляемых источников. В Великобритании существуют гарантированные цены на электроэнергию от возобновляемых источников энергии.

Во многих странах для того, чтобы избежать строительства новых и сверхэксплуатации старых электростанций, правительства стимулируют частный сектор на энергосбережение. В частности, в южной Европе правительствами поощряется строительство частных малых ГЭС, ветряных электростанций или использование солнечных батарей.

В противоположность Европе, применяющей экономические методы стимулирования энергоэффективности, отличительной особенностью Японии является твердая позиция государственного регулирования.

Японский закон об энергосбережении предписывает правительству применять финансовые и налоговые меры для стимулирования рационального использования энергии. Закон утверждает приоритетность инвестиций в энергосбережение по сравнению с капиталовложениями в другое оборудование.

Если предприниматель в Японии собираются внедрять энергосберегающее оборудование, у него появляется возможность получить кредит на выгодных условиях в одном из банков, капитал которого полностью принадлежит правительству. Среди них, например, Японский банк развития финансирует сравнительно крупные предприятия, Финансовая корпорация малого бизнеса обслуживает средние и малые предприятия, Народная финансовая корпорация – очень малые предприятия. При строительстве дома для граждан страны, если дом обеспечивается элементами энергосбережения (например, дополнительной теплоизоляцией), верхний предел ссуды может быть поднят.

Не менее весомы и налоговые льготы. Если корпорация или индивидуальный предприниматель приобретает энергосберегающее оборудование, можно претендовать:

на меру, при которой общий налог или налог на прибыль уменьшается на 7% от стоимости приобретенного оборудования (скидка может составить вплоть до 20%);

меру, при которой специальная скидка, равная 30% от стоимости оборудования, применяется в дополнение к обычной скидке в первый год использования этого оборудования.

В штате Коннектикут, США успешно действует финансовая программа, поощряющая «энергоэффективный бизнес». По ее условиям, владельцы бизнеса, решившие повысить энергоэффективность собственного предприятия, могут рассчитывать на существенную скидку от энергосбытовых компаний, а также беспроцентный кредит на внедрение новых технологий.

На основании огромного опыта, накопившегося с 1974 года, Комиссией ООН было сформулировано такое положение: «Сотрудничество между государством и энергопотребляющими системами, такими как жилищное коммунальное хозяйство, должно основываться на признании обеими сторонами того факта, что необходимы значительные капитальные вложения в энергосбережение, и государство должно их обеспечить».

В любой стране мира, где решаются вопросы энергосбережения, первым шагом на пути повышения энергоэффективности были работы по улучшению теплоизоляции зданий. На проведение таких работ государство выдавало кредиты, и владелец здания при условии внедрения энергосберегающего оборудования и технологий имел право вернуть государству только половину заимствованных средств или не возвра-

щать совсем. Сегодня во всех развитых странах имеются огромное количество методических рекомендаций и указаний, содержащих подробное описание возможностей получения субсидий на реализацию энергосберегающих мероприятий.

По данным Национального Совета по государственно-частным партнерствам (The National Council for Public- Private Partnerships), в каждом американском городе от 23-х до 65-ти муниципальных служб работает в сотрудничестве с частным бизнесом.

Эксперты полагают, что всем образовательным организациям следует перенять этот опыт, поскольку именно партнерства помогли преодолеть существовавшие трудности и достичь целей, обогащая учебные планы, расширяя преподавательский опыт и помогая ученикам группы риска остаться в стенах учебного заведения.

Типы партнеров, с которыми взаимодействуют образовательные организации, различны, но обычно это университеты, музеи, местные бизнесы, правительственные органы. Они предоставляют финансовые, человеческие, физические и организационные ресурсы. Ассоциации с партнерами должны быть надежными, чтобы выполнять задачи устава, привлекать учащихся, оказывать большую поддержку учебным заведениям.

Американские исследователи подчеркивают, что образование наиболее эффективно тогда, когда оно вовлекает других участников: частный сектор, неправительственные объединения и ассоциации гражданства, независимых экспертов, семьи. Такой подход объясняется тем, что различные секторы общества обладают различными ключевыми компетенциями и различными ресурсами.

В сфере довузовского профессионального образования США вклады частного сектора включают в себя:

- участие в обучении персонала компаний;
- предоставление стипендий и стажировок учащимся – будущим работникам фирм;
- предоставление на безвозмездной основе обучающих материалов по своему профессиональному профилю.

Государству выгодны такие партнерства, поскольку они получают доступ к корпоративному опыту в управлении, стратегическом планировании, решении актуальных проблем, опыту в области рынка труда, развития профессиональных навыков, эффективного предоставления услуг, логистической поддержки.

Высокие расходы энергии в бюджетной сфере определяются тем, что значительная часть

объектов изношена, требует капитального ремонта и имеет низкий уровень благоустройства. Сократить их можно следующим образом:

- в аудиториях и учебных помещениях целесообразно устанавливать датчики присутствия с функцией мониторинга освещенности естественным светом, поскольку освещение от окон может оказаться достаточно для тех, кто находится ближе к окнам, и не хватать для нормального освещения столов, расположенных далеко от окон. Как правило, чтобы охватить аудиторию полностью, требуется устанавливать несколько датчиков присутствия. Для этой цели особенно удобны датчики присутствия с квадратной диаграммой обнаружения. При их установке обеспечивается точное зонирование, когда нет перехлестов зон обнаружения соседних датчиков. Использование датчиков рекомендуется в местах с частым включением/отключением (например, в лифтовых холлах) со светодиодными светильниками (примечание: светодиод как источник света безвреден. Но если его направить прямо в глаз, то, скорее всего, будет ожог сетчатки. Светодиодные источники могут оказывать слепящее действие, особенно это опасно на лестницах, поэтому допускается их применение только с рассеивающей оптикой), линейными люминесцентными лампами и лампами накаливания. В местах постоянного нахождения людей (офисы, учреждения) – с линейными люминесцентными лампами типа T5. Результаты повышения энергоэффективности при внедрении датчиков: в учебных аудиториях и помещениях с постоянными рабочими местами экономия электроэнергии – до 50%; в помещениях без постоянных рабочих мест – до 85%; в проходных помещениях с большим потоком людей – до 55-60%; в проходных помещениях с малым потоком людей – до 95%;

– при формировании плана ремонта на очередной год в бюджетных зданиях в состав обязательных мер необходимо включать (в т.ч. и при капитальных ремонтах) окраску лестничных клеток и других мест общего пользования в светлые тона. Это позволяет более полно использовать естественное освещение, для чего необходимо содержать в чистоте остекленные поверхности ограждающих конструкций (окон и дверей). Окраска в светлые тона стен позволяет использовать источники света с меньшей установленной мощностью, что необходимо учитывать при планировании замены источников света, и именно это позволяет экономить электроэнергию;

- режим потребления тепла в бюджетной сфере, как правило, весьма переменный в течение су-

ток и дней недели: пять рабочих дней с 9:00 до 18:00 требует нормального отопления, а с 18:00 до 9:00 и в выходные дни – это может быть режим дежурного отопления (с поддержанием температуры + 10-14 °С). В расчетное время система автоматически переходит в режим нормального отопления и к началу работы учреждения в помещениях достигается нормативная температура;

– установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления предназначена для сокращения бесполезных потерь тепла от отопительных приборов, установленных, как правило, у наружных ограждений. Теплоотражающий экран (из пенополиэтилена толщиной 5 мм, ламинированный с одной стороны полированной алюминиевой фольгой) устанавливается за радиатором отопления и полностью изолирует стены от нагрева, тем самым понижая потери тепла. Как показывают проведенные оценки, установив теплоотражающий экран за радиатор отопления, можно повысить температуру внутри помещения как минимум на 1-2 °С. В подавляющем большинстве случаев отопительные приборы устанавливаются у наружных стен. При этом температура внутренней поверхности стены за прибором значительно выше, чем в остальной части, что является причиной увеличенных теплопотерь. В случае установки отопительных приборов в нише стена за прибором еще тоньше и ее сопротивление теплопередаче меньше сопротивления полной стены. Это еще больше увеличивает теплопотери.

Для снижения теплопотерь необходимо теплоизолировать за приборные участки наружной стены материалами с низким (около 0,05 Вт/м·°С) коэффициентом теплопроводности. Теплоизоляцию желательно располагать ближе к поверхности стены или прямо на ней. Размер утепленного участка стены должен превосходить проекцию прибора на стену с каждой стороны как минимум на толщину прибора. Энергосбережение достигается за счет сокращения потребности в теплоте для отопления помещений и оценивается в долях от теплоотдачи прибора при различных конструкциях отопительных приборов:

- для чугунных секционных радиаторов и конвекторов с кожухом в 2%,
- для конвекторов без кожуха в 3%,
- для стальных панельных радиаторов – в 4%.

Рекомендуется также при возможности красить радиаторы в темный цвет – гладкая темная поверхность отдает на 5-10% тепла больше, при

этом при нанесении нового слоя краски старый следует удалять, чтобы не ухудшить теплоотдачу от радиаторов.

Мероприятия по энергосбережению

Назначение в бюджетных учреждениях ответственных за контролем расходов энергоносителей и проведения мероприятий по энергосбережению. Повышение квалификации ответственного за энергосбережение.

Совершенствование порядка работы организации и оптимизация работы систем освещения, вентиляции, водоснабжения.

Соблюдение правил эксплуатации и обслуживания систем энергоиспользования и отдельных энергоустановок, введение графиков включения и отключения систем освещения, вентиляции, тепловых завес и т.д. Децентрализация включения освещения на необходимые зоны. Назначение ответственных за контроль включения-отключения систем.

Ведение разъяснительной работы с учащимися и сотрудниками по вопросам энергосбережения.

Проведение периодических энергетических обследований, составление и корректировка энергетических паспортов.

Постоянный мониторинг энергопотребления.

Ежеквартальная проверка и корректировка договоров на энерго- и ресурсопотребление с энергопоставляющими организациями.

Агитационная работа, таблички о необходимости экономии энергоресурсов, о выключении света, закрытии окон, входных дверей.

Разработка и внедрение системы поощрения работников бюджетных учреждений за снижение потерь топлива, электрической и тепловой энергии, воды с одновременным введением мер административной ответственности за неэффективное потребление (использование) энергоресурсов.

Повышение технических знаний в вопросах экономии энергии отдельных категорий рабочих бюджетных учреждений на примере тех учреждений, которые добились наивысших показателей экономии энергоресурсов.

Энергосбережение и повышение энергоэффективности всех отраслей хозяйства является в настоящее время приоритетной задачей, решение которой будет способствовать дальнейшему устойчивому развитию экономики и повышению ее конкурентоспособности.

Литература

- 1 Балыхин Г.А., Сергеев С.К. Повышение энергоэффективности в образовательных учреждениях Министерства образования России // Энергоэффективность. Опыт, проблемы решения. – 2002. – №3. – С. 22-26.
- 2 Гуменюк Н.О. Передовой международный опыт в области стимулирования внедрения энергосберегающих технологий // Российское предпринимательство. – 2011. – №11 Вып.1(195). – С. 27-32. – <http://old.creativeconomy.ru/articles/14165/>
- 3 Improving schools through partnerships: Learning from charter schools. 2006 // http://www.usc.edu/dept/education/cegov/improving_schools_kappan.pdf
- 4 Charter School partnerships: 8 key lessons for success. Los Angeles, USA, 2005 // [http://www.usc.edu/dept/education/cegov/publications/Final charter schools.pdf](http://www.usc.edu/dept/education/cegov/publications/Final_charter_schools.pdf)

References

- 1 Balykhin G.A., Sergeev S.K. Povyshenie energoeffektivnosti v obrazovatelnykh uchrejdeniyakh Ministerstva obrazovaniya Rossii // Energoeffektivnost'. Opyt, problem, resheniya. – 2002. – №3. – S. 22-26.
- 2 Gumenyuk N.O. Peredovoi mejdunarodnyy opyt v oblasti stimulirovaniya vnedreniya energosberegashikh tekhnologiy // Rossiskoe predprinimatel'stvo. – 2011. – №11 Vyp.1(195). – S. 27-32. – <http://old.creativeconomy.ru/articles/14165/>
- 3 Improving schools through partnerships: Learning from charter schools. 2006 // http://www.usc.edu/dept/education/cegov/improving_schools_kappan.pdf
- 4 Charter School partnerships: 8 key lessons for success. Los Angeles, USA, 2005 // [http://www.usc.edu/dept/education/cegov/publications/Final charter schools.pdf](http://www.usc.edu/dept/education/cegov/publications/Final_charter_schools.pdf)