

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» / Russian journal of resources, conservation and recycling <http://resources.today>

2016, Том 3, №2 / 2016, Vol 3, No 2 <http://resources.today/issues/vol3-no2.html>

URL статьи: <http://resources.today/PDF/03RRO216.pdf>

DOI: 10.15862/03RRO216 (<http://dx.doi.org/10.15862/03RRO216>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Иванов В.А. Опыт регулирования потребления в сфере энергосбережения // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» Том 3, №2 (2016) <http://resources.today/PDF/03RRO216.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Ivanov V.A. [Experience of regulation of consumption of energy-saving] Russian journal of resources, conservation and recycling, 2016, Vol. 3, no. 2. Available at: <http://resources.today/PDF/03RRO216.pdf> (In Russ.)

УДК 621.04

Иванов Владимир Александрович

ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса», Россия, Москва
Профессор кафедры «Сервисного инжиниринга»

Доктор технических наук

E-mail: vaivanow@rambler.ru

Опыт регулирования потребления в сфере энергосбережения

Аннотация. Во многих странах на сегодня действуют различные способы государственного регулирования в сфере энергосбережения: отсрочки по налогам, снижение сроков амортизации энергосберегающего оборудования, установление специальных налоговых льгот. Если предприятие выпускает облигации или иные долговые обязательства с целью получения капитала для инвестиций в приобретение нового или модернизацию устаревшего или малоэффективного оборудования, выдаются государственные гранты для дополнительного финансирования инвестиций в новое оборудование, выдаются низкопроцентные кредиты на приобретение энергосберегающего оборудования внутри страны и за рубежом и т.п. С самого начала данного процесса ключевое место в обеспечении комплексного процесса энергосбережения отводилось техническому совершенствованию системы теплоснабжения, внедрению самых современных энергосберегающих технологий и экономичных теплоизоляционных материалов.

Ключевые слова: энергоэффективность; энергосбережение; технологическое оборудование; бенчмаркинг; предприятие; критерии отбора энергоэффективности

Введение. В ряде стран, в частности в Китае действует запрет на использование энергоемких технологий, а устаревшие по показателям мощности предприятия и их подразделения закрываются. В США, напротив, существует целый комплекс мер стимулирования энергетических компаний к реализации проектов по энергосбережению у потребителей. В ЕС формируется целый рынок белых, зеленых и черных сертификатов — аналог ранее существовавших советских паспортов экономии энергии. Для промышленных предприятий Швеции введен налог на углекислый газ, вырабатываемый в процессе производства, и излишнее использование электричества, однако с другой стороны за участие в программах энергосбережения предприятия стимулируются значительным облегчением ряда налогов. Поддержка предприятий строится и осуществляется на постоянной основе, что способствует устойчивому притоку инвестиций в энергоэффективное производство [1, 2].

Законодательные рамки во многих странах обеспечивают предприятиям льготы и преференции по повышению энергоэффективности правомочный характер [3, 4, 5, 6].

Это необходимо при установлении налоговых стимулов или субсидий, которые прямо коррелируются законом о налогообложении [6, 7]. В ряде стран присваивают статус национальных программ планам по энергосбережению, было введено обязательное требование назначения менеджера по энергетике, как, например, в Италии. Если данное требование выполняется, то компания получает доступ к правительственным субсидиям на энергосбережение и энергоэффективность.

В некоторых странах приняты и действуют законы о налоговых льготах и стимулах, которые позволяют устанавливать налоговые скидки на расходы по приобретению энергосберегающего оборудования или услуг, ведущих к снижению потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Такие законы часто применяют и для компенсации налогов отдельных граждан или энергопотребляющих коллективов. Некоторые программы предлагают компаниям альтернативу: платить налог за потребляемую энергию или произвести инвестиции в повышение энергоэффективности собственного производства [15].

В Бельгии, Дании, Франции активно функционируют возобновляемые государственные фонды по выдаче займов для инвестирования в энергосберегающие мероприятия (таблица 1).

Таблица 1

Возобновляемые государственные фонды		Применение норм ускоренной амортизации			
Бельгия	Дания	Франция	Германия	Люксембург	Нидерланды

Возвращаемые клиентами средства пополняют партнерские фонды, делая их постоянно действующими на хозрасчетной основе. Как правило, установленные фондами процентные ставки несколько ниже, чем при обычных коммерческих условиях, что, в конечном счете, равнозначно льготному кредиту. Следует отметить, что возобновляемый фонд – достаточно дорогое мероприятие для правительства. Поэтому в качестве альтернативы в ряде стран (например, Франции, Германии, Люксембурге, Нидерландах) применяется норма ускоренной амортизации (таблица 1). Последняя представляет собой право, предоставляемое доходным предприятиям списывать инвестиции в проекты по энергоэффективности быстрее, чем другие капиталовложения, что дает возможность снизить за короткий срок налоговую задолженность.

Внедрение современных энергосберегающих технологий равносильно производству дополнительных энергоресурсов и зачастую именно оно представляет собой более рентабельный и экологически ответственный способ обеспечения растущего спроса на энергию [16]. Так, в Дании, являющейся одним из лидеров по внедрению энергосберегающих технологий, уже начиная с 70-х годов прошлого столетия, ведется огромная работа по внедрению энергоэффективности, особенно и в жилищном секторе и в отдельных секторах промышленности. Первый энергетический план Дании был опубликован в 1976 г., основные идеи которого заключались в усилении гарантированности энергосбережения путем создания очень гибкой и разнообразной энергетической системы, а также в стимулировании энергоэффективности и в организации научно-технического развития на основе государственной поддержки. На этой основе разработан ряд планов для соответствия изменяющимся требованиям общества, инициированы и реализованы исследовательские программы, результатом чего стало внедрение широкого спектра энергосберегающих технологий.

Полученные результаты использованы в датской промышленности, при разработке технологий, стандартов, методик, законодательных предложений, при составлении схем по энергоаудиту, схем финансовой поддержки. Особое внимание уделено проведению массовых информационных компаний среди населения. При этом ключевое место в обеспечении комплексного процесса энергосбережения заняли вопросы технического совершенствования системы теплоснабжения, внедрения современных энергосберегающих технологий и максимально экономичных теплоизоляционных материалов. В результате проведенной работы Дания занимает ведущее место в мире по эффективности использования ТЭР. Как положительный момент отметим, что в течение последних 20 лет годовой объем потребления страной энергоресурсов остается практически неизменным, тогда как объем ВВП возрос за эти годы более чем в 1,5 раза. При увеличении за последние 25 лет доли централизованного теплоснабжения с 30 до 50%, произошло одновременное снижение потребления на эти цели первичных энергоресурсов. Наилучшие результаты достигнуты в отоплении жилых зданий, где наряду с повышением надежности и комфортности теплоснабжения, потребление первичной энергии на единицу отапливаемого объема снизилось на 45% [8].

В Австрии, Дании, Франции, Ирландии, Италии, Нидерландах применяется правовое регулирование (нормативы) энергетического менеджмента спроса (ЭМС) коммунальных хозяйств, состоящее в том, что, следуя программе ЭМС, производитель энергии имеет возможность отдавать часть своей прибыли на финансирование энергосберегающих мероприятий для потребителей, вместо строительства новых генерирующих мощностей. Поскольку большинство национальных поставщиков энергии находится в собственности государства, то оно перед финансированием подобных схем должно утвердить затраты и прибыль от реализации программы и форму правового регулирования расходов.

В целом лишь несколько стран Западной Европы занимаются законодательным установлением показателей энергоэффективности, непосредственно относящихся к промышленности. Причиной непопулярности введения нормативов для промышленности является то, что в условиях рыночной экономики она имеет достаточно мощные стимулы к действию. Действительно, обладая высоким техническим потенциалом, финансовыми средствами и высокой технической квалификацией персонала, промышленность должна стремиться к максимальным доходам, чтобы выстоять в конкурентной борьбе, а значит, наряду с другими мероприятиями активно осуществлять политику энергосбережения.

В некоторых промышленно развитых странах используются мероприятия, поощряющие устойчивое повышение энергоэффективности в промышленности, что включает проведение обязательных энергетических аудитов, составление планов организационно-технических мероприятий по снижению потребления ТЭР и отчетов по их реализации, вводятся стандарты на определенные виды технологического оборудования, установление стандартов на отдельные виды технологического оборудования. Одновременно предлагается выгодный ценовой режим, выделяются денежные дотации.

В некоторых странах ЕС используются обязательные энергетические аудиты, которые на предприятиях с большим потреблением энергии проводятся регулярно, и их предписания обязательны к исполнению. Для выдачи правительственных субсидий в осуществлении мероприятий по энергосбережению необходимым условием является проведение энергетических аудитов.

В Италии, Франции, Нидерландах, Португалии действует требование составления энергетических планов крупными промышленными предприятиями с четким указанием намеченных мероприятий по повышению энергоэффективности, а также предоставления отчетов о деятельности, направленной на уменьшение энергопотребления. В Германии, Греции и Франции используются стандарты для камер сгорания топлива, роль которых

особенно велика там, где эксплуатируются парогенераторы или установки по выработке технологической теплоты. Кроме того, в некоторых странах вводятся энергетические стандарты на двигатели, насосы, вентиляторы и компрессоры.

Для стимулирования совместной выработки теплоты и электроэнергии в некоторых странах Западной Европы (менее половины от входящих в ЕС) используются такие методы стимулирования энергосбережения, как введение благоприятного ценового режима и денежных дотаций, например совместное финансирование внедрения энергосберегающих технологий и оборудования.

В отличие от Западной Европы Япония предпочитает позиции государственного регулирования, когда закон об энергосбережении предписывает правительству применять финансовые и налоговые меры для стимулирования рационального использования энергии [9]. Закон учреждает приоритетность инвестиций в энергосбережение в сравнении с капиталовложениями в другое оборудование. Поэтому предприниматель декларирующий намерения применять энергосберегающее оборудование, может получить займ на выгодный для него срок в одном из банков, капитал которого принадлежит правительству (перечень таких банков приведен в приложении к закону). Это них, например, японский банк развития - финансирует сравнительно крупные предприятия, финансовая корпорация малого бизнеса обслуживает малые и средние предприятия, народная финансовая корпорация – очень малые предприятия. На строительство дома японцы могут взять ссуду в Жилищной кредитной корпорации, которая также является банковским учреждением, чей капитал полностью принадлежит японскому правительству. В том случае, если дом обеспечивается дополнительными элементами энергосбережения (например, эффективной теплоизоляцией), уровень ссуды может быть поднят. Весомы при этом и налоговые льготы. Если корпоративный или индивидуальный предприниматель приобретает энергосберегающее оборудование в фискальном году или использует его для дела в пределах одного года после приобретения, предприятие имеет существенные преференции.

Потребление первичной энергии на единицу внутреннего валового продукта по данным Госкомстата (1993 г.) в Японии было почти в 6 раз ниже, чем в России. В настоящее время этот разрыв вырос не менее, чем на 30%. Ведущая роль в проведении политики энергосбережения в Японии принадлежит государству. Законодательная база энергосбережения зиждется на двух законах: законе о рационализации потребления энергии (принят в 1979 году) и законе о содействии энергосбережению (1993 год). В систему государственного управления энергосбережением входят правительственные организации и министерства:

- комитет по реализации энергетической политики;
- Совет по форсированию экономии энергии и сырья, созданные в 1997 году;
- Министерства - промышленности и внешней торговли, строительства, транспорта, финансов.

Связующую роль между правительством и промышленностью выполняет Японский центр энергосбережения (ЯЦЭ). Созданию высокоэффективного оборудования путем выделения правительственных средств и расширения сотрудничества в технологических исследованиях со стороны промышленности способствует организация по развитию энергетических и промышленных технологий (NEDO).

Комитет по реализации энергетической политики и Совет по форсированию экономии энергии и сырья определяют основные направления энергосбережения, а надзор за

реализацией политики и программ энергосбережения является функцией Центра энергосбережения и организации по развитию энергетических и промышленных технологий.

В составе Министерства промышленности и внешней торговли существует агентство по природным ресурсам и энергии, в котором ряд отделов (отделы планирования энергетической политики, международной энергетической политики, энергосбережения и альтернативных источников энергии) напрямую отвечают за политику энергосбережения.

Министерство промышленности и внешней торговли инициирует выход инструкций по рациональному использованию энергии, при нарушении которых предприятия обязаны представлять планы рационального энергопотребления. Предприятия с годовым потреблением топлива свыше 3000 тнэ или 12 млн. кВт*час составляют с помощью ЯЦЭ планы по энергосбережению и отчитываются об их выполнении в Министерстве.

Бюджетное финансирование программ энергосбережения в 1996-1997 году составило 630 млн. долларов, большая часть которых израсходовано на разработку новых энергосберегающих технологий. Около 10% затраченной суммы использовано на помощь промышленным предприятиям в определении возможностей оптимизации производства и потребления энергии. Среди способов экономического стимулирования энергосбережения можно отметить:

- Снижение налога на прибыль на суммы, эквивалентную 7% от стоимости приобретенного энергоэффективного оборудования (налоговая льгота не должна превышать 20% от суммы налога подлежащего уплате);
- Специальные нормы амортизации энергоэффективного оборудования - амортизация 30% стоимости оборудования в год его приобретения в дополнение к обычным нормам амортизации;
- Льготные кредиты под 3,95-4,1% годовых Японского банка развития и другими финансовыми институтами за счет средств, аккумулированных на Специальном нефтяном счете;
- Использование облигаций Фонда улучшений в промышленности для финансирования крупных эффективных источников тепла, включая ТЭЦ.

Энергоэффективность по-японски, «Система «опережения лучших показателей» имеет лучшие показатели по эффективности использования энергии. При этом Страна Восходящего Солнца делится своими секретами: недавно в Токио провели семинар по вопросам энергосбережения для специалистов из стран-членов ГУАМ. В работе семинара участвовали восемь представителей стран-членов ГУАМ (Грузии, Украины, Азербайджана и Молдовы), где обсудили вопрос реализации национальной политики энергоэффективности. Участники семинара посетили ряд предприятий: металлургический завод «Ниппон Стил Кимицу», Центр энергосбережения Японии, Союз электрогенерирующих компаний, водозаборную станцию Иокогама, ветрогенерирующую станцию порта Иокогама, где были продемонстрированы успешные проекты повышения энергоэффективности.

С целью стимулирования промышленности к введению проектов энергоэффективности для предприятий установлен ряд механизмов государственной поддержки. В частности государство частично финансирует пилотные демонстрационные проекты в промышленности через государственное учреждение NEDO. Учреждение предоставляет исследовательскую, проектную и финансовую помощь проектам, демонстрирующим инновационный характер и позволяющим реализовать наибольший потенциал энергосбережения. Общий ежегодный бюджет NEDO составляет около \$1,5 млрд. Такими проектами, которые были реализованы с помощью NEDO и продемонстрированы участникам семинара, являются установление

солнечных батарей на водозаборной станции г. Иокогама, ветроэлектроустановка в морском порту Иокогама, гибридный автомобиль с использованием водорода.

Другим механизмом массовой поддержки проектов энергоэффективности в промышленности является частичное финансирование правительством Японии проектов, финансируемых в рамках договоров энергоэффективного подряда. Речь идет о поддержке энергосервисных компаний путем предоставления льготных кредитов на реализацию проектов и частичной компенсации стоимости установленного оборудования или стоимости сервисных работ.

Политика Австрии в сфере энергосбережения обусловлена договорными обязательствами как государства-участника международных договоров, а также членством в Европейском Союзе (ЕС). В соответствии с Киотским протоколом на Австрию возложена обязанность по сокращению выбросов парниковых газов на 13% по сравнению с 1990 г.

В соответствии с Директивой ЕС «О конечном потреблении энергетической эффективности и услугах в области энергетики» в Австрии в 2007 г. был принят Государственный План действий по развитию энергоэффективности где предусмотрено ежегодное повышение энергоэффективности на 1% в течение 9 лет, начиная с 2008 г. Планом поставлена среднесрочная цель - достижение энергосбережения в размере 17,9 петаДж. к 2010 г. и конечная цель – достижение энергосбережения в размере 80 петаДж. к 2016 г. Достижение поставленных целей осуществляется при помощи инструментария энергосервисных контрактов и других мер [80].

Мероприятия по повышению энергоэффективности, запланированные в рамках Плана, способствуют достижению следующих целей [9, 10]:

1. безопасность электроснабжения;
2. экологичное электроснабжение;
3. экономически эффективное электроснабжение;
4. общественное признание системы электроснабжения.

Мероприятия предусмотрены в следующих областях:

1. бюджетная сфера;
2. частный сектор;
3. промышленность;
4. сельское хозяйство;
5. транспорт.

План включает схемы предоставления субсидий для следующих областей:

1. программ в области энергетики и борьбе с изменениями климата;
2. привлечение финансирования в отношении зданий бюджетной сферы и государственных закупок;
3. частных домовладений;
4. общественного транспорта.

В Австрии многие компании оказывают услуги в области энергосбережения. Почти все австрийские энергетические компании оказывают своим клиентам услуги по

энергосбережению. Многие банки начали работать в сфере услуг в области энергоэффективности и открывать специализированные кредитные линии.

В целях развития рынка услуг в области энергоэффективности в Австрии получили распространение финансовые механизмы поощрения энергосервисных компаний. По разным оценкам, в Австрии действует от 15 до 20 энергосервисных компаний, предлагающих услуги по энергосбережению и большую часть рынка услуг в этой сфере (70-80%) занимают 7 энергосервисных компаний [80]. Австрия в силу природно-географических особенностей обладает значительными ресурсами и возможностями для развития гидроэнергетики и биоэнергетики. Последние 20 лет характеризуются уменьшением доли угля и ростом доли ВИЭ в общем производстве энергии в стране.

Для развития рынка Австрии в области энергосервисных услуг важное значение имеют независимые энергетические агентства (такие, как Graz Energy Agency). Энергетические агентства оказывают консультационную и практическую поддержку, а также широкий спектр технической информации домовладельцам, действуя как нейтральные посредники. Энергетические компании предоставляют информацию о стандартах и директивах в указанной сфере, а также принимают на себя функции по наблюдению и оценке проектов.

С 2001 г. Федеральное агентство Австрии по строительству использует договоры на энергосбережение, заключая их в целях повышения энергоэффективности бюджетных зданий (в отношении школ, административных зданий, судов, тюрем, парков и т.д.). В апреле 2009 года была принята Директива по возобновляемым источникам энергии Европейского Союза (Renewable Energy Directive 2009/28/EC), распространяющая свое действие на все 27 стран-членов. Согласно директиве, к 2020 году доля ВИЭ должна достигнуть 20% всей используемой энергии в ЕС, а доля используемого биотоплива в транспорте – 10%. Новая Директива пришла на смену принятому ранее обязательству по достижению 5,75% доли биотоплива, которая была достигнута индивидуально каждым из членов Евросоюза посредством различных стратегий.

В соответствии с Директивой по возобновляемым источникам энергии Австрия должна обеспечить 34% долю ВИЭ (включая гидроэнергетику) в общем энергопотреблении страны к 2020 году. Кроме того Австрия должна снизить выбросы парниковых газов на 16% в нерыночном секторе по сравнению с уровнем 1990 года, а также снизить общее энергопотребления на 20% к 2020 году [81]. Сегодня в ряд основных характеристик австрийского жилья, наравне с ценой квадратного метра, вошло удельное теплосодержание.

Часто для лучшего понимания экономичности киловатты на квадратный метр в год переводят в цифры расхода топлива. Так, например, появился термин «трехлитровый» дом. Это означает, что на отопление одного квадратного метра площади такого дома расходуется всего 3 литра жидкого топлива в год. Это в 2,5 раза меньше по сравнению с действующими нормами энергопотребления [19].

С 1980 г. в Австрии действуют новые строительные требования к теплоизоляции. С учетом этих и около десятка других нормативных актов ведутся расчеты по энергопотреблению, и местные домашние хозяйства тратят на отопление жилья и горячую воду ежегодно около 2,5 млрд. евро. С учетом дополнительной потребности - еще 1,5 млрд. евро. В целом это составляет около 4,5% бюджета хозяйств. В Австрии считают, что, использовать твердое топливо (полезные ископаемые) не выгодно, поэтому его постепенно перестали использовать, начиная с 2003 г. Сдают свои позиции и дрова, но не окончательно, т.к. известно, что в стране имеется 450 тыс. печей. Но если будет принято решение перевести их на газ, изменится весь рынок отопительных приборов. Все это тоже просчитано, вплоть до учета повышения цен на газ.

Довольно интересны расчеты по потреблению электроэнергии в промышленности. Они такие же очень тщательные, как и в жилищном секторе.

Статистика свидетельствует – австрийская промышленность, которая дает около 24% валового национального продукта страны, потребляет немногим более 30% электроэнергии (это частица от общего конечного объема потребления). Поскольку большинство австрийских предприятий по местным и европейским меркам являются средними и мелкими, у них не хватает ни сил, ни средств для энергосбережения, это берет на себя государство.

В стране есть целая структура организаций, осуществляющих помощь в вопросах энергосбережения и энергоэффективности. К примеру, Палата экономики Австрии со своей региональной сетью во всех девяти федеральных землях, Ассоциация отраслей промышленности, Австрийская ассоциация потребителей, Австрийское агентство по эффективному использованию энергии, которое разрабатывает методы и средства повышения энергоэффективности в промышленности. Не стоят в стороне и министерства, другие властные структуры, предоставляя разные услуги или же финансируя работы по энергосбережению. Кроме того, государство через специальный банк финансирования коммунальных экологических инвестиций и консалтинговых проектов выделяет федеральные субсидии. Эти средства распределяются по нескольким направлениям: предприятиям на охрану окружающей среды и энергосбережение (25%), инвестиции для оборудования ТЭЦ (от 10 до 20%), гранты на улучшение тепловых характеристик старых домов (25-30%). Так всем австрийским миром, при самой активной поддержке законопослушного и рачительного общества, в стране достигли такой экономии энергоресурсов, что ее опыт стал международным достоянием [18].

Энергоэффективность в Республике Беларусь основана на том, что ее экономика очень зависима от импорта энергоносителей. В условиях постоянного роста цен на углеводороды для страны это серьезное испытание и страна проходит его весьма эффективно. За период с 2001 г. объем выпуска промышленной продукции возрос более, чем в 2,5 раза. При этом потребление энергии на производство этой продукции сократилось примерно на 7%.

Промышленность сориентирована на повышение энергоэффективности отдельных технологий. Так, в 2012 г. запланирована модернизация объектов термических, литейных, гальванических и других энергоемких производств (27 тыс. т у.т.) – снижение удельных энергозатрат на производство продукции, в т.ч. до 2015 года на 15–20 процентов – ввод электрогенерирующего оборудования 6,6 МВт.

В 1972 г., в США в исследовательской и консалтинговой организации PIMS выяснили, что для эффективного развития бизнеса необходимо знание лучшего опыта других предприятий, которые успешны в схожих и в 1979 г. компания «Ксерокс» ввела масштабный проект «Бенчмаркинг конкурентоспособности» для анализа затрат и качества своей продукции по сравнению с японскими. Данный проект был успешен и с тех пор бенчмаркинг стал развиваться на западе, постепенно интегрируя в систему менеджмента по мере понимания необходимости непрерывного бенчмаркинга в условиях растущей глобальной конкуренции [12].

Таким образом, большое значение в данной выпускной квалификационной работе имеет исследование зарубежного опыта использования бенчмаркинга в условиях рыночной экономики и возможностей адаптации этого опыта применительно к энергоэффективности в российских условиях.

Например, в Европе для этих целей утвержден стандарт EN 16231:2012 «Energy efficiency benchmarking methodology» («Методология бенчмаркинга энергоэффективности»), который уже переведен на русский язык и в настоящее время рассматривается к внедрению в

одной из стран Таможенного союза Евразийского экономического союза (ЕАЭС) – Казахстане – под названием СТ РК EN 16231 «Энергоменеджмент. Методология бенчмаркинга» [10].

Стандарт EN 16231:2012 «Методология бенчмаркинга энергоэффективности» разработан 3-ей Совместной рабочей группой (CEN/CLC/JWG3) в рамках Европейского комитета по стандартизации (CEN) и Европейского комитета по электротехнической стандартизации (CLC). Основная цель европейского стандарта - предоставить организациям методологию сбора и анализа данных по энергопотреблению для сравнения уровней энергетической эффективности между объектами или в пределах одного объекта. Это позволит определить пути применения методов управления энергопотреблением по сокращению потребления энергии и, в свою очередь, сокращение выбросов CO₂.

Стандарт EN 16231 вводит термин «бенчмаркинг энергоэффективности» и дает его определение: «процесс сбора, анализа информации для оценки и сравнения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов рядом объектов или в пределах одного объекта». При этом объектами могут быть процессы, здания или промышленные предприятия.

Этот стандарт рассматривает только общие аспекты бенчмаркинга энергоэффективности, которые характерны для всех или большинства отраслей и секторов промышленности, и не содержит определения и установления показателей для конкретной отрасли. В части терминологии стандарт EN 16231 опирается на принятый ранее новаторский европейский словарь в области энергоменеджмента CEN/CLC/TR 16103:2010 «Энергоменеджмент и энергоэффективность. Глоссарий терминов» (Energy management and energy efficiency – Glossary of terms). Он издан совместно Европейским комитетом по стандартизации (CEN) и Европейским комитетом по электротехнической стандартизации (CENELEC, CLC) вслед за европейским стандартом на системы энергоменеджмента EN 16001:2009 [8].

В первую очередь, различают два типа бенчмаркинга энергоэффективности:

- внешний бенчмаркинг энергоэффективности направлен на установлении такой энергоэффективной установки, оборудования, продукции, услуги, которая является «лучшей» в отрасли;
- внутренний бенчмаркинг энергоэффективности направлен на поиск объектов промышленного предприятия с различным уровнем энергоэффективности внутри организации (холдинга), с целью распространения лучшей практики внедрения энергоэффективных мероприятий подразделения предприятия, дочерних компаний.

Основной проблемой, возникающей при проведении внешнего бенчмаркинга, является конфиденциальность анализируемых данных. В Европе был разработан специальный проект для обеспечения информационной поддержки бенчмаркинга энергоэффективности для стран Евросоюза [5, 6]. Как часть европейского БСЭ-проекта («Бенчмаркинг и схемы энергоменеджмента на МСП - малых и средних предприятиях», European BESS-project «Benchmarking and Energy Management Schemes in SMEs - Small and Mediumsize Enterprises»), интернет-приложение бенчмаркинга энергоэффективности было успешно протестировано 175 европейскими малыми и средними предприятиями в 19 европейских странах.

В рамках реализации БСЭ - проекта был назначено по одному представителю в роли национального администратора по БСЭ - проекту от каждой страны (всего 19 стран), и, которые отвечали за выбор компаний, и контролировали качество представленных данных в каждой стране.

Глобальный администратор по БСЭ-проекту, отвечал за конфигурацию программного приложения по бенчмаркингу энергоэффективности с новыми классификациями, в соответствии с согласованной методологией.

Для большинства классификаций по бенчмаркингу энергоэффективности системные границы устанавливались на уровне компании на сайте предприятия. При этом зарегистрированные компании могут получить доступ к БСЭ-приложению с помощью своего идентификационного ключа и провести бенчмаркинг своего энергопотребления по сравнению с другими компаниями в том же классе бенчмаркинга энергоэффективности (то есть в том же промышленном секторе), наименования которых они не знают, т.к. это скрытая информация (соблюдение принципа конфиденциальности, коммерческой тайны). Связь между именем компании и идентификационным ключом известна только национальному администратору проекта.

Необходимым элементом системы бенчмаркинга является система рейтингования и сравнения показателей энергетической эффективности промышленных предприятий и холдингов, позволяющая выявить наиболее успешный опыт энергоэффективности, а также служащая мотивирующим фактором для повышения энергоэффективности российских компаний [65].

В соответствии с европейским стандартом, бенчмаркинг энергоэффективности применяется для оценки удельного энергопотребления и, в случае внедрения энергосберегающих мероприятий, может измениться технология и менеджмент, что потребует новых оценок. Бенчмаркинг энергоэффективности жестко связан с энергоменеджментом, энергоаудитом и методами вычисления уровня энергоэффективности.

Модель методологии бенчмаркинга энергоэффективности стандарта EN 16231 приведена на рис. 1.



*Рисунок 1. Модель методологии бенчмаркинга энергоэффективности
(разработано автором)*

Основные этапы могут быть кратко описаны следующим образом:

1. Цель и планирование:
 - определение объектов бенчмаркинга;
 - определение типа бенчмаркинга;
 - разработка плана проведения;
 - определение ресурсов.
2. Сбор и проверка данных:
 - согласование методики сбора и верификации;
 - сопоставление полученных данных.

3. Анализ и результаты:
 - оценка динамики уровней эффективности;
 - представление информации в табличной и графической формах для анализа и поиска несоответствий в результатах деятельности объектов.
4. Отчетность:
 - описание результатов бенчмаркинга энергоэффективности, включая лучший практический опыт.

Визуализация последствий использования бенчмаркинга энергоэффективности в качестве инструментария энергетического менеджмента приведена на рис. 2 и охватывает следующие элементы:

1. Определение различий в производительности и возможностях для улучшения (разрывы).
2. Улучшение производительности посредством изучения и использования «лучшей практической деятельности».
3. Измерения, которые закрывают разрывы.
4. Стимулирования для постоянного улучшения.

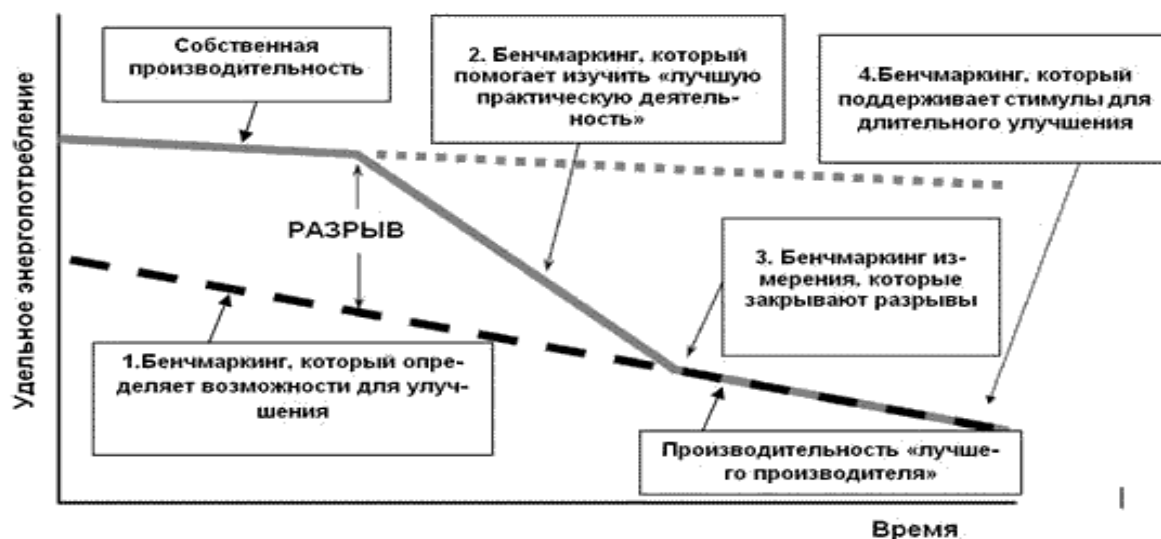


Рисунок 2. Роль бенчмаркинга как инструмента энергетического менеджмента (разработано автором)

Бенчмаркинг энергоэффективности может быть использован как элемент в цикле Деминга - PDCA «Plan-Do-Check-Act» (Планирование-Выполнение-Проверка-Коррекция), который является основой энергетического менеджмента организации.

Бенчмаркинг энергоэффективности позволяет установить различия в удельном потреблении энергии и оценить разрыв между сравниваемой компанией и компанией эталоном. Определение причин изменения удельного потребления позволяет определить и принять меры по его снижению.

Мероприятия по результатам проведения бенчмаркинга энергоэффективности могут стать частью длительного цикла повышения уровня энергоэффективности. Европейский стандарт не устанавливает конкретные требования к уровню энергоэффективности [10]. Для всех видов деятельности, связанных с циклом PDCA, учет требований стандарта должен быть

сделан в системе энергоменеджмента организации. Использование энергии в промышленности может оцениваться согласно функциональной схеме, приведенной на рис. 3 [65].



Рисунок 3. Модель системы энергетического менеджмента (разработано автором)

Методика выполнения работы основана на проведении комплексных исследований: поиск и сбор информации; историко-аналитический и структурно-графический анализ; проведение статистического анализа; классификация и систематизация полученных данных; программирование; теоретические и практические основы разработки программного обеспечения по контролю данных.

Заключение

Проведен сравнительный анализ технических характеристик технологического оборудования по, используя методику бенчмаркинга энергоэффективности и определить производителей, изготавливающих технологическое оборудование с наилучшими показателями высокой энергетической эффективности. В данной работе были использованы материалы, взятые из официальных сайтов производителей, а также их торговых представителей, оборудования по обработке и переработке вторичного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Портал–Энерго. Статья: «Организация энергосбережения в республике Беларусь». - Режим доступа: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/550> (дата обращения 05.12.2015 г.).

2. Портал Энерго Совет.ру. Статья: «Реализация политики энергосбережения в промышленности». Авторы: В.В. Зайцев, Л.Б. Сайкина. – Режим доступа: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=392%20 (дата обращения 21.12.2015 г.).
3. Розен В.П., Тышевич Б.Л., Иншеков Е.Н., Розен П.В. Методология бенчмаркинга для повышения уровня энергоэффективности промышленных предприятий Украины // Проблемы региональной энергетики. – 2012. Сайт Солнечная энергия. Статья: «Цели и задачи государственной программы». – Режим доступа: <http://solnce-generator.ru/tsel-i-zadachi-gosudarstvennoj-programmy>(дата обращения: 16.12.2015 г.).
4. Сайт Солнечная энергия. Статья: «Модернизация в сельском хозяйстве: повышение энергетической эффективности». - Режим доступа: <http://solnce-generator.ru/modernizatsija-v-selskom-hozjajstve-povyshenie-ehnergeticheskoj-ehffektivnosti> (дата обращения: 16.12.2015 г.).
5. Экспертный портал по вопросам энергосбережения. Статья: «Политика Австрии в области энергоэффективности». - Режим доступа: http://gisee.ru/articles/foreign_politics/27577/ (дата обращения 19.12.2015 г.).
6. Экспертный портал по вопросам энергосбережения. Статья: «Политика в сфере развития и использования ВИЭ и биоэнергетики в Австрии». - Режим доступа: http://gisee.ru/articles/foreign_politics/27579/ (дата обращения 19.12.2015 г.).
7. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». Статья: «ISO 50001: в центре мирового внимания». - Режим доступа: http://esco.co.ua/journal/2011_5/art123.htm (дата обращения 06.12.2015 г.).
8. Энергетический интернет - портал Russian Energetics. Статья: «Энергосберегающие технологии в России и за рубежом». – Режим доступа: <http://rusenergetics.ru/2012/04/10/energoberegayushhie-tehnologii-v-rossii-i-zarubezhom/> (дата обращения 21.12.2015 г.).
9. ЭСКО Портал об энергосбережении. Статья «Россия как энергоэффективный стартап». – Режим доступа: http://esco-ecosys.narod.ru/esco/2014_6_7/art11.html (дата обращения 17.12.2015 г.).
10. EN 16231:2012 «Energy efficiency benchmarking methodology».-Режим доступа: <http://www.en-standard.eu/csn-en-16231-energy-efficiency-benchmarking-methodology/> (дата обращения 06.12.2015 г.).
11. Федеральный закон РФ от 23.11.2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
12. Энергетическая стратегия России до 2030 г.
13. Постановление Правительства РФ от 17 июня 2015 г. N 600"Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности".
14. Портал по энергосбережению. – Режим доступа: <http://www.energsovet.ru> (дата обращения 17.12.2015 г.).

Ivanov Vladimir Aleksandrovich

Russian state university of tourism and service, Russia, Moscow

E-mail: vaivanow@rambler.ru

Experience of regulation of consumption of energy-saving

Abstract. In many countries today there are various ways of state regulation in the sphere of energy saving: deferred taxes decrease in the amortization term of energy saving equipment, the establishment of special tax benefits. If the company issues bonds or other debt obligations with the purpose of obtaining capital for investment in the purchase of new or modernization of obsolete or ineffective equipment that are issued government grants for additional funding of investment in new equipment, are given low-interest loans to purchase energy-saving equipment domestically and abroad, etc. From the very beginning of this process is key to ensuring an integrated process for energy efficiency was assigned to the technical improvement of heat supply system, implementing the most modern energy saving technologies and economical insulating materials.

Keywords: energy efficiency; energy saving; technological equipment; benchmarking; enterprise; selection criteria of energy efficiency

REFERENCES

1. Portal–Jenergo. Stat'ja: «Organizacija jenergosberezhenija v respublike Belarus'».- Rezhim dostupa: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/550> (data obrashhenija 05.12.2015 g.).
2. Portal Jenergo Sovet.ru. Stat'ja: «Realizacija politiki jenergosberezhenija v promyshlennosti». Avtory: V.V. Zajcev, L.B. Sajkina. – Rezhim dostupa: http://www.energosovet.ru/bul_stat.php?idd=392%20 (data obrashhenija 21.12.2015 g.).
3. Rozen V.P., Tyshevich B.L., Inshekov E.N., Rozen P.V. Metodologija benchmarkinga dlja povyshenija urovnja jenergojeffektivnosti promyshlennyh predpriyatij Ukrainy // Problemy regional'noj jenergetiki. – 2012. Sajt Solnechnaja jenergija. Stat'ja: «Celi i zadachi gosudarstvennoj programmy». – Rezhim dostupa: <http://solnce-generator.ru/tsel-i-zadachi-gosudarstvennoj-programmy>(data obrashhenija: 16.12.2015 g.).
4. Sajt Solnechnaja jenergija. Stat'ja: «Modernizacija v sel'skom hozjajstve: povyshenie jenergeticheskoj jeffektivnosti». - Rezhim dostupa: <http://solnce-generator.ru/modernizatsija-v-selskom-hozjajstve-povyshenie-ehnergeticheskoj-ehffektivnosti> (data obrashhenija: 16.12.2015 g.).
5. Jekspertnyj portal po voprosam jenergosberezhenija. Stat'ja: «Politika Avstrii v oblasti jenergojeffektivnosti». - Rezhim dostupa: http://gisee.ru/articles/foreign_politics/27577/ (data obrashhenija 19.12.2015 g.).
6. Jekspertnyj portal po voprosam jenergosberezhenija. Stat'ja: «Politika v sfere razvitija i ispol'zovanija VIJe i biojenergetiki v Avstrii». - Rezhim dostupa: http://gisee.ru/articles/foreign_politics/27579/ (data obrashhenija 19.12.2015 g.).
7. Jelektronnyj zhurnal jenergoservisnoj kompanii «Jekologicheskie sistemy». Stat'ja: «ISO 50001: v centre mirovogo vnimanija». - Rezhim dostupa: http://esco.co.ua/journal/2011_5/art123.htm (data obrashhenija 06.12.2015 g.).

8. Jenergeticheskij internet - portal Russian Energetics. Stat'ja: «Jenergosberegajushhie tehnologii v Rossii i za rubezhom». – Rezhim dostupa: <http://rusenergetics.ru/2012/04/10/energoberegayushhie-tehnologii-v-rossii-i-za-rubezhom/> (data obrashhenija 21.12.2015 g.).
9. JeSKO Portal ob jenergosberezhenii. Stat'ja «Rossija kak jenergojeffektivnyj startap». – Rezhim dostupa: http://esco-ecosys.narod.ru/esco/2014_6_7/art11.html (data obrashhenija 17.12.2015 g.).
10. EN 16231:2012 «Energy efficiency benchmarking methodology». -Rezhim dostupa: <http://www.en-standard.eu/csn-en-16231-energy-efficiency-benchmarking-methodology/> (data obrashhenija 06.12.2015 g.).
11. Federal'nyj zakon RF ot 23.11.2009 g. №261-FZ «Ob jenergosberezhenii i o povyshenii jenergeticheskoy jeffektivnosti i o vnesenii izmenenij v otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii».
12. Jenergeticheskaja strategija Rossii do 2030 g.
13. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 17 ijunja 2015 g. N 600"Ob utverzhdenii perechnja ob#ektov i tehnologij, kotorye odnosjatsja k ob#ektam i tehnologijam vysokoj jenergeticheskoy jeffektivnosti".
14. Portal po jenergosberezheniju. – Rezhim dostupa: <http://www.energsovet.ru> (data obrashhenija 17.12.2015 g.).