

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МИСиС"»**

---

## **СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

---

**«Обзор передового  
отечественного и международного опыта  
в области энергоэффективности»**

---

**Москва – 2014**



## СОДЕРЖАНИЕ

---

|                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Введение .....                                                                                                                                                                                                                                            | 5   |
| 1. Международный опыт энергосбережения .....                                                                                                                                                                                                              | 6   |
| 2. Международный опыт повышения<br>энергетической эффективности на примере отдельных стран .....                                                                                                                                                          | 12  |
| 3. Российский опыт повышения энергоэффективности .....                                                                                                                                                                                                    | 17  |
| 4. Анализ международного опыта разработки стандартов<br>систем энергетического менеджмента .....                                                                                                                                                          | 21  |
| 5. Отечественный и международный опыт создания<br>комплексных образовательных центров .....                                                                                                                                                               | 40  |
| 6. Анализ международного опыта формирования<br>и внедрения в практику мультимедийных<br>информационно-аналитических ресурсов .....                                                                                                                        | 63  |
| 7. Международный опыт реализации проектов<br>в рамках государственно-частного партнерства .....                                                                                                                                                           | 86  |
| 8. Описание опыта и эффективности реализации мероприятий<br>по мониторингу организаций на предмет внедрения<br>управленческого модуля в области энергоэффективности<br>в рамках проведения анализа лучшего отечественного<br>и международного опыта ..... | 102 |
| 9. Список использованных источников .....                                                                                                                                                                                                                 | 131 |



## ВВЕДЕНИЕ

---

Состояние экономики любых государств и жизненный уровень населения во многом определяются наличием запасов топливно-энергетических ресурсов и эффективностью их использования.

В индустриально развитых странах в отличие от прежней ориентации на крупномасштабное наращивание производства энергетических ресурсов высшим приоритетом энергетической стратегии является повышение эффективности энергопользования у потребителей, т.е. энергосбережение. Во многих странах разработаны национальные целевые программы экономии использования топливно-энергетических ресурсов, которые охватывают обширный комплекс мероприятий по совершенствованию структуры потребления энергоносителей, развитию материально-технической базы экономики ресурсов, более полному извлечению полезных компонентов, сбору и использованию вторичного сырья, контролю и учету энергопотребления.

В данном методическом пособии представлен отечественный и зарубежный опыт в области энергосбережения, разработки стандартов систем энергетического менеджмента, опыт создания комплексных образовательных центров, опыт реализации проектов в рамках государственно-частного партнерства и др.

Методическое пособие подготовлено в качестве дополнительного материала для изучения международного опыта энергосбережения и возможности его адаптации в различных отраслях и сферах деятельности.

В подготовке сборника материалов приняли участие:

Введение, разделы 1–3, 9:

*Кузьмина Е.Е.* – д.э.н., проф., директор Центра маркетинга образовательных услуг ИНОБР НИТУ «МИСиС».

Разделы 4–8:

*Фролов В.В.* – руководитель Центра комплексной энергоэффективности и энергосбережения ФГБУ ИПК Минобрнауки России;  
*Нурахов Н.Н.* – к.э.н., заместитель руководителя Центра комплексной энергоэффективности и энергосбережения ФГБУ ИПК Минобрнауки России;

*Косарев П.Г.* – консультант Центра комплексной энергоэффективности и энергосбережения ФГБУ ИПК Минобрнауки России.

## 1. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

---

Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ использует следующие понятия энергосбережения и энергетической эффективности:

- энергосбережение – реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг);
- энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

По мнению специалистов, отношение к энергосбережению за рубежом и в России разнится (см. таблицу 1).

**Таблица 1.** Сравнительная характеристика отношения к энергосбережению в зарубежных странах и в России

| №  | Зарубежные страны                                                                                                                                                                            | Россия                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Главное внимание уделяется постоянной замене используемых производственных и коммунальных технологий и энергопотребляющего оборудования на более энергоэффективные технологии и оборудование | Наведение элементарного порядка, ликвидация бесхозяйственности (составление режимных карт энергопотребляющего оборудования, организация системы учета, ликвидация очевидных очагов потерь и т.д.). |
| 2. | Непрерывно и во всё больших масштабах увеличивается выработка электроэнергии и тепла на базе возобновляемых и нетрадиционных источников энергии                                              | Точечная реконструкция и техническое перевооружение предприятий под выпуск конкретной продукции, как следствие – повышение энергетической эффективности.                                           |
| 3. | Доминирующее влияние на политику энергосбережения оказывают экологические факторы, в т.ч. связанные с так называемым «парниковым эффектом»                                                   | Реализация целевых программ повышения энергоэффективности отдельных предприятий, корпораций и снижения нагрузки на окружающую среду                                                                |

## **Инструменты энергетической эффективности (мировая практика)<sup>1</sup>:**

**1. Принудительные мероприятия** – законодательно закрепленные нормы и инициативы, внедряемые «сверху». Эти решения наиболее популярны в странах Европы, где законопослушное население и производители поддерживают обязательные государственные программы.

### *Примеры:*

- К 2014 г. из продажи и импорта стран Евросоюза полностью исчезнут лампы накаливания.
- С 2009–2017 гг. реализуется программа по сокращению продаж бытовой техники с повышенным уровнем потребления электричества. Эти правила затронут промышленные двигатели, насосы, используемые в системах отопления, домашние холодильники и телевизоры
- С 1997 г. в США действует национальная программа «Миллион солнечных крыш», предусматривающая установку солнечных энергосистем. В 2010 г. солнечные системы были установлены на крышах 1 млн. домов в 13 «солнечных городах» страны.
- Германия является признанным лидером сферы ветроэнергетики – на территории страны размещены и успешно действуют не менее 20 тыс. ветрогенераторов. Более того, их производство активно работает на экспорт – около 70% установок продаются внешним покупателям. Совокупная мощность германских ветрогенераторов составляет 24 тыс. МВт. Для сравнения: аналогичной показатель мощнейшей ГЭС в России – Саяно-Шушенской – составляет 6,4 тыс. МВт.

**2. Стимулирующие мероприятия** подразумевают воздействие на производителя. В странах, активно использующих этот метод, в ход идут инструменты финансового стимулирования, а также PR-инструменты. Просчитать экономическую эффективность подобных решений сложнее, нежели в случае с государственной программой

### *Примеры:*

- 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.

---

<sup>1</sup> По материалам Фадеева А.В., генерального секретаря НП «Росизол», г. Москва

- В Японии успешно функционирует программа «Победитель гонки». В ее рамках названия компаний, не справившихся с выполнением обязательств в сфере энергоэффективности, становятся достоянием гласности.

- В Китае правительство регулярно проводит тестирование продукции различных компаний и исследует соответствие решений стандартам энергосбережения.

- Безусловно, компании, не справившиеся с обязательствами, становятся известны буквально всей стране.

- В Китае действует программа добровольной маркировки товаров, ориентированная на производителей. В условиях жесткой конкуренции китайские компании крайне заинтересованы в том, чтобы выделить свой продукт в ряду аналогичных. В Китае на производство одной единицы продукции на энергию приходится 19% затрат.

**3. Просветительские методы** подразумевают воздействие на непосредственного потребителя, формирование новой потребительской культуры, основанной на бережном природопользовании и сознательном выборе энергосберегающих технологий. В свою очередь, потребительский спрос определяет предложение – производители внедряют «зеленые» решения, чтобы соответствовать пожеланиям покупателей.

*Примеры:*

- В США с 1992 г. действует программа Energy Star, разработанная Агентством по охране окружающей среды и Министерством энергетики. В рамках программы, устройства со средним энергопотреблением на 20-30% ниже аналогов маркируются престижным логотипом Energy Star. сегодня логотип Energy Star можно увидеть на товарах более 60 категорий. Лицензионные и партнерские соглашения действуют с промышленниками (более 2000), предприятиями розничной торговли (более 2000), строительными компаниями (более 6000) и другими сферами бизнеса. С 2000 по 2008 гг. покупатели приобрели более 2,5 млрд энергоэффективных товаров. Потребители, отдавшие предпочтение продуктам Energy Star год назад, уже сэкономили 19 млрд долл. США на счетах за коммунальные услуги и предотвратили выбросы парниковых газов, эквивалентные выхлопам 29 млн автомобилей.

- В марте 2010 г. правительство Великобритании утвердило новый законопроект, направленный на борьбу с изменением климата и топливной бедностью. В рамках законопроекта британские домовладельцы смогут брать льготные кредиты с целью повышения энергоэффективности своих домов.

- В марте 2010 г. президент США Барак Обама анонсировал новую программу поддержки американцев. Теперь покупатели теплоизоляционных материалов для своих домов и энергосберегающего оборудования смогут прямо в

магазине получать субсидии из бюджета. Размер скидки будет составлять до 50% от суммы покупки, но не более 3 000 долл. США.

### **Уроки мирового опыта<sup>2</sup>:**

1. Реальное энергосбережение невозможно в отсутствии законодательства на государственном, региональном и муниципальном уровнях, которое должно обеспечивать финансовую поддержку работ по энергосбережению.

Д л я с п р а в к и:

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

2. Реальное энергосбережение невозможно в отсутствии экономической привлекательности для инвесторов по внедрению современных энергоэффективных технологий, строительства энергоэффективных зданий и выпуска для них энергосберегающего оборудования.

Д л я с п р а в к и :

- В России не сбалансирована структура цен на энергоносители, присутствуют перекрестное субсидирование, те или иные виды дотаций. Поэтому эти цены не отражают истинной стоимости энергоносителя для реальных потребителей. Стоимость киловатт-часа тепловой энергии для России ниже, чем для Европы почти в 10 раз. То есть если внедряется какое-нибудь энергосберегающее мероприятие, то в странах Западной Европы оно окупится за 5 лет, а у нас – только за 50 лет. Это никак не привлекает инвесторов. Здание служит долго, 20, 30, 40 лет и более, поэтому государственным и региональным органам нужно декларативно установить такую цену на энергоносители, чтобы стоимость тепловой энергии способствовала ее экономии и привлекала инвесторов.
- Высока норма дисконта, которая является следствием инфляции и сегодня составляет в России от 15 до 20 %. Для сравнения: в Японии эта величина равна 4 %, в США – 6 %, в Западной Европе – 5 %.

---

<sup>2</sup> По материалам выступлений президента НП «АВОК» Табунщикова Ю.А.

- Отсутствие законодательной методики сравнения с «портфельными» инвестициями. Чтобы инвестору, имеющему деньги, помочь решить, как их использовать: положить под проценты или купить энергосберегающее оборудование, – нужно предложить инструмент (методику), благодаря которому легко посчитать, что выгоднее.

**3.** Внедрение мероприятий по энергосбережению не должно нарушать экологическую безопасность. В частности, экологическую безопасность жилища.

Д л я   с п р а в к и :

- По результатам работы Комиссии ООН было сформулировано, что «приоритетность при выборе энергосберегающих технологий имеют технические решения, одновременно способствующие улучшению микроклимата помещений».
- В России повсеместно устанавливаются новые герметичные окна, и совершенно забыто, что система вентиляции у нас рассчитана таким образом, что свежий воздух должен поступать через неплотности в окнах.
- Вот как изменяются законодательные требования к воздухопроницаемости окон: в 1971 году поступление свежего воздуха должно было равняться 18 кг через 1 м<sup>2</sup> окна в час, в 1979 году – 10 кг/м<sup>2</sup>•ч, в 1998 – 5 кг/м<sup>2</sup>•ч. Даже 18 кг/м<sup>2</sup>•ч было предельным минимумом, а сейчас мы пришли к так называемому «синдрому больных зданий».

**4.** Реальное энергосбережение в ЖКХ, в промышленно – гражданском строительстве невозможно при отсутствии системного нормирования энергопотребления.

Д л я   с п р а в к и :

- В России нормируется потребление только в отопительный период.
- Во всех развитых странах нормируется максимальное потребление энергии также и в теплый период, и в годовом цикле.
- В ЕС с начала 2006 г. вступила в действие директива «Энергетические характеристики зданий», положения которой нашли свое отражение в национальном законодательстве стран – членов Евросоюза. Согласно этой директиве, разработанной Европейским парламентом и Советом Евросоюза, общая энергетическая эффективность здания – это количество энергии, потребляемое им, помимо прочего, на отопление, горячее водоснабжение, вентиляцию, кондиционирование воздуха и освещение. Поскольку здания становятся энергетическими системами, очень важно наладить взаимодействие различных отраслей.

**Пример:** Нет ни одной страны, в которой здания в городах были бы обвешаны таким количеством сплит-систем, как, например, сегодня в Москве. Это происходит потому, что в России не нормируется энергопотребление системы кондиционирования для теплого периода. А значит, нет возможности архитекторам проявить свою инициативу в выборе формы и планировки здания с учетом направленного воздействия наружного климата.

5. Необходима постоянная пропаганда достижений в сфере энергетической эффективности, и в первую очередь – путем демонстрации реально работающих образцов оборудования, технологий и функционирующих энергоэффективных зданий.

Например, в Финляндии находится порядка 200 демонстрационных энергоэффективных зданий, и даже целые районы, такие как Viikki. По этим демонстрационным проектам учатся и опытные, и молодые специалисты. В Германии имеются уже более 500 демонстрационных проектов. Президент США Рейган в период своего правления сделал Калифорнию демонстрационным штатом. Сегодня одним из наиболее интересных демонстрационных энергоэффективных зданий является Pearl River Tower в Китае, в котором собраны замечательные инновационные технологии, вплоть до использования электроэнергетических ветроустановок, интерактивных ограждающих конструкций со специальными пленками, наносимыми на стекла, которые вырабатывают энергию и пропускают свет в зависимости от интенсивности попадающей на них энергии солнечной радиации. В Москве частично введен в эксплуатацию Московский международный деловой центр «Москва-Сити» (ММДЦ «Москва-Сити»), но, к сожалению, до настоящего времени ни одно из зданий данного проекта не является образцом для подражания в области использования энергоэффективных экологически чистых технологий.

6. Необходимо постоянное внедрение нетрадиционной возобновляемой энергетики («силовыми», поощрительными и иными методами).

Д л я   с п р а в к и :

- Комиссия ООН: «Энергосберегающая политика XXI века основывается на применении технологий, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии». Сегодня мы являемся свидетелями постоянного внедрения ВЭУ, фотоэлементов, приливных технологий, сжигания биотоплива.
- В России даже в наиболее разрекламированных и выигрышных проектах отсутствуют инновационные решения. Например, в ММДЦ «Москва-Сити», расположенном рядом с Москвой-рекой, не предусмотрено использование тепловых насосов для преобразования низкопотенциального тепла реки, нет и использования иных низкопотенциальных ресурсов.

7. Необходим системный подход к проектированию жилых и общественных зданий с учетом требований энергоэффективности, экологии и дизайна. Для этого требуются: нормативно-правовое обеспечение, специальное техническое регулирование, соответствующее ИТ-обеспечение и, главное, – квалифицированные специалисты во всех частях проекта.

## 2. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ОТДЕЛЬНЫХ СТРАН

---

Во многих странах накоплен достаточно большой опыт повышения энергетической эффективности. В европейском союзе одной из самых эффективных стран в области энергосбережения и повышения энергоэффективности является **Финляндия**, занимающая первое место в мире по использованию биоэнергии.

В Финляндии самые низкие в мире выбросы углекислого газа на 1 кВт ч энергии. К 2020 году с нынешних 4% доля используемой финнами возобновляемой энергии вырастет до 38%. Уже действует национальная программа по разработке новых технологий производства биотоплива второго поколения на основе древесных отходов.

Д л я   с п р а в к и :

- Правительство разрабатывает дополнительные стимулы для предприятий по повышению их энергоэффективности: субсидии на покупку новых технологий, налоговые льготы.
- Пропаганда энергосбережения на фоне высоких тарифов на энергию изменила мышление финнов, старающихся экономить ресурсы и использовать только экологичную продукцию. Многие из них в своих домах используют гибридное отопление (грунтовое тепло, солнечная энергия, биотопливо, тепло воздуха).
- Благодаря горизонту планирования, исчисляемого десятилетиями, планы по повышению эффективности экономики и снижению ее зависимости от невозобновляемых источников энергии не зависят от текущей ценовой конъюнктуры.
- Жесткие законодательные нормы требуют функционирования предприятий с учетом экологических ограничений. Например, все финские предприятия включены в систему обработки отходов.

Курс на энергоэффективность и экологичность позволили Финляндии стать одним из лидеров в производстве и экспорте чистых технологий и прорывных инновационных решений.

Еще одной страной успешно реализующей программы энергосбережения является **Дания**.

Дания находится в более выигрышном положении в сфере энергоэффективности по сравнению с другими странами благодаря своей разумной энергетической политике.

Д л я   с п р а в к и :

- С 1981 года по настоящее время Дания увеличила экономический рост на 75% в целом, в то время как расход энергии по большому счету не изменился.
- Дания инвестировала средства в эффективные энергетические решения и возобновляемые источники энергии. В то же время, с помощью налоговых послаблений для предприятий сделали для них более привлекательной задачу концентрации на альтернативных и оптимально эффективных решениях. Такая поощрительная, мотивационная система оказалась весьма успешной и нисколько не повлияла на конкурентоспособность Дании.
- Во время финансового кризиса экологическая направленность страны показывает всем неплохой пример. Данные за 2008 год свидетельствуют, что датский экспорт энергетических технологий возрос на 19 процентов, что приблизительно в четыре раза больше, чем соответствующие значения общего экспорта. Такое положение вещей доказывает, что инвестиции в экологичную промышленность могут окупаться – и сейчас, и в будущем.
- Большое количество датских компаний принадлежит к элите мирового бизнеса, и именно за ними остается первенство в экологической модернизации производства и продукции, которая стала основой политики крупных корпораций.
- Более того, размещая свои заводы в других странах мира, компании не изменяют своим принципам экологичности. Следует отметить, что такая политика находит поддержку у правительства Дании и служит обоюдной пользе корпораций и общества.

Еще одной страной, эффективно реализующей программы энергосбережения, является **Германия**. В этой стране директивы европейского союза (ЕС) по энергоэффективности зданий введены в существующий национальный закон (нормы) EnEv, относящийся к энергосбережению.

Д л я   с п р а в к и :

- Важно отметить, что внедрение энергосбережения в Германии финансируют банки и крупные корпорации, а не государство. Капитал DENA – Немецкое Энергетическое Агентство (Die Deutsche Energie-Agentur GmbH – DENA) – общество с ограниченной ответственностью – создано в 2000 г. в Берлине, являющееся федеральной структурой.
- Его учредителями являются государство и финансовый институт – Кредитное ведомство восстановления и развития (KfW) – это право поровну делится между федеральным правительством и банковской группой KfW.
- Германия является страной, которая наиболее активно использует современные технологии энергосбережения и альтернативные источники энергии.
- Берлин намерен экономить на энергоносителях за счет альтернативных источников энергии. Все бассейны будут оснащены солнечными бата-

- реями. Частные инвесторы получают возможность разместить на крышах общественных зданий более 100 000 м<sup>2</sup> солнечных батарей и подавать полученную энергию в городскую сеть.
- С 2007 г. администрация Берлина имеет право закупать для своих нужд лишь автомобили, потребляющие в городском цикле не более 6,5 л бензина на 100 км пробега. До 2011 г. граница допустимого расхода должна быть снижена до 5 л.
  - При приобретении компьютеров и других электронных приборов, административные учреждения Берлина должны будут останавливать свой выбор на продуктах, потребляющих наименьшее количество электричества.

Вопросы энергосбережения в **США** решены на жесткой обязательной основе. Пользователю энергоресурсами не предоставляется право выбирать или не выбирать путь энергоэффективного хозяйствования.

Д л я   с п р а в к и :

- Энергосбережение входит в число стратегических интересов США, которые понимают энергосбережение как способ уменьшить энергозависимость страны, сократить количество ввозимых нефтепродуктов, перейти на альтернативные источники энергии.
- У потребителя есть два варианта правомерного поведения: в первом случае потребитель энергоресурсов выполняет требования федеральных органов и органов местного штата по энергосбережению, во втором – платит штрафы за невыполнение этих требований.
- В 1992 году был принят федеральный закон "Energy Policy Act of 1992" (Закон об энергетической политике 1992), в котором были определены основные направления работы по энергосбережению в Соединенных Штатах Америки.
- Согласно этому закону была создана структура федеральных и местных агентств по энергосбережению, разрабатываются программы финансирования и поощрения работ по внедрению энергоэффективных технологий.
- Любой потребитель энергоресурсов обязан разработать и согласовать с административными органами план использования предоставляемых ему энергоресурсов в соответствии с требованиями Sec. 204. Integrated Resource Plans указанного закона.

Некоторые новые меры, направленные на повышение энергоэффективности США:

- 5 млрд. долларов в фонд Программы помощи с утеплением. Эта программа, существующая уже 30 лет, оплачивает расходы по ремонту домов семей с низким доходом с целью энергосбережения. Более 5,6 миллиона семей с низким доходом получили услуги в рамках этой программы, осуществление которой началось в 1976 году. Программа повышает уровень комфорта домов и снижает расходы семей на электроэнергию в долгосрочной перспективе.

- 4 млрд. долларов на модернизацию государственного жилья, находящегося в ведении Министерства жилищного строительства и городского развития США, для повышения энергоэффективности.

- 300 млн. долларов на скидки для потребителей, приобретающих энергосберегающие электроприборы.

- 3,2 млрд. долларов на гранты штатам и местным органам власти для поддержки осуществления проектов повышения энергоэффективности и энергосбережения в государственных зданиях.

- 4,2 млрд. долларов для Администрации общих служб США на преобразование зданий, принадлежащих федеральному правительству, в высокопроизводительные экологически чистые здания, в которых сочетаются методы энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии.

- 6,9 млрд. долларов – Федеральной администрации по пассажирским перевозкам для передачи местным службам общественного транспорта с целью инвестиций в проекты по энергосбережению и расширению возможностей систем общественного транспорта.

- 50 млн. долларов на усилия, направленные на повышение энергоэффективности информационных технологий и технологий связи.

- Увеличение налоговых льгот для домовладельцев и предприятий, которые за собственный счет осуществляют модернизацию своих объектов недвижимости с целью повышения энергоэффективности.

Больших успехов в области повышения энергетической эффективности достиг **Китай**. Вопросами энергосбережения Китай начал заниматься с 2003 года. Однако первое снижение энергозатрат на производство единицы ВВП в Китае произошло только в конце 2006 года. Снижение составило всего на 1,23% по сравнению с показателем предыдущего года.

Согласно 11-му пятилетнему плану (2006–2010 гг.) народнохозяйственного и социального развития, в 2010 г. энергозатраты на единицу ВВП должны снизиться на 20% по сравнению с показателем, зарегистрированным в конце 10-й «пятилетки», однако на сегодня реализация плана удалась стране лишь на 14%. Одной из важнейших причин невыполнения в 2006 г. задачи по энергосбережению является неудавшееся изменение модели экономического роста.

В настоящее время рост китайской экономики стал возможным главным образом за счет развития промышленности, в которой доля тяжелой и химической отраслей с высокими энергозатратами оказалась достаточно

большой. Таким образом, экономический рост в стране чрезмерно зависит от энергозатрат и расходования ресурсов.

Сочетание финансово-налоговой и промышленной политик, направленных на энергосбережение, должно способствовать улучшению структуры производства и повышению его уровня. При разработке нового закона о корпоративном подоходном налоге с учетом необходимости унификации налоговых обязательств отечественных предприятий и предприятий с участием иностранного капитала, по мнению правительства, следует рассмотреть возможность заложить статью о применении энергосберегающего оборудования в качестве определенного условия для предоставления налоговых льгот.

### 3. РОССИЙСКИЙ ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

---

В России накоплен достаточно богатый региональный опыт повышения энергоэффективности в разных отраслях и сферах деятельности. Как показывает опыт России и ряда стран, цели и задачи по энергосбережению для каждого региона должны быть свои и приоритеты должны определяться местной спецификой. Например, чем выше стоимость энергоресурсов в конкретном месте, тем быстрее окупятся энергосберегающие проекты.

На объектах бюджетной сферы представляет интерес опыт Министерства образования и науки РФ, проводящего систематическую политику повышения эффективности использования энергии в образовательных учреждениях, которым была реализована программа «Энергосбережение Минобразования России на 1999–2005 годы».

В рамках данной программы создана информационно-аналитическая система учета расхода ТЭР, система управления энергосбережением в университетах и колледжах, система финансирования мер по энергосбережению. В результате, например за счет мер по энергосбережению, коммунальные расходы Белгородского ГТУ были снижены на 30% по теплу, на 36% по горячей воде, почти на 50% по холодной воде.<sup>3</sup> Сложность аккумуляции экономии бюджетных средств сдерживает применение механизмов, в рамках которых за счет экономии финансируется модернизация бюджетных объектов. Успех реализации подобных программ зависит от решения вопросов определения и распределения финансовой экономии, что в конечном итоге определяет интенсивность усилий ее участников. Во многих регионах предпринимались попытки создать механизмы заинтересованности. Например, в республике Саха были разработаны «Методические основы экономического стимулирования энергосбережения в бюджетных организациях Республики Саха (Якутия)»<sup>4</sup> Однако Бюджетный кодекс РФ сделал любые схемы нелегитимными.

---

<sup>3</sup> Потапенко А.Н., Белоусов А.В., Потапенко Е.А. АСДУ образовательных учреждений /под ред. А.Н. Потапенко // Энергосбережение. 2004. № 3.

<sup>4</sup> Попов С.С., Степанов А.В., Макаров М.В. и др. Методические основы экономического стимулирования энергосбережения в бюджетных организациях Республики Саха – Якутия / под. ред. С.С. Попова // Тарифное регулирование и экспертиза. 2005. № 3.

Показателен опыт организации учета электрической энергии при внедрении автоматизированной системы коммерческого учета энергоносителей (АСКУЭ) в Белгородской области.

На всех подстанциях 110 и 35 кВ «Белгородэнерго» внедрена автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ), обеспечивающая автоматический сбор данных об объеме потребленной электроэнергии.

По мнению энергетиков, внедрение интеллектуальных счетчиков позволяет сотрудникам «Белгородэнерго», дистанционно отслеживая показания приборов учета, контролировать объем энергопотребления, вести учет активной электроэнергии по семи временным суточным тарифным зонам с учетом двух сезонов, выходных и праздничных дней. Приборы учета передают информацию о нагрузках и напряжениях в устройство сбора и передачи данных, с которых информация посредством мобильного Интернета собирается на сервер и становится доступна диспетчеру. Система позволяет получать информацию о расходе электроэнергии каждого потребителя, по любой трансформаторной подстанции, как в режиме реального времени, так и за прошедшие периоды, выполнять баланс электроэнергии. Потребители же могут в любой момент времени нажатием multifunctionальной кнопки на счетчике получить полную оперативную информацию о том, сколько использовано энергии с момента установки аппарата или с начала месяца, а также проверить уровень напряжения в сети по трем фазам. Всего до 2011 г. планируется установить более 159 тыс. приборов учета.

Заслуживает внимания опыт хабаровского завода пивоваренной компании "Балтика". В 2010 году на этом предприятии был внедрен проект модернизации освещения: пивовары заменили более 6 тыс. люминесцентных ламп и около 150 уличных прожекторов и светильников. Эти меры позволили снизить потребление электроэнергии на освещение в целом по заводу на 65%. При этом расход электроэнергии на освещение производственных и административных помещений сократился в 3,5 раза, а на освещение территории завода – в 10 раз. Главный энергетик завода Баир Галсанимаев объяснил, что "новая система освещения была введена из-за высокой стоимости электроэнергии, а также в связи с возможностью частично компенсировать затраты на энергосберегающие проекты, получив льготные тарифы, в рамках уникальной краевой программы". Впрочем, на практике от проведенной модернизации завод получил даже

больше, чем ожидал. Прежде всего, проявился экономический эффект: проведенные мероприятия позволили освободить мощности для установки и запуска нового оборудования, и в итоге объем выпускаемой продукции возрос. Примечательно, что за счет уменьшения энергопотребления улучшилась экологическая обстановка – значительно снизились выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу. В результате проект модернизации системы освещения завода был признан энергосберегающим, благодаря чему постановлением губернатора края заводу был присвоен Тариф экономического развития, дающий значительную экономию за счет снижения стоимости тарифов.

Резюмируя опыт российских регионов и городов, можно отметить, что<sup>5</sup>:

- реализация проектов повышения эффективности использования энергии на объектах бюджетной сферы и установки приборов учета дает значительную экономию бюджетных средств;
- растет понимание того, что экономия энергии может стать источником финансирования модернизации бюджетных зданий, поэтому все чаще предлагаются механизмы использования полученной и изъятой временно из бюджетного оборота экономии на продолжение работ по энергосбережению;
- многие механизмы стимулирования энергосбережения уже прописаны в нормативно-правовых документах, но отсутствие комплексности решения проблемы и изменений в бюджетном законодательстве не позволили реализовать их на практике;
- основная часть уже разработанных механизмов предполагает фиксацию и временное использование экономии на коммунальных платежах на цели стимулирования и финансирования продолжения работ по программам повышения энергоэффективности в бюджетной сфере;
- федеральное правительство не создало нормативно-правовой базы, позволяющей привлекать ресурсы частного сектора для обновления общественных зданий с оплатой из полученной экономии, а изменения в бюджетном процессе снизили заинтересованность муниципалитетов и частного сектора в реализации подобных схем;
- федеральное правительство после некоторого давления на субъекты РФ в плане установки приборов учета и лимитирования потребления

---

<sup>5</sup> Башмаков И. А. Повышение энергоэффективности в отраслях бюджетной сферы // Энергосбережение. 2009. №6.

коммунальных ресурсов, начиная с 2005 года, практически отказалось от их стимулирования к снижению потребления коммунальных ресурсов;

- годовой горизонт планирования бюджетных расходов затрудняет реализацию проектов с оплатой из полученной экономии;

- в последние годы стало сокращаться и прежде небольшое число энергосервисных компаний (ЭСКО), которые работают на основе перформанс-контрактов на предоставление энергосервисных услуг, в том числе организациям бюджетной сферы;

- необходимо принять правовые акты, регулирующие вопросы перспективного финансового планирования и заключения долгосрочных контрактов (это может быть специальный закон о проведении мероприятий по ресурсосбережению бюджетными учреждениями или закон о бюджетном устройстве и бюджетной системе).

#### **4. АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТОВ СИСТЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

---

Как и во многих сферах экономики, Международные стандарты вносили, и будут продолжать вносить все больший вклад в энергетический сектор экономики, помогая повышать безопасность и эффективность производства, распределения и использования энергии всеми участниками экономического рынка, обеспечивая качество и надежность, делая возможным многофункциональный контроль, операционную совместимость и взаимную связь, а также сокращение выбросов и влияния на окружающую среду. Они вносят вклад в развитие рынка и внедрение энергоэффективных технологий и прокладывают путь для разработки и использования альтернативных возобновляемых источников энергии.

Энергетический сектор сталкивается с новыми проблемами, как было подчеркнуто главами государств, участвующих в саммите «Большой восьмерки» в 2005 году, которые приняли совместную резолюцию с целью “способствовать инновациям, энергоэффективности, энергосбережению, усовершенствованию политики, регуляторной и финансовой основ и ускорить внедрение более экологически чистых технологий, в частности технологий с уменьшенными выбросами”. Международные стандарты являются мощным инструментом для распространения новых технологий и передового опыта, развивая мировые рынки и поддерживая координацию правительственных политических мер по энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии в мировом масштабе. Для реализации данного проекта в целях непосредственного восприятия опыта были командированы сотрудники в зарубежные организации, осуществляющие деятельность по внедрению систем энергетического менеджмента на основе пяти стран, реализующих энергетический менеджмент в соответствии с международным стандартом ISO.

Большинство технологий, включая возобновляемую энергию, должны обеспечивать экономию и достичь рентабельности, благодаря большим объемам внедрения и постепенному увеличению производительности по мере накопления знаний о них. Они также требуют внедрения и стандартизации соответствующих технических спецификаций с целью ускорения их широкого использования. В случае энергоэффективности

конечного потребления препятствия являются несколько более сложными. Многие энергоэффективные технологии и передовой опыт уже являются высокоэффективными с точки зрения затрат, но они сдерживаются дополнительными барьерами, которые включают:

- недостаточную осведомленность о потенциале экономии;
- недостаточную или фрагментарную информацию об энергоэффективности и отсутствие общей системы показателей;
- недостаточное внимание к вопросам энергоэффективности систем и процессов;
- разделение стимулов, т.е. у владельцев домов, покупающих энергопотребляющее оборудование, и у жильцов, которые оплачивают счета за энергию, существуют различные экономические стимулы;

Как следствие этих сдерживающих факторов, закупка и эксплуатация энергопотребляющего оборудования зачастую целиком сконцентрированы на оптимизации начальных затрат, а не затрат на протяжении всего срока службы, что негативно сказывается на его общей эффективности. Необходимо множество мер для того, чтобы помочь в преодолении этих препятствий, и технические, а также управленческие стандарты лежат в основе большинства из них. В случае энергопотребляющего оборудования, стандарты дают возможность измерить, сравнить и оценить на общей основе такую невидимую другим образом характеристику как энергоэффективность. Это является важным шагом для успешного преодоления большинства важных препятствий, которые сложно увидеть и узнать. Там, где приняты общие стандарты для измерения, определения, сравнения, предоставления информации и верификации энергоэффективности, они также предоставляют равные условия для всех участников рынка. Таким образом, там, где это имеет практический смысл, желательно вводить согласованные стандарты. Согласованность этих стандартов энергетической эффективности помогает:

- минимизировать затраты на тестирование и верификацию энергоэффективности продукции для более глобализированных рынков энергопотребляющего оборудования;
- сделать возможным сравнение энергоэффективности на общей основе во множестве экономических и политических групп;
- упростить внедрение более эффективного производства продукции;
- ускорить претворение передового опыта в политические меры.

С другой стороны, важно, чтобы международные стандарты обусловливали меры по энергоэффективности, которые бы соответствовали местным условиям, например, чтобы в случаях, когда энергоэффективность оборудования является чувствительной к преобладающей рабочей температуре окружающей среды, стандарты позволяли получать правильные для данной местности результаты. Технические стандарты в сфере энергоэффективности не должны ограничиваться измерениями и определением параметров энергетической эффективности. Они могут включать средства тестирования, сертификации и маркирования энергоэффективности и могли бы также включать более широкие темы, касающиеся систем и процессов, такие как управление энергопотреблением и способы осуществления мониторинга, определения и верификации энергосбережения, достигнутого посредством различных методов и программ. Разработка и введение этих более широких стандартов является частью инфраструктуры, которая будет содействовать развитию более однородных и международных рынков энергоэффективности. Вместе с тем это поможет приблизить день, когда энергоэффективность сможет покупаться и продаваться как одна из энергетических услуг, точно так же, как в настоящее время продаются и покупаются электроэнергия или газ.

Таким образом, международные стандарты обеспечивают:

- последовательную и четкую основу, описывающую технологии и передовой опыт в соответствующих сферах, включая, среди прочего, терминологию, классификации, методы тестирования, показатели эффективности (наряду с формами представления результатов тестирования и уровнями эффективности) и опыт наилучшего управления;
- современные знания, формализованные признанными экспертами в данной области и основывающиеся на международном консенсусе, который является результатом баланса интересов, отображающих технологические, экономические и общественные интересы в подавляющем большинстве стран мира.

Международные стандарты приносят дополнительную ценность в этом контексте посредством:

- сокращения неопределенности для всех участников экономического рынка, создавая, таким образом, климат, благоприятный для сотрудничества общественности и частного сектора с целью ускорения разработки и коммерциализации энергоэффективных продуктов и возобновляемых источников энергии;

- поддержки международной торговли товарами и услугами в этих сферах и развития новых рынков;
- помощи в значительном улучшении понимания и доверия потребителя пользователя, таким образом, влияя на их поведение и выбор.

Международные стандарты и Система международной стандартизации для органов государственной власти предлагают следующие преимущества для органов государственной власти:

- Международные стандарты могут оказать помощь в поддержке сотрудничества и координации общественных политических мер в указанных областях;
- С помощью Международных стандартов правительства могут получить мгновенный доступ к обширному портфелю документов, охватывающих энергоэффективность в широком диапазоне сфер (здания, бытовая техника, промышленные продукты и процессы и т.д.) и разнообразные возобновляемые источники энергии;
- Система стандартизации предлагает возможность разрабатывать, настолько быстро, насколько этого требует спрос, технические решения для удовлетворения требований и приоритетов, установленных органами власти, включая все вовлеченные стороны в открытый, прозрачный и эффективный процесс;
- Международные стандарты полностью отвечают требованиям, установленным Соглашением о технических препятствиях торговли ВТО, и используются во всем мире как инструменты, упрощающие устранение ненужных препятствий для торговли, а там, где это необходимо, – в качестве удобной основы для технических регуляторных норм.

Органы государственной власти и межправительственные организации становятся все более осведомленными о пользе и важности международных стандартов. Важный недавний пример такого признания можно найти в Совместном заявлении об энергетической безопасности и изменении климата, опубликованном на Саммите Европейского Союза и США, проведенного в Белом Доме, в Вашингтоне, 30 апреля 2007 г. Заявление среди ключевых приоритетов включает необходимость «...преодолеть барьеры к использованию возобновляемых источников энергии, в том числе посредством разработки международных стандартов...» и, среди прочего, указывает на обязательства сторон разрабатывать совместимые стандарты для биотоплив.

Вопросы энергосбережения в настоящее время рассматриваются как первоочередные и стоят в повестке дня, как международного сообщества,

так и национальных правительств и других регулирующих органов. Имея это ввиду, национальные организации по стандартизации многих зарубежных стран на протяжении последних десятилетий ведут активные работы в этом направлении. В международной практике разработано ряд стандартов направленных на развитие энергоэффективности. Существуют как международные стандарты, так и стандарты разработанные в отдельных странах. Рассмотрим ряд стран, в которых были внедрены различные стандарты энергоэффективности. Ниже приведен основной список стандартов по энергоэффективности в разных странах:

- Китай: GB/T23331-2009 Система управления для энергетического потребления,
- Дания: DS 2403:2001 Система управления – спецификация,
- Дания: DS/INF 136:2001 Система управления – руководство по энергетике,
- Европейский комитет по стандартизации (CEN) согласованный стандарт EU – EN 16001:2009,
- Ирландия: IS 393:2005 – системы энергоменеджмента – спецификация и руководство по применению, – Ирландия: системы энергоменеджмента IS 393:2005 технические указания (2006),
- Корея: KS A 4000: 2007 – система управления энергией,
- Швеция: SS 627750:2003 системы энергоменеджмента – спецификация,
- Департамент развития альтернативной энергетики и министерство энергоэффективности – система энергоменеджмента (2004),
- Соединенные Штаты Америки: ANSI/MSE 2000:2008 система управления энергетикой,
- Австралия и Новая Зеландия – AS/NZS 3598:2000 – энергоаудит,
- Австралия AS 3595-1990 – программа управления энергией – Руководящие принципы для финансовой отчетности,
- Австралия AS 3596-1992 программа управления энергией – Руководящие принципы для определения и анализа энергии и затрат,
- Китай: GB/T 15587:1995 – направления для энергетического менеджмента в промышленном предприятии,
- Нидерланды – система управления энергией и руководство по применению (2004),
- Соединенное Королевство Великобритании BIP 2011:2003 постоянное улучшение путем проведения проверок (Интегрированные системы менеджмента),

- Соединенное Королевство Великобритании HB 1091:2002 Внедрение и эксплуатации (Интегрированные системы управления),
- ANSI 739:1995 IEEE практические рекомендации для рационального использования энергии в промышленности и коммерческих объектах,
- ANSI MSE 2000 система управления для энергии.

Британский стандарт BS 8207:1985 был «первой ласточкой», будучи принят более 20 лет назад и с отдельными изменениями, внесенными в феврале 1994 г., продолжает действовать до сих пор. Его область применения – строительство. Он содержит «рекомендации для процедур, которым необходимо следовать, чтобы сделать эффективным использование энергии при проектировании зданий и управлении ими и достигать желаемых экологических целей. Стандарт применим к проектированию новых зданий, ремонту существующих, к действиям по обслуживанию зданий, а также ко всем типам зданий, включая жилых».

Будучи согласованы между клиентом, его профессиональными консультантами и, где это выполнимо, пользователем, процедуры должны включать следующее:

- принятие метода для оценивания предъявляемых энерготребований;
- установление энергопоказателей для сравнения различных вариантов проекта;
- оценку рентабельности предлагаемых расходов;
- принятие мер для эффективного энергоменеджмента.

Давая рекомендации по каждой из этих процедур, настоящий стандарт стремится обеспечивать базис, используя который проектировщики зданий и их клиенты смогут совместно решить, каким образом достигнуть цели сохранения энергии наиболее рентабельными способами.

Австралийские стандарты AS 3595:1990 и AS 3596:1992 приняты в начале 90-х годов прошлого века и посвящены финансовым аспектам. Первый содержит руководящие указания для финансовой оценки бизнес проекта в рамках программы энергоменеджмента и описывает рекомендуемую методологию и процедуры, позволяющие выполнять оценку рентабельности конкурирующих между собой вариантов бизнес проекта с учетом его энергосоставляющей.

Второй стандарт включает руководящие указания, которые позволяют пользователям анализировать предложения о сбережении энергии, которые являются частью программы энергоменеджмента. Энергосбережение может быть достигнуто, управляя, в том числе энерготарифами и фак-

торами энергонагрузки. Второе издание австралийского/новозеландского стандарта AS/NZS 3598:2000 посвящено исключительно энергоаудитам. Первое было выпущено еще в 1990 г. Стандарт содержит набор минимальных требований для проведения энергоаудитов, результаты которых прямо направлены на то, что бы повысить эффективность использования энергии и идентифицировать возможности для инвестиций.

Энергоаудиты рассматриваются здесь также как часть программы энергоменеджмента. Энергоаудиты и выполняемые в их рамках обзоры – это исследования того, как используется энергия в определенной области или на отдельном участке. Энергоаудит позволяет провести идентификацию характера использования энергии и затрат, в зависимости от которых могут быть оценены стоимость потребляемой энергии и существующие меры контроля ее потребления. Стандарт описывает типы аудитов, вопросы выбора аудиторов, частоту аудитов, требования к проведению аудита и составлению отчета.

Датский стандарт DS 2403:2001 стал первым стандартом, который обеспечивает организации полноценным руководством по внедрению системы энергоменеджмента (energy management system). Он разработан таким образом, чтобы быть максимально совместимым со стандартом системы экологического менеджмента ISO 14001 (на тот момент версии 1996 г.), и потому полностью повторяет его структуру.

Общее требование датского стандарта DS 2403 – организация должна не только внедрить систему энергоменеджмента, но и регулярно анализировать ее функционирование, чтобы идентифицировать возможности для улучшения и осуществить новые меры для сохранения энергии. Тем самым в основе этого стандарта – известная по ISO 9001 и ISO 14001 методология «PDCA» (Plan Do Check Act), а требования сформулированы так, что позволяют выполнять сертификацию системы энергоменеджмента третьей стороной.

Среди преимуществ внедрения стандарта DS 2403:2001 называют то, что доказанные сбережения энергии в Дании располагаются сегодня в диапазоне от 10 до 15%.

Ирландский стандарт I.S. 343:2005 разработан образованной Национальной службой Ирландии по стандартам (NSAI) Целевой группой (Energy Management Systems Task Force), которая включала экспертов Правительства, национальных агентств и промышленности. Его структура аналогична структуре датского DS 2403:2001, но учитывает издание но-

вой версии ISO 14001:2004. Поэтому в отличие от Датского стандарта не- го включен новый пункт «Оценивание соответствия».

Ирландский стандарт применим к любой организации, которая желает: улучшить на системной основе ее энергопараметры, установить, внедрить, поддерживать в рабочем состоянии и улучшать систему энергоменеджмента, уверить себя в соответствии заявленной энергополитике и продемонстрировать такое соответствие другим лицам посредством:

Наряду с разработкой энергополитики для достижения намеченных целей и показателей стандарт предусматривает, что организация должна составить и поддерживать в рабочем состоянии программы энергоменеджмента.

Они должны включать обозначение ответственности, средства и временные рамки, в течение которых показатели должны быть достигнуты.

Следует иметь в виду, что этот стандарт не устанавливает абсолютных требований к энергопараметрам вне тех обязательств, что закреплены в энергополитике организации, и в уместном национальном законодательстве. Тем самым, две организации, выполняющие аналогичные операции, но имеющие различные энергопараметры, могут обе соответствовать требованиям стандарта.

Для оказания организациям помощи в проведении энергоаудитов Агентство Ирландии по охране окружающей среде (Environmental Protection Agency) приняло специальное Руководство по аудиту энергоэффективности (Guidance note on energy efficiency auditing). Кроме того, в целях обеспечения технической поддержки ирландского стандарта в декабре 2006 г. группа Sustainable Energy Ireland (SEI) издала Техническое руководство I.S. 393:2005 Energy Management Systems Technical Guideline.

Американский национальный стандарт ANSI/MSE 2000 по системе энергоменеджмента (management system for energy, MSE) появился в апреле 2005 г. Среди выгод от внедрения системы энергоменеджмента по этому стандарту обычно называют значительное снижение энергозатрат и энергопотребления, а также обеспечение большего контроля за воздействием на окружающую среду. Как и другие национальные стандарты, американский базируется на методологии непрерывного улучшения «PDCA». Этот циклический процесс должен гарантировать, что энергоменеджмент и сопутствующие ему технические элементы поддерживаются в рабочем состоянии, а вносимые усовершенствования верифицируются.

Достаточно гибкий, чтобы обеспечивать обозначенные выше выгоды для самого широкого диапазона организаций, стандарт ANSI/MSE

2000:2005 использует доказанный на практике подход, состоящий из простых и понятных шагов:

- определите самую выгодную энергетическую стратегию;
- включите энергостратегию в бизнес план;
- идентифицируйте средства, оборудование, процессы и персонал, оказывающие существенное воздействие на использование энергии и/или экологические результаты;
- идентифицируйте и проанализируйте возможности энергосбережения, и выберите те проекты энергоменеджмента, которые лучше всего удовлетворяют потребности организации и ее приоритеты;
- гарантируйте, что операционные и управленческие изменения включены в ежедневную практику организации;
- обеспечьте наличие информации относительно энергопроектов, текущей ситуации и результатах улучшений, необходимых для принятия решения на каждом уровне организации;
- добейтесь понимания относительно энергии и экологического воздействия в рамках организации, обеспечив полномочия, чтобы поощрить самое плодотворное непрерывное улучшение;
- обеспечьте доказательство «зеленых» действий, поддерживая усилия, чтобы продвинуть на первый план с помощью маркетинга обязательство организации относительно экологического и энергоменеджмента.

Другой американский стандарт ANSI/IEEE 739:1995 применяется уже больше 10 лет и содержит свод рекомендуемой практики для энергоменеджмента. Стандарт, не будучи предназначен для целей сертификации, является инженеринговым руководством (engineering guide) для практиков. Представляя собой весьма объемный документ (более 300 стр.), он состоит из 8 глав.

Летом 2007 г. Американский Национальный Институт Стандартов (ANSI) совместно с Министерством энергетики США (U.S. Department of Energy) при участии Института Технологии Штата Джорджия (Georgia Institute of Technology) подготовил и направил в Центральный Секретариат ISO (ИСО) Предложение о новой области технической деятельности «Энергоменеджмент» (Proposal for a new field of technical activity «Energy Management»). Одобрения по процедурам ISO, в том числе со стороны Стратегической Консультативной Группы ИСО по системам менеджмента (ISO Strategic Advisory Group on Management Systems, SAG MSS), данное предложение пока не получило. Тем не менее, из него следует, что

первая рабочая встреча экспертов нового технического комитета ISO/TC может состояться уже в июне 2008 г., а издание стандартов ISO – в конце 2010 г. При обосновании необходимости разработки будущих стандартов ISO по системе энергоменеджмента использована методология Руководства ISO 72:2001 Guidelines for the justification and development of management system standards (Руководящие указания для подтверждения необходимости и разработки стандартов системы менеджмента). Оно, как известно, содержит описание принципов, учет которых позволяет начать в рамках ISO разработку стандартов любой новой системы менеджмента: рыночная уместность, совместимость с другими системами, гибкость и универсальность, обеспечение свободы торговли, возможность выполнения оценке соответствия первой, второй и третьей стороной, наличие технического базиса и т.д.

Предложение ANSI со всей очевидностью доказывает, что будущая международная стандартизация в области энергоменеджмента будет соответствовать этим принципам.

В Европейском комитете по стандартизации (CEN) работа в этом направлении ведется при участии CEN ELEC в рамках Совместной рабочей группы CEN/CLC BT Joint Working

Group (JWG) «Energy management». В настоящее время эксперты группы готовят рабочий проект европейского стандарта, имеющего условное обозначение WI CSF 23001 «Energy management systems – Requirements with guidance for use» (Системы энергоменеджмента – Требования с руководством по использованию). Как следует из Отчета о деятельности Рабочей группы, за основу решено взять тексты упомянутых выше датского, шведского и ирландского стандартов. Разработка будущего европейского стандарта осуществляется: во первых, в рамках одобренного Европейской Комиссией «Плана действий для энергоэффективности: Реализация потенциала», который предусматривает, в числе прочего, продвижение различных схем энергоменеджмента; во вторых, в развитие норм европейской Директивы 2006/32/ЕС от 5 апреля 2006 г. об энергоэффективности при конечном использовании и энергослужбах.

Корейский стандарт KS A 4000:2007 Energy Management System был принят национальной организацией по стандартизации Южной Кореи – Агентством технологий и стандартов (Korean Agency for Technology and Standards, KATS) в июне 2007 года и введен в действие в декабре того же года. Его разработка стала ответом на потребности корейских компаний,

стремящихся продемонстрировать в первую очередь своим бизнес-партнерам предпринимаемые в компаниях усилия по энергосбережению.

Вслед за американским стандартом корейский также использует цикл PDCA и также пригоден для сертификации и аудитов. Но в отличие от американского, используя в планировании энергоменеджмента термин «энерго-аспект», корейский стандарт «идет в русле» европейского подхода. Донг Муэнг Хвон (Dong Myung Kwon), представляющий южно-корейский Университет Йонсей (Yonsei University, Republic of Korea), свидетельствует, что в планах ряда ведущих корейских компаний (Samsung Corning Precision Glass, Hyundai Motor, POSCO, Hanhwa Chemical, SK Energy, Korea Western Power):

- во-первых, сертификация на соответствие корейскому стандарту,
- во-вторых, обучение экспертов и энергоаудиторов,
- в-третьих, разработка необходимого программного обеспечения, компьютеризированных программ самооценки и чек-листов для проведения аудитов.



Рис. 1. Развитие стандартов

Международная организация по стандартизации создана в 1946 году двадцатью пятью национальными организациями по стандартизации, на основе двух организаций. Фактически её работа началась с 1947 года. СССР был одним из основателей организации, постоянным членом руководящих органов, дважды представитель Госстандарта избирался председателем организации. Россия стала членом ИСО как правопреемник СССР. 23 сентября 2005 года Россия вошла в Совет ИСО.

Вопросы энергосбережения в настоящее время рассматриваются как первоочередные и стоят в повестке дня, как международного сообщества, так и национальных правительств и других регулирующих органов. Имея это ввиду, национальные организации по стандартизации многих зарубежных стран на протяжении последних десятилетий ведут активные работы в этом направлении. По всему миру продолжается экспансия систем менеджмента, которая простирается на все большее количество областей

и сфер управления, поступательно охватывая все большее количество аспектов деятельности организаций. Начиная со стандарта качества (ISO 9001), экологии (ISO 14001) и профессионального здоровья (OHSAS 18001), далее к информационной безопасности (ISO/IEC 27001), IT услугам (ISO/IEC 20000), безопасности пищевой продукции (ISO 22000) и заканчивая безопасностью по цепям поставок (ISO 28000). В фокусе пристального внимания специалистов в области менеджмента оказываются также аспекты, связанные с рациональным использованием энергии и повышением энергоэффективности.

В 2011 году был разработан стандарт, который определяет требования для создания, внедрения, поддержания и улучшения системы энергетического менеджмента ISO 50001:2011. Целью данного стандарта является обеспечение организаций системным подходом в достижении энергоэффективности и постоянном ее улучшении, в том числе энергоэффективности, энергетической безопасности, использованием и потреблением энергии. Данный стандарт призван помочь организациям постоянно уменьшать их использование энергии, уменьшать их расходы и выбросы парниковых газов. ISO 50001 был выпущен в июне ISO 2011 и подходит для любой организации. Независимо от ее размера, отрасли или географического положения.

Стандарт ISO 50001:2011 был разработан на основе предыдущих стандартов. Можно проследить динамику развития стандартов ISO 9001 → ISO 14001:2004 → OHSAS 180001 → ISO 22000 → ISO 22301 → ISO/IEC 27001 → ISO 28000 → ISO 30000 → ISO 39001 → ISO 5000 → ISO 55001. В основе всех этих стандартов лежит социальная ответственность ISO 260000 и методология управления рисками ISO 31000. Данный стандарт разработан по принципу ISO 9001 – системы менеджмента качества и ISO 14001 – системы экологического менеджмента. Важной особенностью ISO 50001 является требование «... улучшение системы энергоменеджмента и энергетической эффективности». Другие стандарты, упомянутые здесь, (ISO 9001 и ISO 14001) требуют улучшения эффективности системы управления, но не качество товара / услуги (ISO 9001) или экологических показателей (ISO 14001). Предполагается, что за счет реализации ISO 9001 и 14001 в организациях приводит к повышению качества и экологических характеристик, но стандарты не определяют требования к организациям.

Таким образом, в стандарте ISO 50001 сделан большой шаг вперед, требуя от организаций, демонстрации того, что они улучшили свои пока-

затели энергетической эффективности. Здесь не указано никаких количественных оценок, каждая организации сама выбирает путь, по которому она идет к достижению целей. В связи с этим структурным подходом, организации, более вероятно, видят свои финансовые выгоды в качестве награды. Организация идентифицирует надлежащие индикаторы энергоэффективности для мониторинга и измерения уровня энергоэффективности. Методология определения и пересмотра индикаторов должна регулярно анализироваться с ведением соответствующих записей.

Этот международный стандарт устанавливает требования к системе энергоменеджмента по разработке и реализации энергетической политики, постановке целей, задач и плана действий, в которых учитываются правовые требования и информация, относящаяся к значительному использованию энергии. Система энергоменеджмента позволяет организации выполнить свои обязательства по соблюдению энергетической политики, принимать меры, необходимые для повышения ее энергетической эффективности и продемонстрировать соответствие системы требованиям настоящего международного стандарта. Применение стандарта может быть адаптировано к требованиям организации с учетом сложности системы, степени документации и ресурсов, а также относится к деятельности, осуществляемой под контролем организации.

Этот международный стандарт, основываясь на принципе План-Выполнение-Проверка-Действие (Закон), позволяет постоянно совершенствовать и внедрять основы энергетического менеджмента в повседневную практику организации.

*Планируйте:* Проведите энергоанализ, установите базовую линию, индикаторы энергоэффективности, цели, задачи и Планы действий, необходимые для достижения тех результатов, которые улучшат уровень энергоэффективности в соответствии с энергополитикой организации.

*Делайте:* Выполняйте Планы действий в области энергоменеджмента.

*Проверяйте:* Выполняйте мониторинг и измерения процессов и ключевых характеристик операций, чтобы определить уровень энергоэффективности относительно энергополитики и целей, а также составляйте отчеты о результатах.

*Улучшайте:* Предпринимайте действия для непрерывного улучшения уровня энергоэффективности и системы энергоменеджмента.

Всеобщее применение настоящего международного стандарта способствует более эффективному использованию доступных источников

энергии, расширению конкурентоспособности, сокращению эмиссий парниковых газов и иного экологического воздействия. Настоящий международный стандарт охватывает все виды энергии.

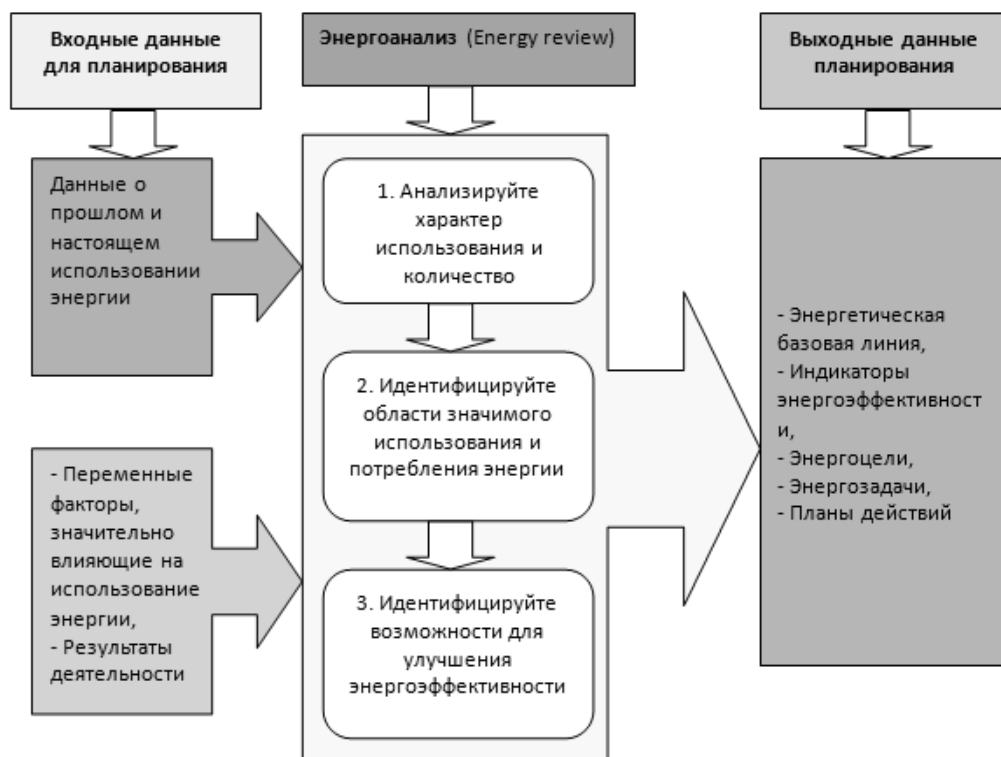


**Рис. 2.** Модель системы энергоменеджмента, используемая в стандарте ISO 50001:2011

Настоящий международный стандарт может быть использован для сертификации, регистрации и самостоятельного декларирования систем энергоменеджмента в организации. Он не устанавливает абсолютных требований к уровню энергоэффективности за пределами тех требований, что включены в энергополитику организации, и её обязательств по выполнению законодательных и иных требований. Тем самым, две организации, осуществляющие аналогичные операции, но с разными уровнями энергоэффективности, могут соответствовать его требованиям.

Стандарт определяет требования для установления, внедрения, поддержания в рабочем состоянии и улучшения систем энергоменеджмента,

позволяющей организациям применять системный подход для достижения непрерывного улучшения уровня энергоэффективности, включая энергоэффективность, характер использования и количество потребляемой энергии.



**Рис. 3.** Концептуальная диаграмма процесса энергопланирования

Стандарт определяет требования, применимые для любого характера использования и количества потребляемой энергии, включающие: измерения, документирование и отчетность, проектирование и закупки оборудования, систем, процессов, которые влияют на уровень энергоэффективности. Эти требования также применимы и для привлечения персонала, влияющего на уровень энергоэффективности.

Международный стандарт распространяется на все переменные факторы, влияющие на уровень энергоэффективности, которые могут быть измерены и на которые организация может влиять. Настоящий международный стандарт не предопределяет описание специальных критериев для уровня энергоэффективности. Этот стандарт разработан для независимого использования, однако, его применение может быть согласовано с другими системами менеджмента или он может быть интегрирован с ними и применен любой организацией, которая желает продемонстрировать со-

ответствие энергополитике как путем самооценки и декларирования соответствия, так и путём сертификации со стороны независимой внешней организации.

Общие требования ISO 50001 энергоменеджмента, которые разработаны в данном стандарте для организаций должны удовлетворять следующим критериям:

- установка, документирование, внедрение и поддержание в рабочем состоянии систему энергоменеджмента в соответствии с требованиями настоящего стандарта;
- определение и документирование области и границы системы энергоменеджмента;
- документирование и определение, как она выполняет требования этого стандарта, чтобы достигнуть непрерывного улучшения в части энергоэффективности.

Согласно ISO 50001 топ-менеджмент организации должен демонстрировать по отношению к системе энергоменеджмента обязательство по непрерывному улучшению ее эффективности посредством:

- определения энергополитики организации;
- идентификации области и границ, в рамках которых внедрена и функционирует система энергоменеджмента, и ее выполнения всюду в организации;
- определения необходимых критериев и методов, чтобы гарантировать, что и функционирование процессов и контроль этих процессов остаются эффективными;
- включения энергосоображений в долгосрочное планирование, если это применимо;
- доведения до сведения всех заинтересованных лиц внутри и вне организации важности энергоменеджмента;
- установления энергоцелей и гарантирования их достижения;
- выделения необходимых ресурсов;
- проведения анализов системы со стороны руководства.

В ISO 50001 есть пункт, который определяет ответственность и роль уполномоченного высшим руководством представителя в области энергоменеджмента.

Из ISO 50001 следует, что энергополитика должна обращаться ко всем факторам существенного использования энергии, соответствовать области и границам системы энергоменеджмента, быть уместной характе-

ру и масштабу использования энергии, быть совместимой с политикой других систем менеджмента.

При определении энергополитики топ-менеджмент должен заявить такие обязательства, как выполнение требований настоящего стандарта, соблюдение законодательных и других требований, которым она согласилась следовать добровольно, вести непрерывное улучшение энергопараметров.

Организация должна установить, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии документированную процедуру разработки и поддержания актуальным своего энергопрофиля. Он должен и быть совместим с областью системы энергоменеджмента, обновляться в определенные интервалы и использоваться при планировании.

Первичный энергопрофиль является отправной точкой для всех последующих действий. Он должен определить так называемый энергобазис для соответствующего периода времени, предусматривать все направления существенного использования энергии и факторы, воздействующие на такое использование. Именно по отношению к этому энергобазису должны прослеживаться энергоэффективность, ее изменения в худшую или в лучшую сторону.

В ходе базовой оценки организация должна, в частности:

- идентифицировать сооружения, оборудование, процессы и персонал, работающий для или от имени организации, которые в значительной степени затрагивают энергопотребление;
- идентифицировать другие уместные переменные, воздействующие на энергопотребление;
- установить индикаторы энергоэффективности;
- вести записи метода(ов) для идентификации этих факторов;
- анализировать на регулярной основе идентифицированные факторы существенного использования энергии;
- идентифицировать и располагать по приоритетам возможности для улучшения энергопараметров.

Аналогично EN 16001 и стандартам других систем менеджмента ISO 50001 предусматривает обязанность организации идентифицировать касающиеся использования энергии законодательные и другие требования, которым она согласилась следовать добровольно.

Энергоцели и показатели и в ISO 50001, и в EN 16001 остаются значимым элементом системы энергоменеджмента организации. Они долж-

ны быть совместимы с ее энергополитикой и включать обязательства по улучшению энергоэффективности, а также по выполнению применимых законодательных и других требований, которым организация согласилась следовать добровольно.

Установленные энергоцели и показатели должны быть измеримы, документированы, включать сроки для их достижения.

Для достижения поставленных энергоцелей и показателей ISO 50001 предписывает организации составить и поддерживать в рабочем состоянии планы действий в области энергоменеджмента.

Стадия внедрения состоит из:

- стадии проектирования;
- операционного контроля (управление операциями);
- управление документами;
- поддержание связей;
- закупки.

Федеральное агентство по защите окружающей среды Германии собирает статистические данные сертификации ISO 50001. В 2012 году они сообщили, что сто организаций в 26 странах мира уже получили сертификаты ISO 50001, среди них:

- Lamborghini – Италия;
- Bouygues Telecom – Франция;
- China Steel Corporation – Тайвань;
- Delhi International Airport – Индия;
- Equinix Data Centre – Нидерланды;
- Science and Technology Parks Corporation – Гонконг;
- Hyundai Motors – Корея;
- Italcementi Group – Болгария;
- Lindt & Sprüngli – Германия;
- Northern Rail – Великобритания;
- Pfizer – Ирландия;
- Pilkington Floatglas AB – Швеция;
- Repsol Refinery – Испания;
- Tokyo Energy Service – Япония;
- Utico Middle East – ОАЭ;
- WEG Equipamentos Elétricos – Бразилия;
- Yokohama Tire Manufacturing – Тайланд.

Многие отечественные специалисты вслед за их западными коллегами признают энергоменеджмент действенным средством эффективного и рационального использования всех видов энергии, а также способом снижения затрат и оптимизации бизнес процессов. Несмотря на отсутствие пригодного для целей сертификации национального стандарта по системе энергоменеджмента, у нас принят ряд стандартов серии «Энергосбережение» и «Энергоэффективность»:

- ГОСТ Р 51379 99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы.
- ГОСТ Р 51380 99 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования.
- ГОСТ Р 51387 99 Энергосбережение. Нормативно методическое обеспечение. Основные положения.
- ГОСТ Р 51541 99 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения.
- ГОСТ Р 51749 2001 Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация.
- ГОСТ Р 53905-2010 Энергосбережение. Термины и определения.
- ГОСТ Р 54862-2011 Энергоэффективность зданий. Методы определения влияния автоматизации, управления и эксплуатации здания.

Попытки разработки и создания надежных систем менеджмента энергетической эффективности затруднены отсутствием в России законодательной базы по проведению такой работы, тогда как в других странах уже давно приняты и функционируют соответствующие национальные стандарты. В настоящее время заканчивается разработка и планируется принятие международного стандарта ISO 50001. Не дожидаясь принятия ISO 50001, некоторые крупные и энергоемкие компании цветной и черной металлургии, нефтехимии, нефтегазодобычи, нефтегазопереработки и по транспорту нефти и газа (например, ОАО «СИБУР Холдинг», «Евразхолдинг» и др.) приступили к разработке и внедрению систем энергетического менеджмента. Первый опыт ГЦЭ по разработке и внедрению такой системы на одном из крупнейших в России нефтехимических предприятий показал, что существует ряд объективных и субъективных трудностей и барьеров, которые приходится преодолевать при решении этой задачи.

## **5. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ**

---

Перед постановкой целей и задач исследования авторами была сформулирована гипотеза, что при продвижении в общественное сознание населения многих стран новых наукоемких технологий, новых типов техники, оборудования, материалов и услуг, новых социально-экономических отношений и процессов (норм законодательства и регулирования) широкое применение находят «комплексные образовательные и консультационные центры».

При этом под «комплексными образовательными центрами» авторы имели в виду некие организационные структуры, которые способны осуществлять информационно-разъяснительную, учебно-образовательную и научно-исследовательскую деятельность и одновременно оказывать информационно-справочные и консультационные услуги потребителям, рекламные услуги производителям (в том числе путем ведения демонстрационно-экспозиционной деятельности), а также сервисные услуги юридическим лицам (юридические, аналитические, аудиторские, инженеринговые), базирующиеся на тематических компетенциях, сосредоточенных в данных центрах.

В соответствии с гипотезой авторов такие центры могут создаваться на базе высших учебных заведений при содействии заинтересованных экономических субъектов и органов государственной власти.

При организации исследования ставилась цель проанализировать отечественный и зарубежный опыт по вопросам создания и функционирования комплексных центров обучения в сфере внедрения и реализации широкомасштабных системных промышленных и экономических инноваций, в т.ч. в области энергоэффективности, по следующим аспектам:

Исходя из данных целей исследования, авторами были поставлены следующие задачи:

- Осуществить в открытых источниках (материалы СМИ, интернет-ресурсы, справочная и научная литература) поиск упоминаний о комплексных центрах обучения в сфере внедрения и реализации широкомасштабных системных промышленных и экономических инноваций, в т.ч. в

области энергоэффективности, действующих, либо действовавший в период с 2006 по настоящее время в России или в зарубежных странах.

- Получить первичную информацию из официального источника (официального интернет-сайта центра, отчета центра, интервью руководителя или учредителя центра в СМИ и т.п.), способную дать представление об объекте и предмете исследования.

- Произвести группировку объектов исследования по общим квалификационным признакам.

- Обобщить полученную информацию.

- Произвести анализ обобщенной информации в соответствии с целями исследования.

- Подготовить выводы и рекомендации по возможности применения проанализированного отечественного и зарубежного опыта для создания и обеспечения функционирования центров обучения в сфере энергоэффективности на базе федеральных государственных образовательных учреждений при участии ведущих поставщиков энергоэффективной продукции и технологии.

При формировании перечня зарубежных стран, опыт которых в создании комплексных образовательных центров необходимо проанализировать, авторы исследования исходили из следующий принципов:

- наиболее экономически развитые страны мира: США, Япония, Корея, Германия, Франция, Китай, Канада;

- европейские страны с различной степенью развитости экономики: Норвегия, Люксембург, Болгария, Ирландия, Албания;

- страны бывшего Советского Союза, со сходными социально-экономическими условиями: Украина, Белоруссия, Грузия, Казахстан.

Одновременно, необходимым условием включения страны в перечень анализируемых являлось наличие в открытом доступе достаточной информации о деятельности как минимум одного комплексного образовательного центра энергоэффективности, либо аналогичного центра, работающего по другой проблематике инновационного развития.

Таким образом, были отобраны 16 зарубежных стран, опыт которых по вопросам создания и функционирования комплексных центров обучения в сфере внедрения и реализации широкомасштабных системных промышленных и экономических инноваций, в т.ч. в области энергоэффективности, в разной степени может быть использован при разработке эффективной модели комплексных Центров обучения в сфере энергоэф-

фективности на базе федеральных государственных образовательных учреждений при участии ведущих поставщиков энергоэффективной продукции и технологий.

Как показало исследование, в России и за рубежом комплексные центры обучения нашли широкое применение именно в сфере энергосбережения и энергоэффективности. Данное явление может быть объяснено комплексным, междисциплинарным, межотраслевым и инновационным характером технологий, способствующих энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Практически во всех исследованных странах существуют центры энергоэффективности и энергосбережения. Их количество в Российской Федерации превышает несколько десятков.

В рамках исследования были проанализирована информация о 22-х российских центрах энергосбережения и энергоэффективности (табл. 2).

**Таблица 2.** Перечень российских центров, участвующих в исследовании

| №  | Название центра                                                                                                    | Контакты                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Красноярский учебно-демонстрационный Центр энергосбережения и повышения энергоэффективности ФГУ «РЭА» Минэнерго РФ | <a href="http://www.rosenergo.gov.ru/reg_net/fil_set_opisanie/krasnoyarsk_branch.php">http://www.rosenergo.gov.ru/reg_net/fil_set_opisanie/krasnoyarsk_branch.php</a>                                                                                                     |
| 2. | Областное государственное казенное учреждение «Центр энергоресурсосбережения» Иркутской области                    | <a href="http://www.cersirk.ru/">http://www.cersirk.ru/</a>                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Центр по энергосбережению ОАО «Мос-энергосбыт»                                                                     | <a href="http://energoberegi.ru/es_centр/">http://energoberegi.ru/es_centр/</a>                                                                                                                                                                                           |
| 4. | Центр Энергоэффективных Технологий (ЦЭТ)                                                                           | структурное подразделение ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (входит в холдинг ОАО «ЭСК РусГидро»)<br><a href="http://www.resk.ru/joom/index.php?option=com_frontpage&amp;Itemid=1">http://www.resk.ru/joom/index.php?option=com_frontpage&amp;Itemid=1</a> |
| 5. | Региональный учебно-научный центр энергетической эффективности Самарской области (РУНЦ)                            | <a href="http://energysafe.samgtu.ru/">http://energysafe.samgtu.ru/</a>                                                                                                                                                                                                   |
| 6. | «Инновационный Региональный Центр Энергосбережения» в Калининградской области                                      | <a href="http://www.kreec.ru/">http://www.kreec.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                   |
| 7. | Нижегородский региональный учебно-научный инновационный центр энергосбережения                                     | <a href="http://www.nice.nnov.ru/Ru/release/booklet.htm">http://www.nice.nnov.ru/Ru/release/booklet.htm</a>                                                                                                                                                               |
| 8. | Уральский центр энергосбережения и экологии                                                                        | <a href="http://www.ucee.ru/index.php?main=about">http://www.ucee.ru/index.php?main=about</a>                                                                                                                                                                             |

| №   | Название центра                                                                        | Контакты                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.  | Учебно-Научный Инновационный Центр Энергосбережения Удмуртской Республики              | <a href="http://old.istu.ru/unit/pm/unice/4799/">http://old.istu.ru/unit/pm/unice/4799/</a>                               |
| 10. | Научно-учебный инновационный центр энергосбережения г. Курска                          | <a href="http://www.swsu.ru/structura/centrs/ice/">http://www.swsu.ru/structura/centrs/ice/</a>                           |
| 11. | Проектный Центр энергоэффективности «Деловая Россия»                                   | <a href="http://www.deloros.ru/main.php?mid=376">http://www.deloros.ru/main.php?mid=376</a>                               |
| 12. | ГБУ Агентство энергетической эффективности Мурманской области»                         | <a href="http://www.aemo.ru/about/">http://www.aemo.ru/about/</a>                                                         |
| 13. | «Агентство энергосбережения» Кировское областное государственное унитарное предприятие | <a href="http://www.energy-saving.ru/info/">http://www.energy-saving.ru/info/</a>                                         |
| 14. | «Коми республиканский центр энергосбережения», ГУ РК                                   | <a href="http://www.krce.ru/about_center/basic/">http://www.krce.ru/about_center/basic/</a>                               |
| 15. | «Региональный Центр Энергосбережения», НП, Калининградская область                     | <a href="http://www.rucompany.ru/company.php?id_company=162">http://www.rucompany.ru/company.php?id_company=162</a>       |
| 16. | «Российские Демонстрационные Зоны Высокой Энергетической Эффективности», АНО «РусДем»  | <a href="http://www.energy-exhibition.com/about_project.php">http://www.energy-exhibition.com/about_project.php</a>       |
| 17. | «Томский региональный центр управления энергосбережением» НП                           | <a href="http://www.es.tomsk.ru/">http://www.es.tomsk.ru/</a>                                                             |
| 18. | «Хабаровский Центр Энергоресурсосбережения»                                            | <a href="http://www.lers.ru/About/">http://www.lers.ru/About/</a>                                                         |
| 19. | «Центр по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии при РГАЗУ»              | <a href="http://www.rgazu.ru/index.php/uvp/2010-07-22-18-14-35">http://www.rgazu.ru/index.php/uvp/2010-07-22-18-14-35</a> |
| 20. | «Центр по эффективному использованию энергии»                                          | <a href="http://www.cenef.ru/">http://www.cenef.ru/</a>                                                                   |
| 21. | «Центр энергоэффективности ЕЭС»                                                        | <a href="http://www.cef-ees.ru/show.cgi">http://www.cef-ees.ru/show.cgi</a>                                               |
| 22. | Центр Энергосбережения Пермского края                                                  | <a href="http://www.uralez.ru/?page_id=1581">http://www.uralez.ru/?page_id=1581</a>                                       |

Необходимо отметить также еще ряд областей научного знания и отраслей экономики, в которых создание специальных научно-образовательных центров, выполняющих одновременно функции популяризаторских (информационно-пропагандистских), научно-исследовательских и сервисных, является типовым инструментом продвижения и развития. К таким сферам можно отнести:

В сфере атомной энергетики действуют в основном информационно-консультационные центры для населения, задачей которых является снижение негативного отношения широких слоев населения к данному виду энергетических ресурсов. Научно-исследовательской функции, сервисной функции, консультационной или функции профессионального образова-

ния в данной сфере эти центры, как правило, не несут. Диверсификация их деятельности распространяется на популяризацию общетеоретических знаний населения, и особенно детей и молодежи, в области физики, химии, астрономии, естественных наук.

Демонстрационно-экспозиционная функция данных центров также весьма ограничена в связи с требованиями по безопасности, предъявляемыми к оборудованию и материалам, используемым в атомной отрасли. Поэтому, в основном, они используют макеты такого оборудования (атомных станций, атомных реакторов), мультимедийные цифровые информационно-образовательные материалы (фильмы, презентации, 3D анимации), а также печатную продукцию.

Наиболее ярким примером таких информационно-образовательных центров является сеть из 16 «Информационных центров по атомной энергии», действующих в России под эгидой ГК «Росатом»<sup>6</sup>.

Впрочем, французский аналог такой сети Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information <http://www.anccli.fr/> также может быть примером активной информационно-разъяснительной и экспертной работы, однако осуществляемой уже на принципах работы общественной организации.

В связи с инновационностью отрасли nano-технологий, государственные органы многих стран и основные бизнес-игроки (в России это ГК «Роснано»), а также вузы, активно участвующие в научно-исследовательских работах и в подготовке кадров по данной теме, прилагают заметные усилия по ее популяризации не только среди населения, но и среди представителей крупного, среднего и малого бизнеса. В связи с этим, при создании образовательно-информационных центров nano-технологий организаторы пытаются осуществлять комплексный подход, включающий как демонстрацию уже существующих образцов потребительской продукции, произведенной с применением nano-технологий, так и проведение консультаций по возможному использованию данных технологий в различных традиционных отраслях производства. Кроме того, такие центры ставят перед собой цель отбора перспективных nano-проектов и привлечения в них венчурных инвестиций.

В качестве российских примеров таких центров можно привести «Научно-образовательный центр по нанотехнологиям МГУ»<sup>7</sup> и 10 центров, созданных при поддержке ГК «Роснано»<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> <http://www.myatom.ru/>

Аналогичные подходы в данной отрасли можно наблюдать и за рубежом. Например, «Центр информационной поддержки бизнеса г. Осаки Монодзукури» (Япония)<sup>9</sup> предлагает своим клиентам – представителям малого и среднего бизнеса посещение постоянно действующей экспозиции, услуги бизнес-инкубатора, научно-техническую поддержку не только в области нано-технологий, но и в других инновационных отраслях (биотехнологии, конструкционные материалы, авиационное машиностроение и т.п.).

Информационно-образовательные центры экологической направленности распространены, практически, во всех странах. Наибольшее их количество, а также наиболее выдающаяся техническая оснащенность данных центров, свидетельствующая об объеме инвестиций в данные центры, отмечается в странах Западной Европы и в США. В странах Центральной и Восточной Европы, Латинской Америки, Азии значительная доля экологических центров создается на средства международных правительственных и общественных организаций. Многие из них имеют мультифункциональный характер и занимаются не только распространением знаний об угрозах окружающей среде, но и консультациями по применению наиболее безопасных технологий, энергоресурсов и материалов.

В качестве примера можно привести «Российский региональный экологический Центр»<sup>10</sup> или «Экологический центр Беркли (Калифорния, США)<sup>11</sup>.

Наиболее близким примером в этой области может служить «Учебно-научный Центр МГУ по переподготовке и повышению квалификации кадров в области экологии, рационального природопользования и охраны природы» (ЭКОЦЕНТР МГУ).<sup>12</sup>

В области инновационных технологий представлены, как правило, корпоративные или государственные (региональные) информационно – маркетинговые центры, нацеленные на продвижение наиболее сложной и нетрадиционной продукции.

Примером таких комплексных Инновационных центров могут служить открытые в 9 странах (включая Россию) центры компания DuPont.

---

<sup>7</sup> [http://nano.msu.ru/introduction\\_info](http://nano.msu.ru/introduction_info)

<sup>8</sup> <http://www.rusnano.com/infrastructure/nanocenters>.

<sup>9</sup> <http://www.m-osaka.com/en/service/index.html>

<sup>10</sup> <http://www.rusrec.ru/>

<sup>11</sup> <http://www.ecologycenter.org/about/whoweare.html>

<sup>12</sup> <http://www.ecocenter.msu.ru/>

Инновационный центр DuPont в России ориентирован на пищевую промышленность, строительство, нефтегазовый сектор, железнодорожное машиностроение и автомобилестроение. Компания видит этот центр как площадку для совместной работы с клиентами, правительствами, научными и деловыми партнерами.

Инновационный центр DuPont в России – это ультрасовременное пространство, состоящее из двух зон: экспозиционной зоны и зоны сотрудничества. В первой из них демонстрируются новейшие технологии компании и различные способы их применения. Вторая зона оснащена необходимым оборудованием для проведения встреч клиентов и партнеров DuPont с представителями компании по всему миру.

Однако как в российской, так и в зарубежной практике, присутствуют и инновационные центры, созданные государственными и общественными организациями. Например, «Инновационный центр «Ассоциации экономического взаимодействия субъектов Северо-Запада Российской Федерации», учрежденный Ассоциацией экономического взаимодействия субъектов Северо-Запада Российской Федерации, совместно с Ассоциацией банков Северо-Запада, в целях устойчивого социально-экономического развития субъектов Северо-Запада Российской Федерации, продвижения инновационных проектов и технологий.

Кроме того, наличие комплексных информационно-образовательных центров было отмечено в отдельных сырьевых отраслях (нефть, газ, уголь), в транспортных отраслях (железная дорога, авиация), в машиностроении (авиационное, энергетическое, космическое, автомобильное), в здравоохранении и т.п. Многие производители и поставщики потребительских товаров и услуг (страховых, финансовых, туристических и т.п.) также «упаковывают» свои маркетинговые центры в информационно – справочные, образовательные и консультационные центры.

Таким образом, можно констатировать, что проанализированные 50 комплексных информационно-образовательных центров используются во многих областях экономики и общественной жизни, в основном, имеющих инновационный характер и ориентирующихся на массовый спрос населения. Иначе говоря, данные проанализированные центры являются инструментом массовых коммуникаций, используемым в интересах государственных органов и бизнес-структур, работающих на соответствующих рынках.

Одним из наиболее распространенных типов комплексных информационно-образовательных центров является центр – элемент территории

ального кластера, ориентированного на инновационное развитие экономики соответствующей территориальной единицы.

Вот как описывает роль и место таких образовательных центров в территориальном кластере известный российский исследователь Куценко Е.С.: «Образовательные и научные организации являются неотъемлемыми участниками кластера. Научные и образовательные учреждения в кластерах выполняют ряд важных функций, определяющих конкурентоспособность предприятий. Прежде всего, речь идет о разработке и внедрении новых технологий, обучении и повышении квалификации работников, консалтинге фирм в различных областях деятельности, совместном использовании объектов инновационной инфраструктуры (технопарки, бизнес-инкубаторы, центры коллективного пользования оборудованием, центры трансфера технологий и пр.), аккумуляции и трансляции знания между фирмами кластера. Реализуя эти функции, образовательные и научные учреждения получают доступ к финансированию исследований со стороны частных фирм, оказывают платные образовательные программы для сотрудников фирм в кластере, совершенствуют образовательные программы в целях их соответствия современным потребностям, организуют студентам практику и стажировки на предприятиях кластера, привлекают к образовательному процессу специалистов-практиков из предприятий-участников кластера, а также повышают квалификацию сотрудников вузов на базе предприятий – участников кластера».

Яркими представителями таких центров являются центры энергосбережения и энергоэффективности, учрежденные федеральными, региональными и муниципальными органами власти РФ, например: Красноярский учебно-демонстрационный Центр энергосбережения и повышения энергоэффективности ФГУ «РЭА» Минэнерго РФ, ОГКУ «Центр энергоресурсосбережения» Иркутской области, Региональный учебно-научный центр энергетической эффективности Самарской области (РУНЦ), «Инновационный Региональный Центр Энергосбережения» в Калининградской области, Научно-учебный инновационный центр энергосбережения г. Курска, ГБУ «Агентство энергетической эффективности Мурманской области», Кировское ОГУП «Агентство энергосбережения», ГУ РК «Коми республиканский центр энергосбережения»

Аналогичные информационно – образовательные центры создаются на муниципальном и региональном уровне и за рубежом, например, Центр энергоэффективности Техаса или «Центр информационной поддержки бизнеса г. Осаки Монодзукури» (Япония).

Однако территориальные кластеры могут быть не только на уровне муниципалитетов или субъектов федерации, но и на межрегиональном уровне, что ведет к созданию межрегиональных информационных центров. Например, «Инновационный центр «Ассоциации экономического взаимодействия субъектов Северо-Запада Российской Федерации» обслуживает интересы всех участников кластера, расположенных в нескольких соседних регионах РФ.

В целях инновационного развития предприятий всей страны могут создаваться национальные центры. Так, например, UC DAVIS Центр энергосбережения и энергоэффективности США является координирующим центром для всех аналогичных центров штатов. В других, менее крупных странах, такой центр может быть единственным (центральным), как, например, The National Energy Efficiency Centre Ireland, который практически полностью аккумулирует всю информационно-образовательную активность в области энергосбережения для всей Ирландии.

Весьма интересным примером является модель работы Проектного Центра энергоэффективности «Деловая Россия», когда общестрановой информационно-образовательный центр строится на базе политической партии, которая ставит себе цель стать общенациональной.

И, наконец, необходимо отметить, что часть центров в своей зоне ответственности выходят за рамки одной страны и распространяют свою деятельность на несколько стран. Например, Buildings Energy Efficiency in Central Asia and Armenia – BEECA – проект поддержки энергоэффективности в жилищном строительстве распространяет свою деятельность на несколько стран центральной Азии и Армению.

Характерной чертой производственных отношений между образовательным центром и другими участниками территориального кластера является удовлетворение общественных интересов, доминирующая роль органов региональной власти, а также производственных предприятий, составляющих ядро местной экономики.

Значительная доля проанализированных комплексных центров обучения осуществляют свою деятельность в рамках научно-образовательных кластеров.

Анализ зарубежной практики показал, что понятие образовательного кластера существует как в России, так и за рубежом. Например, М. Портер анализирует образовательный кластер Массачусетса (там лидеры MIT и Гарвард). Данный кластер подробно им описывается, анализируется его

роль в образовательной сфере в стране (сравнение с другими штатами, прежде всего, Калифорнией) и другими странами<sup>13</sup>.

Дальнейший анализ иностранных источников показал, что существуют не только исследования образовательных кластеров, но и опыт формирования таких кластеров.

Прежде всего, речь идет о французской программе, где было выделено 20 образовательных кластеров на национальном уровне. Данные кластеры включают в себя образовательные учреждения всех уровней (географически локализованные, прежде всего, и, иногда тематически определенные) – с упором на вузы. Образовательные кластеры во Франции, прежде всего, позволяют увеличить видимость (обозримость) вузов для иностранцев, за счет общего маркетинга, общего учета публикаций, присуждения степеней, общего позиционирования на рынке. Также речь может идти о взаимном обмене ресурсами и пр. Соответственно, одна из главных целей такого кластера – привлечение зарубежных студентов.

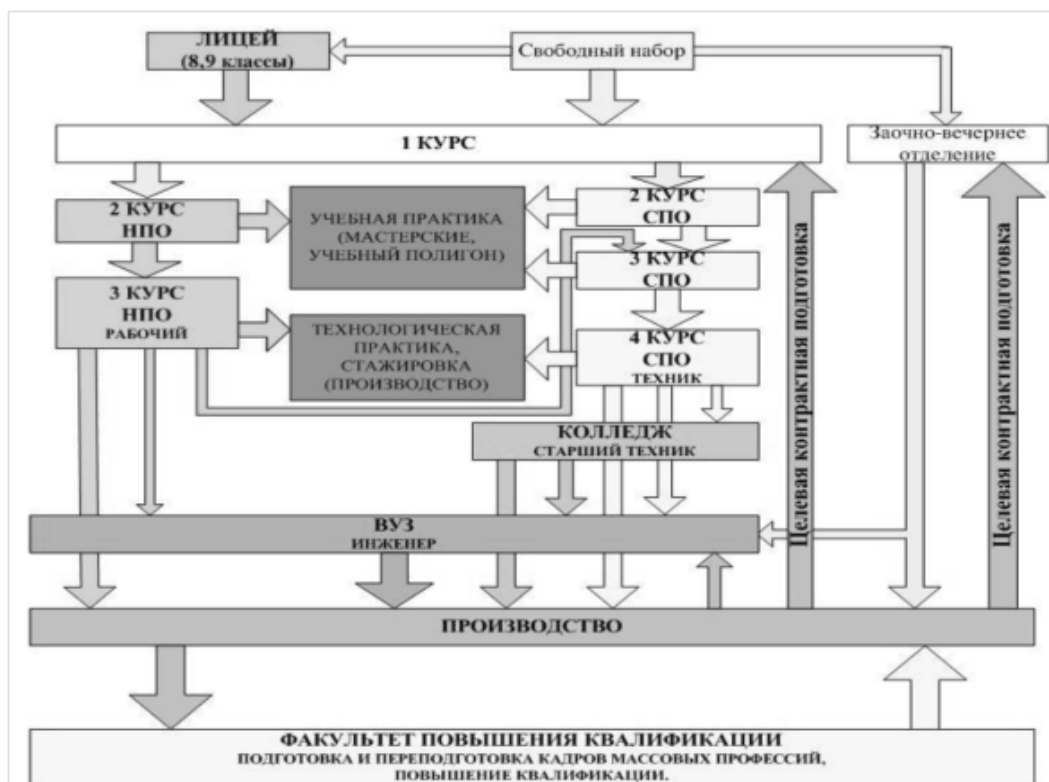
Главное отличие образовательного кластера заключается не столько в составе его участников (в состав образовательного кластера могут входить и коммерческие организации, органы государственной власти, организации по сотрудничеству) и не в главенствующей роли вузов (они могут служить ядром и обычного кластера), а в том специфическом продукте, который является результатом деятельности такого кластера. Так, если в автомобильном кластере главным продуктом является автомобиль, а в химическом – продукция химической производства (упрощенно), то в образовательном кластере главный продукт – это образовательные услуги. Соответственно, если оценка роли автомобильного кластера в отраслевом развитии предполагает оценку роли компаний кластера в развитии автомобильной промышленности России, то оценка роли образовательного кластера предполагает оценку роли образовательных учреждений кластера (несмотря на присутствие других субъектов) в развитии образования (в общем объеме оказанных образовательных услуг). То есть образовательный кластер – это одно из возможных тематических направлений кластеризации организаций.

При этом что важно, в образовательный кластер входят множество образовательных учреждений различных уровней и специальностей. Так в

---

<sup>13</sup> Porter M., Ketelhohn N., Artiganave A., Kelly J., Krasniqi M., Gi M. T. P., Zhang L. The Massachusetts Higher Education and Knowledge Cluster: The Microeconomics of Competitiveness, 2010, p. 30.

научно-образовательном кластере Казанского национального исследовательского технологического университета участвует Казанский нефтехимический колледж; в Полимерном кластере Санкт-Петербурга наравне с Санкт-Петербургским национальным исследовательским университетом информационных технологий, механики и оптики также участвуют СПбГУЭФ ВЭШ, СПбГУ, СПбГТИ (ТУ).



**Рис. 4.** Схема образовательного кластера

Соответственно, если в обычных кластерах реализуется цепочка создания ценности (то есть производственный процесс, охватывающий множество фирм, связанных отношениями купли-продажи), то в образовательных кластерах вместо производственного процесса осуществляется образовательный процесс, охватывающий разные ступени образования – от начального до высшего.

Что касается образовательных кластеров, то проанализированные комплексные информационно-образовательные центры в них играют вспомогательную роль, способствующую совершенствованию образовательного и научного процессов. Бизнес активность в данном случае – это фактор, повышающий качество образовательного процесса, а также в некотором смысле – продукт этого процесса (особенно, если речь идет об инновационных компаниях при вузах).

В качестве примера можно привести Учебно-Научный Инновационный Центр Энергосбережения Удмуртской Республики, «Центр по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии при РГАЗУ».

Лидером в этой сфере является республика Татарстан. В Татарстане формируется 13 образовательных кластеров<sup>14</sup>.

Одной из главных проблем, которые призваны решать образовательные кластеры в республике Татарстан – это проблема популяризации и развития рабочих специальностей. С этой целью к трем крупным вузам республики Татарстан – КФУ, КГТУ, КГТУ им. Туполева – присоединяются учреждения НПО и СПО. В итоге выпускники таких кластеров будут получать диплом университета (повышение престижа), а также обеспечение как можно большему числу учащихся возможность продолжения профессионального образования<sup>15</sup>.

Помимо присоединения НПО и СПО к ведущим инженерным вузам, происходит вовлечение в процесс обучения крупнейших профильных предприятий с целью повышения качества подготовки специалисты.

Активную роль в формировании и развитии образовательных кластеров играет министерства республики Татарстан. Так, согласно подписанному соглашению, Министерство экономики и промышленности РТ совместно с Министерством труда и занятости Республики Татарстан будет проводить мониторинг республиканского рынка труда и определять текущую и прогнозную (до 10 лет) потребность отрасли в кадрах. Минэкономики предстоит ежегодно формировать государственный заказ для своей отрасли на подготовку квалифицированных рабочих и специалистов на основе заявок работодателей (заказчиком кадров)<sup>16</sup>.

Формирование образования, схожего с образовательным кластером планируется в Белгородском государственном университете. Среди инженерных вузов – участников исследования, образовательный кластер формирует МИРЭА<sup>17</sup>.

---

<sup>14</sup> Давыденко Т.М., Жиликов Е.Г. О кластерном подходе к формированию профессиональных компетенций у выпускников вузов // Высшее образование в России. 2008. №7.

<sup>15</sup> Образовательные кластеры объединят заводы, вузы и ПТУ [Деловой центр республики Татарстан: <http://info.tatcenter.ru/>]

<sup>16</sup> Там же.

<sup>17</sup> Смирнов А.В. Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе: Монография. Казань: РИЦ «Школа», 2010.

Особое место в ряду центров, являющихся элементами научно-образовательных кластеров являются центры, которые одновременно входят и в образовательный, и в отраслевой кластеры.

Отраслевой образовательный кластер – совокупность взаимосвязанных учреждений профессионального образования, объединенных по отраслевому признаку и партнерскими отношениями с предприятиями отрасли. (Модель подготовки специалистов железнодорожного транспорта в рамках образовательного кластера в Улан-Удэнском институте железнодорожного транспорта – филиале Иркутского Государственного Университета путей сообщения в г. Улан-Удэ. – [электронный ресурс]. URL: [www.eurekanet.ru/res\\_ru/0\\_hfile\\_999\\_1.doc](http://www.eurekanet.ru/res_ru/0_hfile_999_1.doc) (дата обращения 02.01.2010г.).

Такое же определение дается Смирновым А.В. в монографии «Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе»<sup>18</sup>.

Отнесение кластера к отраслевому или образовательному зависит от ракурса исследования или целей формирования кластеров. Например, Саксониян анализировала высокотехнологичный кластер Массачусетса как отраслевой. Следовательно, она (как и большинство авторов) делала акцент на компаниях, которые, хотя и связаны с вузами научными разработками, являются самостоятельными коммерческими организациями, выпускающими конкретный продукт, а не образовательную услугу или НИОКР<sup>19</sup>. Соответственно, профиль кластера определяется по этому продукту (кластер медицинских технологий, военных разработок, и пр.).

Этот же кластер М. Портер рассматривает как образовательный с двумя лидерами – МІТ и Гарвардом<sup>20</sup>.

Однако в разделении отраслевых и образовательных кластеров лежит не только академический интерес, но и практический замысел. Если рассматривается кластер как отраслевой с участием вуза, то в число приоритетных управленческих задач попадают задачи повышения образовательного уровня сотрудников на предприятиях кластера, формирование со стороны бизнеса запроса на НИОКР, задачи трансформации знаний, разработок, технологий, которыми обладает вуз в коммерчески успешный про-

---

<sup>18</sup> Смирнов А.В. Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе: Монография. Казань: РИЦ «Школа», 2010.

<sup>19</sup> Saxenian A. Inside-Out: Regional Networks and Industrial Adaptation in Silicon Valley and Route 128 // Cityscape: A Journal of Policy Development and Research • Volume 2, Number 2. May 1996, pp. 41-60.

<sup>20</sup> Porter M., Ketelhohn N., Artiganave A., Kelly J., Krasniqi M., Gi M. T. P., Zhang L. The Massachusetts Higher Education and Knowledge Cluster: The Microeconomics of Competitiveness, 2010.

дукт и т.д. То есть решается задача повышения конкурентоспособности регионального бизнеса в кластере (что, в конечном счете, выгодно всем, в том числе и вузам). Если кластер рассматривается как образовательный, то приоритетными являются задачи повышения уровня образования в регионе (не только высшего, но и начального профессионального, среднего профессионального), в решении которых участвует бизнес (как один из заказчиков образовательной и научной деятельности вуза).

Таким образом, наиболее оптимальной схемой организации деятельности комплексных центров обучения в сфере энергосбережения и энергоэффективности является их создание внутри отраслевых образовательных кластеров.

При анализе механизмов создания и функционирования комплексных центров основное внимание нами будет уделено механизмам привлечения инвестиционных средств для формирования материально – технической и научно – лабораторной и учебной базы данных центров.

В целом их можно разделить в соответствии с вышеописанными схемами создания центров на механизмы:

- государственного инвестирования;
- отраслевого соинвестирования;
- корпоративного инвестирования;
- индивидуально-личного инвестирования;
- государственно-частного партнерства.

**Механизм государственного инвестирования.** Как показывает анализ 50 комплексных центров обучения, механизм государственного инвестирования применяется в основном при формировании территориальных кластеров, либо при развитии инновационных отраслей экономики. Данный механизм обеспечивает достижение общественно значимых целей путем создания специализированного центра(ов), способных в короткий промежуток времени провести масштабную образовательную и информационно-пропагандистскую работу с широкими слоями населения.

Государственные инвестиции в создание материально-технической, лабораторной и учебной базы центров могут осуществляться в виде:

- передачи комплексному центру обучения зданий и помещений, находящихся в федеральной, региональной или муниципальной собственности;
- выделения целевого бюджетного финансирования в виде грантов, субсидий и т.п.;

- передачи комплектов лабораторно-диагностического, демонстрационного или учебного оборудования;
- заключения долгосрочных государственных контрактов на оказание информационно справочных, консультационных или образовательных услуг, проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Минусами применения механизмов госинвестирования при создании комплексных центров обучения являются:

- незначительный объем предоставляемых государством средств;
- сложная и длительная процедура согласования и выделения инвестиционных средств;
- отсутствие гибкости при реализации инвестиционных программ;
- сложность использования активов, приобретенных за счет бюджетных средств, при осуществлении коммерческой деятельности центра;
- сложность интеграции в учебно-материальную и демонстрационно-образовательную базу центров техники и оборудования, предоставляемого производителями и другими партнерами центров.

**Механизм отраслевого соинвестирования.** Данный механизм применяется при создании комплексных центров обучения, в результатах работы которых заинтересовано значительное число предприятий той или иной отрасли. Его суть заключается в создании специализированных фондов или других типов некоммерческих организаций, в которые все заинтересованные компании делают равные, либо пропорциональные взносы, за счет которых и осуществляется инвестиционная программа по созданию и наполнению центров обучения.

Примеры применения механизма отраслевого соинвестирования при создании центров обучения и пропаганды мы можем наблюдать во многих инновационных отраслях, продукция которых ориентирована на массовый спрос. Центры, создававшиеся на основе отраслевого соинвестирования, успешно действовали в России при зарождении рынка коллективных инвестиций, страхового рынка и рынка пенсионных накоплений. В настоящее время и в России и за рубежом наиболее часто данный механизм используется при создании центров – элементов отраслевого кластера в области атомной энергетики, а также энергосбережения, биотехнологий и nanoиндустрии. Очевидно, что такой механизм применяется и при создании центра, входящего в какой-либо научно-образовательный кластер.

Недостатками данного механизма привлечения инвестиций являются:

- длительный период фандрайзинга;
- негарантированный объем и темп привлечения инвестиций;
- сложность работы с большим количеством доноров;
- сложность отчетности перед большим количеством соинвесторов;
- сложность согласования интересов соинвесторов, которые являются игроками на одном конкурентном рынке.

**Механизм корпоративного инвестирования.** Под корпоративным инвестированием мы имеем в виду механизм привлечения инвестиций из одного негосударственного источника – будь то производственная компания или корпорация, учебное заведение, общественная или политическая организация.

Данный механизм инвестирования применяется, как показывает исследование, при создании центров, являющихся элементом производственно-сбытового кластера. Яркий пример – информационный центр компании DuPont. У механизма корпоративного инвестирования есть как свои плюсы, так и минусы:

- инвестиционный потенциал организации – инвестора должен быть адекватен инвестиционным потребностям создаваемого центра;
- доверие посетителей центра к его информационно-консультационным и образовательным продуктам будет зависеть от репутационно-имиджевых характеристик бренда владельца центра;
- конкуренты организации – инвестора вряд ли примут участие в работе данного центра.

**Механизм индивидуально-личного инвестирования.** Все выше перечисленные недостатки корпоративного инвестирования при создании центра обучения характерны и для механизма индивидуально-личного инвестирования. Отличие только в том, что при применении данного механизма, свою роль будут играть репутационно-имиджевые характеристики личности инвестора, а не организации. И хотя мы знаем примеры «персональных» центров, особенно в области культуры, искусства, данный механизм применяется, как правило, только тогда, когда центр является ядром специализированного производственного кластера (корпорации), такого, как например, как Хабаровский центр энергоресурсосбережения, основателями которого являются кандидаты технических наук, доценты ТОГУ Сергей Николаевич Канев и Александр Павлович Глухов, а также Сергей Николаевич Кучин.

**Механизм государственно-частного партнерства.** Данный механизм привлечения инвестиций при создании комплексного центра обучения является, как показывает исследование, наиболее успешным и перспективным, так как практически лишен недостатков как сугубо государственного, так и сугубо частного инвестирования.

Государственно-частное партнерство позволяет:

- диверсифицировать инвестиционные источники;
- увеличить масштаб привлекаемых инвестиций;
- разделить активы, используемые для некоммерческой деятельности и активы, используемые при оказании платных услуг, по источниками средств;
- вовлечь в создание центра интеллектуальный потенциал всех игроков рынка;
- повысить доверие к продуктам центра за счет участия большого количества соинвесторов, включая государство.

Таким образом, можно сделать вывод, что данный механизм привлечения инвестиций является оптимальным при создании комплексных центров обучения в области энергосбережения и энергоэффективности, являющихся элементами образовательно-отраслевых кластеров.

Полученная о деятельности 50 комплексных центров обучения информация проанализирована нами с точки зрения их опыта по развитию разнообразных направлений и видов деятельности, выработанных требований к структурированию и размещению центров, что предопределяет эффективность их функционирования.

Как правило, анализ первичных и вторичных материалов, касающихся исследованных центров показывает, что в своей деятельности они не ограничиваются одним каким-либо направлением.

Однако центры существенно различаются по сочетанию разнообразных видов и направлений деятельности.

Ниже представлен набор видов деятельности, типовой для комплексных научно-образовательных центров энергосбережения и энергоэффективности. Практически у всех и российских и зарубежных центров в перечне их функций (уставных направлений деятельности или набора основных услуг) значатся:

*Информационно-пропагандистская деятельность, в т.ч.:*

- проведение мероприятий по пропаганде и внедрению энергоэффективных технологий;

- -пропаганда энергосбережения среди населения;
- изучение, обобщение и распространение передового опыта в области энергосбережения;
- проведение семинаров, выставок, конференций по темам энергосбережения;
- издание и распространение печатной продукции ( например, журнал «ЭКО-ТЭК»), ведение своего информационного ресурса в сети интернет;
- распространение опыта внедрения инновационных программ и технологий;
- осуществление пропаганды достижений по созданию ресурсосберегающих и экологически чистых технологий и оборудования, продуктов и услуг;
- организация и проведение конкурсов на лучшие технологии, оборудование, товары и услуги в инновационной сфере;

*Учебно-образовательная деятельность, в т.ч.:*

- подготовка специалистов (энергоаудитор, энергоменеджер);
- повышение квалификации специалистов промышленности, бюджетной сферы.
- проведение семинаров, мастер-классов, лекций и экскурсий.

*Информационно-справочная и консультационная деятельность, в т.ч.:*

- консультации по вопросам энергосбережения для населения.

*Нормативно-методическая деятельность, в т.ч.:*

- участие в подготовке законодательных и нормативных актов;
- разработка нормативно-правовой базы и финансовых механизмов внедрения энергосберегающих технологий и оборудования;
- разработка методической документации по проблемам энергосбережения;
- разработка норм и нормативов расхода теплоэнергии для бытовых и производственных потребителей.

*Информационно-аналитическая деятельность, в т.ч.:*

- учет и анализ рационального использования ТЭР в регионе;
- ведение баз данных и реестров проектов и предприятий;
- создание и использование баз данных по энергосберегающему оборудованию;
- исследование конъюнктуры рынка в сфере новых технологий, оборудования, продуктов и услуг.

Значительное число центров энергоэффективности предлагают оказание следующих энергоаудиторских и энергоконсультационных услуг:

- Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятий и организаций, их систем энергообеспечения и водопользования;
- Профессиональные энергетические и тепловизионные обследования предприятий и организаций всех видов собственности;
- Разработку энергетических паспортов организаций, зданий, котельных;
- Разработку разделов энергоэффективности проектов вновь строящихся и реконструируемых объектов;
- Разработку Программ энергосбережения в промышленности и бюджетной сфере;
- Разработку технико-экономических обоснований инвестиций и бизнес-планов по энергосберегающим проектам, направленным на уменьшение потребления электроэнергии, газа, тепла, воды;
- Разработку расчетов-обоснований для получения разрешений на использование топлива (топливных режимов) котельных, тэц и технологических топливопотребляющих установок;
- Расчет фактических и нормативных затрат на производство и транспорт теплоэнергии.

Ряд центров, как российских, так и зарубежных предлагают проведение научно-исследовательских работ, в т.ч.:

- Аутсорсинг научно-технических разработок и коммерциализации технологий;
- Оценку потенциала энергосбережения при внедрении новых технологий и энергоэффективного оборудования;
- Анализ надежности энергоснабжения;
- Расчет тарифа на транспорт электроэнергии субабонентам;
- Мониторинг энергоэффективных проектов.

Некоторые центры занимаются собственными научно-техническими разработками, имеющими прикладное значение. Так, «Нижегородским региональным учебно-научным инновационным центром энергосбережения» была разработана технология «Внедрения автономных источников теплоснабжения как основное направление программы децентрализации городского теплоснабжения».

Этот же Центр кроме сервисных работ по заказу государственных и муниципальных органов и частных компаний реализует энергосберегающие проекты на собственные и заемные средства.

Но такие примеры достаточно редки. Чаще можно встретить предложения о разработке и реализации энергосервисных контрактов, а также об оказании услуг по поиску инвесторов для энергосберегающих проектов и привлечению инвестиций, в том числе углеродных.

Часть центров энергосбережения расширяют линейку своих услуг за счет экологических тематик. Так, например, Уральский Центр энергоэффективности предлагает потребителям:

- разработку программы энергосбережения и инвентаризацию выбросов парниковых газов;
- разработку и продвижение проектов Совместного Осуществления в рамках Киотского Протокола;
- разработку раздела «Охрана окружающей среды» в проектной документации,
- разработку проектов нормативов ПДВ;
- инвентаризацию источников выбросов загрязняющих веществ;
- паспортизацию систем вентиляции и пылегазоочистных установок (ПГУ);
- разработку проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР);
- отбор проб атмосферного воздуха на анализ вредных веществ в промышленных выбросах предприятий, аттестация рабочих мест

Этот же Центр осуществляет ряд работ, не характерных для других центров энергосбережения. Например:

- Гидравлическая наладка тепловых сетей.
- Монтажные и пусконаладочные работы.
- Очистка теплообменного оборудования.

Отдельные центры энергосбережения предлагают потенциальным клиентам проектные и инженеринговые услуги, включая:

- Проектирование объектов тепло- и водоснабжения;
- Проектирование комплексов энергообеспечения на базе альтернативных источников энергии.

В зависимости от наличия собственной научно – диагностической базы, ряд Центров предлагает услуги по проведению экспертиз и сертификации продукции и материалов.

Некоторые центры, такой например, как The Energy Efficiency and Conservation Collaboration Center, (Japan) проводят международную сер-

тификацию для квалифицированных менеджеров в области энергетики и инновационных технологий.

Новым трендом в работе центров энергосбережения является поставка и монтаж энергоэффективного оборудования, когда они по сути выступают либо в роли дилерских центров, либо сервисных центров для крупных, в том числе международных, производителей и поставщиков сложного энергоэффективного оборудования.

Организации, в основном зарубежные, обладающие доступом к льготным финансовым ресурсам, предлагают своим клиентам (или членам) различные финансовые услуги, стимулирующие энергосбережение. Так, например, Центр энергетической эффективности Грузии <http://www.eecgeo.org/> развивает, так называемый Революционный фонд, который дает займы микро предприятиям по льготной ставке, с возвратом средств за счет экономии энергоресурсов.

Отдельно необходимо сказать о таком направлении деятельности как демонстрационно-экспозиционная деятельность. Лишь небольшое число центров энергосбережения, в основном работающих в развитых странах (США, Япония, Корея, Канада, Франция, Норвегия, Финляндия, Люксембург), обладают демонстрационно-экспозиционными зонами. Часть из них имеют сугубо популяризаторский, общеобразовательный характер. Часть экспозиционных зон выполняет при этом еще и рекламно-маркетинговую функцию продвижения либо собственной продукции компании – учредителя, либо товаров, техники, оборудования и материалов компаний – спонсоров и партнеров.

Исходя из обобщенного опыта деятельности более чем 50 российских и зарубежных комплексных научно-образовательных, информационно-консультационных и демонстрационных центров, можно сформулировать следующие рекомендации по созданию центров энергосбережения и энергоэффективности на базе федеральных государственных образовательных учреждений при участии ведущих поставщиков энергоэффективной продукции и технологии:

1. Комплексные центры должны создаваться как элементы образовательно-отраслевого кластера, на основе механизмов государственно-частного партнерства.

2. Наиболее привлекательной организационно-правовой формой создания центров для потенциальных партнеров и спонсоров является форма самостоятельной некоммерческой организации. Однако для проведения

учебно-образовательной деятельности особенно на первом этапе, видимо, наиболее приемлемой юридической формой будет являться форма структурного подразделения федерального государственного образовательного учреждения.

3. При выборе направлений деятельности комплексных центров необходимо кроме обязательных учебно-образовательного и информационно-консультационного видов деятельности, предусматривать демонстрационно-экскурсионную деятельность, как имеющую наиболее массовый охват потенциальных потребителей – что имеет особую значимость для потенциальных партнеров и спонсоров.

4. Развитие энергоаудиторского и энергоконсультационного направления деятельности центра является достаточно распространенным для аналогичных российских и зарубежных центров и ограничено только объемом локального платежеспособного спроса на данные услуги.

5. Развитие научно-исследовательского направления деятельности центров должно зависеть от наличия квалифицированных научных кадров и научных заделов, а также средств на дорогостоящее научно-лабораторное и диагностическое оборудование.

6. Реализация центрами энергосервисных контрактов, реализация инвестиционных энерго сберегающих проектов, оказание финансовых услуг, стимулирующих энергосбережение является обусловленным наличием значительных недорогих финансовых ресурсов.

7. Центры должны иметь гибкость в своей маркетинговой и ценовой политике при работе на конкурентном рынке услуг.

8. Оценка эффективности деятельности центров должна осуществляться на основании количественных и качественных показателей, характеризующих их вклад во внедрение энергосберегающих технологий, а также в само энергосбережение и повышение энергоэффективности экономических объектов региона ответственности.

Несмотря на наличие в Российской Федерации значительного числа (ориентировочно более 100) организаций со сходными функциями (государственных, частных, корпоративных, вузовских) создание сети из 60–90 дополнительных центров энергосбережения и энергоэффективности не будет избыточным. Их конкурентным преимуществом должны стать:

- Высокий профессиональный уровень преподавания.
- Сплав науки и практики.
- Финансовая и кадровая устойчивость.

- Динамизм в привлечении партнеров и спонсоров.
- Научная объективность.
- Неаффилированность с каким-либо одними или несколькими производителями энергоэффективных технологий.
- Высокий уровень коммерческой мотивации.
- Развитые коммуникационные компетенции.
- Использование в комплексе как цифровых технологий визуализации технологических процессов, так и вещно-объектных технологий демонстрации образцов энергоэффективной продукции.

Достижение вышеперечисленных конкурентных преимуществ возможно только на базе федеральных государственных образовательных учреждений при участии ведущих поставщиков энергоэффективной продукции и технологий.

## **6. АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА ФОРМИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

---

Энергосбережением в Европе занимаются давно и весьма успешно, поэтому опыт европейских стран в силу географической близости и проработанности вопроса представляет немалый интерес: и в сфере «архитектуры» построения эффективной, устойчивой структуры работы с энергосбережением со стороны властей европейских государств, а также, в целях данного анализа, в области работы (и инструментария этой работы) с обществом в целом.

Опыт стран ЕС имеет множество общих черт и взаимно интегрированных процессов. Хотя понятно, что каждое государство обладает своими отличительными чертами на уровне проводимой государственной политики. С точки зрения обзора опыта формирования политики взаимодействия с общественностью, информирования, вовлечения, создания и внедрения мультимедийных информационно-аналитических ресурсов как инструментов связей с сообществами, страны ЕС – Австрию, Германию, Данию, Нидерланды, Францию, Италию и Испанию, – можно рассматривать в едином контексте.

В связи с этим в анализе опыт данных семи стран рассматривается обобщенно, как опыт Европейского союза, на примере масштабного проекта «Соглашение Мэров», имеющего огромное общественное значение и резонанс.

Отдельное внимание в анализе зарубежного опыта уделяется Соединенным Штатам Америки, Великобритании, как странам, имеющим значительный и разносторонний опыт и, при этом, свои отличительные характеристики и черты в формировании и внедрении информационных ресурсов по поводу ЭЭ и ЭС. На примере этих трех стран сделан подробный анализ открытых информационно-аналитических ресурсов в области энергоэффективности и энергосбережения.

### **Страны Европейского Союза. Опыт, анализ ресурсов**

Для информационного пространства ЕС, посвященного ЭЭ и ЭС, характерно разнообразие и общеевропейский «информационный ланд-

шафт», выражающийся в прозрачности освещения деятельности в области ЭЭ и ЭС, обусловленной общими задачами сохранения окружающей среды и бережным отношением к природным ресурсам

Причинами актуальности проведения эффективной политики в области ЭЭ и ЭС в Европе сначала были резко подскочившие цены на энергоносители и привычка к комфорту. Постепенно, со временем, приходило осознание того, что ограничение потребления никоим образом не сказывается на комфортности проживания и на конкурентоспособности экономики. В качестве опыта, обобщающего европейские страны, рассматривается одна из интересных и результативных форм работы по повышению энергосбережения, реализуемая европейскими государствами, – консолидация деятельности муниципалитетов по сокращению выбросов CO<sub>2</sub> и повышению энергоэффективности.

Энергосбережение – продукт интеллектуальный и заставляет думать не только о снижении потребления, но и повышении эффективности в целом. То есть, работа над повышением энергоэффективности стала мощнейшим катализатором технического прогресса буквально во всех отраслях экономики. А это привело к повышению конкурентоспособности экономики в целом и продукции в частности.

Последний скачок цен на энергоносители так же привел к поиску новых путей снижения энергопотребления и к переходу на более эффективные и экологически безопасные источники энергии. На новом этапе Европарламент оказывает всемерную поддержку деятельности по организации энергосбережения, используя любые рычаги и внешнеэкономические условия. Одно из основных направлений деятельности – сокращение выбросов парниковых газов, которые в большинстве случаев являются следствием использования нефти и газа для получения энергии.

### **Испания. Опыт и обзор ресурсов**

Политика Испании в области энергоэффективности основывается на энергетической политике Европейского Союза (ЕС) и во многом определяются директивами Европейской Комиссии и другими нормативными актами органов ЕС. Целесообразность стратегии экономии энергоресурсов определяются тремя основными причинами:

Высокая зависимость от импорта энергоресурсов. Испания импортирует 75% энергетических ресурсов по сравнению с 50% в среднем по ЕС. Кроме того, эта зависимость растет. Следствием чего является не только

экономические и торговые проблемы, но и также влечет за собой значительным экологическим риском, поскольку используются ископаемые ресурсы с высоким уровнем выбросов парниковых газов.

Испанская экономика развивалась в последние годы темпами роста выше среднего европейского уровня, который позволит значительный прогресс в реальной конвергенции. Тем не менее, это развитие сопровождается также существенным ростом спроса на энергоносители.

Реализации стратегии способствует значительному сокращению выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, в соответствии с европейскими директивами и международными стандартами.

Основными направлениями политики энергетического сектора в Испании являются снижение зависимости от ввозимых в страну энергоресурсов, а также увеличение производства электроэнергии за счет возобновляемых источников энергии.

В июле 2007 г. в развитие Директивы Европейской Комиссии 2006/32 ЕС в рамках Стратегии Испании по энергетическому сбережению и энергетической эффективности на 2004–2012 гг. Советом Министров Испании одобрен План действий Испании в области энергосбережения и энергоэффективности на 2008–2012 гг.

Действие плана распространялось на семь отраслей экономики: промышленность, транспорт, строительство, жилищное и коммунальное хозяйство, сельское хозяйство, системы автоматизации производства и преобразование энергии. При этом для каждой из отраслей установлены конкретные мероприятия по повышению энергоэффективности.

Одним из приоритетных направлений повышения энергоэффективности в Испании является увеличение доли ВИЭ в общем объеме энергопотребления.

В этих целях в рамках Стратегии Испании в области энергосбережения и энергоэффективности были приняты План по развитию ВИЭ на 2005-2010 гг. и Государственный План по развитию ВИЭ на 2011–2020 гг. [http://minetur.gob.es/energia/es-ES/Documents/Energia\\_Espana\\_2011\\_WEB.pdf](http://minetur.gob.es/energia/es-ES/Documents/Energia_Espana_2011_WEB.pdf)).

Главными игроками в вопросах энергосбережения стали Министерство промышленности, энергетики и туризма Испании и Институт диверсификации и сбережения энергии (IDAE). На сайте министерства существует целый раздел посвященный вопросам энергоэффективности, где достаточно подробно рассказывается о планах Испании в развитии возобновляемых источников энергии, а также сертификации в области

строительства новых зданий. Однако информация представленная на нем носит больше документальный и директивный характер.

Одним из участников реализации стратегического плана по энергосбережению является Институт диверсификации и сбережения энергии (IDAE). На сайте Института располагается много интересной информации по энергосбережению, ориентированной в том числе и на простого пользователя: гражданина, ребенка. Существуют целые медийные разделы, например «игры» (в том числе и мобильные приложения для гаджетов) и «видео».

Публикации, посвященные энергоэффективности не редкость на сайтах популярных средств массовой информации, таких как ELMUNDO. При этом, как мы можем видеть на плагинах социальных сетей, пользовательская активность довольно высока.

### **Франция. Опыт и обзор ресурсов**

Отмечая, что Франция переживает кризис климата и энергоэффективности, бывший президент Николя Саркози в 2007 году, инициировал проект Le Grenelle Environnement, посвященный проблемам окружающей среды, экологии и энергопотреблению. В рамках данного проекта было создано 6 рабочих групп:

- группа «Борьба с изменением климата и управления спросом на энергоресурсы»: она нацелена на развитие транспорте, строительства и энергетики;
- группа «Сохранение биоразнообразия и природных ресурсов»: нацелена на охрану водных ресурсов, включая регулирование рыболовного промысла;
- группа «Создать экологически чистое здоровье»: она изучает вопросы, касающиеся здоровья: качество продуктов питания, загрязнение окружающей среды отходами, качество воздуха и т.д.;
- группа «Модели производства и потребления»: работает в области сельского хозяйства, продовольствия, рыболовства, лесного хозяйства, распределения и устойчивого развития территорий;
- группа «Построение экологической демократии»: стремится к обсуждению реформы институтов с учетом экологической составляющей устойчивого развития;
- группа «Содействие устойчивому развитию экологического благоприятного для занятости и конкурентоспособности климата»: отражает

вопросы исследования, инновации, занятости, экологического налога, менеджмента.

Каждая группа занимается разработкой предложений и методов по оптимизации проблем в своих специализациях.

В целом реализацию энергетической политики Франции курирует министерство экологии, устойчивого развития и энергетики, а основным исполнителем в данной области выступает Агентство по окружающей среде и энергетике.

Чтобы дать возможность развиваться в своей природоохранной деятельности, Агентство предоставляет компаниям, сообществам, правительствам и широкой общественности возможность воспользоваться своим опытом и советами, а так же помогает финансировать проекты от научных исследований до внедрения новых технологий.

На портале ADEME размещается общая информация об изменении климата, экономии энергии, возобновляемых источниках сырья, воздухе и шуме и т.д. Здесь так же можно найти законодательные документы, стимулирующие энергетическую политику.

Энергосберегательная политика Франции сводится к формированию планов по энергоэффективности, которые, согласно Директиве 2006/32/ЕС по энергоэффективности конечного использования энергии и энергетических услуг, государства-члены Европейского Союза обязаны разрабатывать и обновлять.

На сайте министерства можно получить информацию обо всех документах, которые были сданы в Европейскую комиссию, начиная с первого плана действий по энергоэффективности, который был представлен в 2008 году. Тогда он включил в себя следующие разделы:

- модели экологической организации окружающей среды;
- борьба с изменением климата и за энергетическую эффективность;
- таблицы потребления энергии, например таблица конечного потребления энергии по секторам экономики;
- тенденции потребления энергии и сырья;
- методы расчета используемые для определения экономии энергии;
- объекты национального энергосбережения;
- политика в области контроля энергопотребления;
- правила повышения энергоэффективности;
- налоговые меры по повышению энергоэффективности;

- перечень других инструментов рыночного и государственного содействия;
- меры по обеспечению образцовой государственной службы в области энергоэффективности;
- поддержка научных исследований и инноваций;
- осведомление общественности с помощью специального интернет портала.

Второй план действий по энергоэффективности был представлен в Европейской комиссии в июне 2011 года. В него вошли следующие разделы:

1. Стратегии Франции в области энергоэффективности
2. Политика и принимаемые меры в области энергоэффективности

Целью этих планов является:

- повышения энергетической эффективности, является достижение объема экономии 12 миллионов тонн нефтяного эквивалента (млн т н.э.) до 2016 г.;
- описание роли государственного сектора и предоставление информации и консультаций до конечного покупателя.

Помимо двух планов по энергоэффективности Франция представила доклад, посвященный политике в области климата и энергоэффективности. В документе описываются перспективы развития данной области действия. Согласно планам до 2020 года, сокращение выбросов парниковых газов должно составить до 23%, а эффективность использования энергии увеличится на 17%.

Первым источником информации об энергоэффективности и возобновляемых источниках энергии указывается интернет-страница сети специалистов по энергосбережению [www.infoenerge.org](http://www.infoenerge.org). Созданная в 2001 году по инициативе Агентства по охране окружающей среды и энергетике Управления энергетикой (Ademe), сегодня она насчитывает более 50 консультантов по всей Франции.

Основной задачей консультантов пространства ENERGY INFO является обеспечение конкретных рекомендаций и практических решения для:

- управления потреблением энергии: отопление, изоляция и т.д.
- более широкого использования возобновляемых источников энергии: солнечной, геотермальной энергии, биомассы и т.д.

На главной странице сайта, расположена интерактивная карта Франции, с помощью которой читатель может выбрать свой регион страны.

После выбора региона, портал предлагает выбрать ближайшего консультанта, а так же его адрес, телефон и режим работы.

В 2010 году более 1,4 миллиона человек были проинформированы консультантами ENERGY INFO пространства (более 8 миллионов человек с созданием сети), при этом общий уровень удовлетворенности 80% службе.

Еще одним источником информации об энергетических ресурсах Франции выделяется портал “Эко-зона граждан”, который рассказывает о причинах изменения климата, причинах истощения ресурсов, а так же содержит серию практических руководств.

Среди мероприятий, посвященных энергоэффективности и экологии можно выделить наиболее значимое, а именно Национальный круглый стол по энергоэффективности запущенный в 2011. Работа на мероприятии идет в трех направлениях:

- “Домохозяйства: как уменьшить счета?”
- “Предприятие: как победить в конкуренции”.
- “Органы государственной власти: как стать лучшими”.

В ходе круглого стола 2011 года были представлено 27 мер по энергоэкономии. Некоторые из них уже реализованы:

- Реализация программы “Жить лучше”, приоритетом которой является снижение расходов на электроэнергию у семей с низким доходом.
- Предоставление муниципалитетам с населением менее чем 2000 человек средства на ремонт уличного освещения. На эти цели был выделен грант в размере 20 млн евро.
- Автоматизация процедур по установке тарифов на электроэнергию и природный газ.
- Конкурс проектов по поддержке и поощрению энергосбережения.
- Сокращение светового загрязнения и потребления энергии на наружную рекламу.
- Уменьшение потребления энергии в продуктовых магазинах, за счет установки закрытых холодильников.

### **Дания. Опыт и обзор ресурсов**

И энергетическая политика, и политика в области повышения энергоэффективности в Дании формируются с учетом положения, существующего как внутри страны, так и за ее пределами, отражая в то же время взаимозависимость между двумя этими аспектами.

Существующая энергетическая система и связанная с ней инфраструктура формировалась постепенно начиная с первого нефтяного кризиса, обусловившего необходимость ухода от значительной зависимости от нефти. Эта задача была впервые сформулирована в Датской «Энергетической политике 1976 года», которая, по существу, явилась первым энергетическим планом страны. Основной акцент в ней делался на обеспечении энергетической безопасности с учетом последствий первого нефтяного кризиса, поскольку Дания в значительной степени зависела от импорта нефти.

Первоочередная задача заключалась в переходе с нефти на уголь в производстве электроэнергии при поощрении роста энергоэффективности. Вторая крупная задача государства заключалась в расширении сети централизованного теплоснабжения одновременно с отечественной добычей природного газа. Закон «О теплоснабжении» 1979 года создал рамки, на основе которых муниципалитеты осуществляли выбор между природным газом и централизованным теплоснабжением.

На сегодняшний день основными целями энергетической политики в Дании являются следующие:

- Энергетика должна способствовать экономическому росту и повышению благосостояния населения.
- Стабильность и надежность энергетического положения.
- Охрана окружающей среды выполнение международных обязательств наиболее экономичным образом.

В своем докладе от сентября 2002 года «Либерализация рынков энергии: Датская стратегия развития» правительство планирует сосредоточить основное внимание на четырех ключевых направлениях работы с целью выполнения своих задач по либерализации энергетики:

- обеспечение более широкого выбора для потребителей;
- повышение конкуренции и эффективности;
- высокая надежность энергоснабжения;
- экономичность реализации экологических целей.

Деятельность в области повышения энергоэффективности осуществляется целым рядом организаций как внутри правительства, так и за его рамками. Общую ответственность за политику в области энергоэффективности несет Министерство экономики и предпринимательства и его орган Датское энергетическое управление (до ноября 2001 года – Датское энергетическое агентство). До прихода к власти нынешнего либерально-

консервативного правительства за политику в области энергоэффективности отвечало Министерство экологии и энергетики. В настоящее время за экологическую политику отвечает Министерство экологии.

Одним из основных каналов предоставления информации и рекомендаций по технологиям и методам повышения энергоэффективности в жилищном секторе является Датский национальный центр энергетической информации, который был создан в 1998 году. Центр заключает договор с частной консалтинговой фирмой. Он предоставляет информацию и рекомендации частным потребителям, государственным учреждениям, научно-исследовательским институтам и учебным заведениям, а также энергетическим и экологическим бюро посредством распространения различных видов публикаций, горячей линии, вебсайта, выставок и консультаций по запросам. В среднем, центр дает ответы на 90–10 запросов в день. Более половины запросов касаются возобновляемой энергии. Правительство приняло решение прекратить деятельность Центра в июне 2003 года. Каких-либо планов по созданию альтернативной системы информации и распространения материалов не существует.

Энергетические и экологические неправительственные организации также играют активную роль в формировании датской политики в области повышения энергоэффективности и применения ВИЭ. Правительство также оказывает поддержку таким НПО, как INFORSE, которая выступает в поддержку более широкого применения ВИЭ и обеспечения устойчивого развития энергетики на международной арене.

Центральную роль в поддержке политики и программ Дании в области энергоэффективности играет научно-техническое сообщество. Национальная лаборатория Рисо имеет международную репутацию и оказывала содействие в создании промышленности ветровых турбин. В число других важных технических организаций входят, в частности, Датский технический институт, Датский технический университет и Датское агентство по исследованиям в области градостроительства при Министерстве экономики и предпринимательства.

### **Германия. Опыт и обзор ресурсов**

Германия является страной, которая наиболее активно использует современные технологии энергосбережения. В ближайшем будущем Германия планирует полностью отказаться от использования атомных электростанций, заменяя их различными альтернативными экологически чис-

тыми источниками. Сегодня уже треть всей электроэнергии здесь получают от ветроустановок.

Доля экспортируемых Германией энергоносителей составляет на сегодняшний день около 80%. Никакой другой энергоноситель не делает ее такой зависимой от иностранных экспортеров, как газ. Только 16% потребляемого газа добываются в Германии, оставшиеся 84% поставляются из Норвегии, Голландии и, прежде всего, России.

Дилемму энергетической безопасности Германия пытается решить путем энергосбережения и поддержания стабильной системы смешанного энергообеспечения.

В соответствии европейской директивой EPBD «Об энергетических характеристиках зданий», принятой европейским парламентом 19 мая 2001 г. Германия строго регулирует нормы энергопотребления зданий.

Каждое здание должно иметь так называемый «Энергетический паспорт» в котором указывается годовой размер энергии необходимой для эксплуатации здания, которая рассчитывается как количество энергии, расходуемое на горячее водоснабжение, вентиляцию, освещение, подогрев воды, кондиционирование воздуха и отопление здания.

Германия к 2020 г. планирует в три раза снизить энергопотребление зданий по отношению к 2010 г. К 2030 г. Планируется строить здания с так называемым нулевым энергопотреблением, т.к. здание должно обеспечивать свою потребность в энергии самостоятельно за счет использования солнечных батарей, тепловых насосов, ветрогенераторов и т.д. учитывая серьезность мер, направленным правительством Германии на реализацию данного проекта можно предположить, что данный план будет реализован. На практике это приведет к снижению стоимости переменных расходов на содержание недвижимости и улучшению экологической обстановки в крупных городах Германии.

Информационный ресурс энергетического агентства ДЕНА (DENA). Ресурс содержит в основном текстовую информацию по теме, в формате аналитики и рекомендаций, новостей.

Не плохо представлено энергосбережение на сайте Института научно исследовательской деятельности Вуперталя (Wuppertal Institut). На сайте есть библиотека ссылок на книги по энергосбережению. Тема также раскрывается с помощью инфографик.

Сайт Энергосбережение для практики (Energieforschung für die Praxis) привлек внимание поисковой системой и интересными публикациями и фоторядами.

## **США. Опыт и обзор ресурсов**

Не менее интересен опыт США в информационной работе по повышению энергоэффективности. Эта деятельность является приоритетной, так как поможет США справиться с ожидаемым в ближайшие десятилетия увеличением на 50 или более процентов уровня потребления электроэнергии и природного газа, снижая расходы на энергию на миллиарды долларов и значительно сокращая выбросы парниковых газов и других веществ, загрязняющих атмосферу.

Инвестирование в более эффективные технологии и методы, применяемые в домах, предприятиях, школах, государственных институтах и отраслях промышленности – на долю которых приходится 70 процентов потребления природного газа и электроэнергии в Соединенных Штатах – один из наиболее конструктивных и экономически оправданных способов создания новых рабочих мест. В то же время, такие инвестиции будут способствовать решению проблем, связанных с высокими ценами на энергоносители, энергетической безопасностью и независимостью, охраной окружающей среды и глобальным изменением климата в ближайшей перспективе.

Осознавая возможности, которые открывает эффективное использование энергии, более 60 ведущих организаций, представляющих различные заинтересованные стороны со всей страны, в 2006 году объединили усилия для разработки Национального плана действий по повышению энергетической эффективности. Многие из этих заинтересованных сторон являются именно теми группами, которые могут обеспечить энергосбережение – это электрические компании и предприятия газоснабжения, регулирующие их деятельность органы соответствующих штатов и другие организации.

План действий определяет основные барьеры, препятствующие инвестированию в повышение энергоэффективности. В нем изложены пять ключевых рекомендаций по достижению цели – экономически целесообразной энергетической эффективности. В плане также приводятся основы стратегии «Перспектива-2025», предусматривающей действия по достижению и оценке поступательного развития в направлении к поставленной цели. Препятствия на пути увеличения объема инвестиций в области энергосбережения распространяются как потребителей, так и энергетические компании. У клиентов, которые не оплачивают напрямую свои счета за электричество, например, у тех, кто снимает квартиры в многоквартир-

ных комплексах, нет желания тратить деньги на энергосберегающие светильники или телевизоры, потому что от экономии выигрывает не квартиросъемщик, а арендодатель. Этот барьер называют «конфликтом мотивации» на пути повышения энергоэффективности. Кроме того, оказывая поддержку энергосбережению, электрические компании могут сократить собственные расходы на удовлетворение спроса всех клиентов на электроэнергию. Однако программы «прогрессивных методов» энергосбережения не всегда хорошо документированы, о них часто забывают при планировании и подготовке бюджета в компаниях электроснабжения.

План действий получил широкую поддержку со стороны правительств штатов, электрических компаний и потребителей на всей территории Америки. На сегодняшний день более 120 организаций одобрили изложенные в нем рекомендации и публично обязались оказывать помощь в реализации инициативы «Перспектива-2025». Агентство по охране окружающей среды и Министерство энергетики США лишь оказывают содействие в осуществлении этой государственно-частной инициативы, и, таким образом, позиции и заявления ее участников отражают только их собственные взгляды. Это убедительное послание, одобренное широким кругом лиц, принимающих решения по всем Соединенным Штатам.

«Перспектива-2025» является главным документом Плана действий. Учитывая структуру регулирования деятельности энергетических коммунальных служб в США, многие меры по устранению препятствий на пути повышения энергоэффективности следует принимать на уровне штатов. Следовательно, изложенная в Плане действий «Перспектива-2025» представляет собой основу стратегии, способствующей достижению экономически целесообразной энергетической эффективности, признавая при этом многообразие региональных, государственных и местных условий и структур регулирования. Таким образом, дальнейшая разработка деталей стратегии и принятие решений о ее реализации будет осуществляться на уровне штатов. Предлагаемая основа может обновляться и совершенствоваться с течением времени.

При подготовке документа и разработке десяти целей «Перспективы-2025» использовался опыт более двух десятилетий работы в области повышения энергоэффективности. Прогресс измеряется всеобъемлющими политическими мерами, принимаемыми в соответствии с этими целями. По состоянию на конец 2007 года, в рамках инициативы «Перспектива-2025» достигнут значительный прогресс, однако многое еще необходимо сделать.

Около половины всех штатов приняли программы повышения энергоэффективности, которые распространяются на всех клиентов, и установили строительные нормативы, которые требуют энергоэффективности новых домов и зданий. Кроме того, примерно в одной трети штатов установлены целевые показатели энергосбережения и устранены препятствия, мешавшие энергетическим коммунальным компаниям оказывать поддержку усилиям в области повышения энергоэффективности. Например, в некоторых штатах были приняты меры, не допускающие получения энергетическими коммунальными компаниями прибыли от продажи дополнительной энергии.

Соединенным Штатам пока не удалось добиться таких же успехов в создании последовательного, стабильного финансирования мероприятий по повышению энергоэффективности. Строительство электростанций, линий электропередач и газопроводов компаниями энергоснабжения стабильно финансируется благодаря наличию нормативно-правовых процессов на уровне штатов, которые позволяют возвращать утвержденные капитальные расходы на совершенствование инфраструктуры за счет увеличения расценок для потребителей. Штаты могли бы также принять политику, позволяющую финансировать меры по повышению эффективности с помощью изменения структуры расценок на коммунальные услуги для достижения целей Плана действий.

В условиях текущих успехов и проблем штаты, энергетические компании и другие организации расходуют около 2 млрд долларов в год на программы энергосбережения. Такой уровень инвестиций уже привел к сокращению затрат электроэнергии в объеме, который равен производительности 30 электростанций общей мощностью более 500 мегаватт, и к снижению выбросов парниковых газов в объеме, соответствующем выхлопам 9 млн автомобилей в год. Это позволяет потребителям энергии ежегодно экономить почти 6 млрд долларов.

В мерах экономического стимулирования, одобренных Конгрессом и утвержденных президентом Обамой, предусматривается финансирование для увеличения объема ресурсов в несколько раз для реализации проектов, которые позволят получить еще более значительные выгоды от повышения энергоэффективности. Но даже при таком финансировании Плана действий еще не закончена. Потенциал экономии энергии в результате принятия мер по повышению энергоэффективности зданий и частных домов страны превосходит уровень экономии, предусматриваемый в рам-

ках пакета мер стимулирования. Кроме того, указанный пакет мер будет способствовать развитию рабочей силы с опытом и подготовкой в области энергоэффективности, которая готова к обслуживанию дополнительного фонда зданий. Те, кто определяют политику, могут уже сейчас принимать меры для того, чтобы мешающие повышению энергоэффективности барьеры, которые отражены в Плане действий, продолжали устраняться. Это потребует пересмотра того, как стимулы для инвестирования в энергосбережение сбалансированы между потребителями и поставщиками энергии. Необходимо также и то, чтобы энергетические компании добивались снижения затрат за счет включения энергоэффективности в процесс энергетического планирования наравне с такими факторами, как выработка электроэнергии и поставки газа. Изложенные в Плане действий основы стратегии «Перспектива-2025» предлагаются штатам, чтобы они могли определить, как можно стимулировать энергосбережение и сохранение рабочих мест в долгосрочной перспективе.

По мере осуществления шагов, предусмотренных планом экономического стимулирования, координаторы Национального плана действий по повышению энергетической эффективности будут продолжать предоставлять доступ к огромному количеству докладов, инструментов и средств технической помощи штатам, местным властям и программам повышения энергоэффективности. Передовые методы и знания, содержащиеся в этих информационно-аналитических ресурсах, могут быть использованы для того, чтобы добиться быстрого и эффективного вложения средств, выделяемых в рамках пакета мер по стимулированию экономики. Они также могут помочь в разработке политических условий для поддержки усилий по повышению энергоэффективности после того, как финансирование в рамках пакета экономического стимулирования закончится. А также широкой общественной поддержке реализуемых программ.

Принятый в США в феврале 2009 года закон о мерах по экономическому стимулированию учитывает тесную связь между экономикой и производством энергии и предоставляет различные источники финансирования и стимулы для повышения эффективности и поощрения более широкого использования возобновляемых источников энергии.

Представляя свой проект бюджета на предстоящий год, президент Обама также подчеркнул свою приверженность увеличению объема инвестиций в области освоения возобновляемых технологий. «Мы будем инвестировать 15 млрд долларов в год в разработку таких технологий, как

энергия ветра и солнечная энергия, перспективные виды биотоплива, обогащенный уголь и более экономичные легковые и грузовые автомобили, собираемые здесь, в Америке”, – заявил президент в своем выступлении в Конгрессе.

Кроме масштабной работы с общественным мнением, реализации образовательных программ, направленных на повышение включенности населения в решение вопросов энергосбережения, можно выделить следующие меры, направленные в США на повышение энергоэффективности:

- 5 млрд. долларов в фонд Программы помощи с утеплением. Эта программа, существующая уже 30 лет, оплачивает расходы по ремонту домов семей с низким доходом с целью энергосбережения. Более 5,6 миллиона семей с низким доходом получили услуги в рамках этой программы, осуществление которой началось в 1976 году. Программа повышает уровень комфорта домов и снижает расходы семей на электроэнергию в долгосрочной перспективе.

- 4 млрд долларов на модернизацию государственного жилья, находящегося в ведении Министерства жилищного строительства и городского развития США, для повышения энергоэффективности.

- 300 млн долларов на скидки для потребителей, приобретающих энергосберегающие электроприборы.

- 3,2 млрд долларов на гранты штатам и местным органам власти для поддержки осуществления проектов повышения энергоэффективности и энергосбережения в государственных зданиях.

- 4,2 млрд долларов для Администрации общих служб США на преобразование зданий, принадлежащих федеральному правительству, в высокопроизводительные экологически чистые здания, в которых сочетаются методы энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии.

- 6,9 млрд долларов – Федеральной администрации по пассажирским перевозкам для передачи местным службам общественного транспорта с целью инвестиций в проекты по энергосбережению и расширению возможностей систем общественного транспорта.

- 50 млн долларов на усилия, направленные на повышение энергоэффективности информационных технологий и технологий связи.

Увеличение налоговых льгот для домовладельцев и предприятий, которые за собственный счет осуществляют модернизацию своих объектов недвижимости с целью повышения энергоэффективности.

Обзор инициатив европейских стран и США дает представление о масштабе реализуемых действий на пути к увеличению эффективности энергосбережения и представляет ту значимость, которая придается работе с общественным мнением. В направлениях по популяризации энергоэффективности и энергосбережения создан массив информационных ресурсов для сферы образования. Дальнейший анализ представит конкретные инструменты – информационно-аналитические ресурсы, общественные порталы, сайты, создаваемые и используемые в целях образования и просвещения в области ЭЭ и ЭС с точки зрения успешных практик, а также взаимодействия с системой образования зарубежных стран.

Школы и учреждения образования в США принимают активное участие в программах энергосбережения и являются важнейшей составляющей государственной политики. Проблемам и содержанию программ энергоэффективности в школах уделяется большое внимание. Прежде всего, в открытом доступе созданы многочисленные разнопрофильные информационные ресурсы, ориентированные на учителей, школьников и их родителей. Основной задачей этих ресурсов является информирование о реализуемых школами и ОУ программах энергосбережения, применяемых технологиях, возможностях реализации программ ЭС (например, льготное кредитование на реализацию программ повышения энергоэффективности школ, различные форматы проведения энергоаудита и т.д.) и исполнителях, возможных партнерах, форматах работы.

Значительное число информационных ресурсов ориентировано на детей. В соответствии с потребностям аудитории в доступной, предложенной в занимательной форме информации, эти ресурсы имеют анимированные меню управления контентом, интерактивные переходы между разделами, доступные блоки познавательных и обучающих материалов, игры, тесты, иллюстрированные базы знаний.

Большую информационно-аналитическую работу в направлении повышения энергоэффективности образовательных учреждений в США проводит Управление энергетической информации США (EIA, The U.S. Energy Information Administration) <http://www.eia.gov>, которое собирает, анализирует и распространяет независимую и беспристрастную информацию в области энергетики и энергоэффективности. Информационная деятельность EIA направлена на содействие рациональной реализации государственной политики, повышение эффективности рынков и общественного понимания энергии и ее взаимодействия с экономикой и окружающей средой.

EIA предоставляет широкий спектр информации, данных, аналитических продуктов, охватывающих производство энергии, запасов, спроса, импорта, экспорта и цен, и готовит анализ и специальные доклады по темам, представляющим общий интерес. Важное значение на интернет-портале уделяется материалам, созданным для целей образования и просвещения.

В целом, данный ресурс представляет собой достойный пример информационно-аналитического мультимедийного ресурса, предназначенного для просветительской и образовательной работы целевых аудиторий системы образования по вопросам энергосбережения. Разработанный курирующим работу портала государственным ведомством, данный ресурс комплексно интегрирован через систему линков и контекстных связей в пространство интернет, обеспечивая тем самым системный поиск информации, в том числе, по «родственным» и тематически связанным информационным ресурсам.

Каждый штат в США реализует политику энергоэффективности на местном уровне, проводя масштабную работу по взаимодействию со сферой образования в направлении формирования общественной позиции и просвещения. Значительное место в этой работе уделяется созданию и поддержке информационных ресурсов для системы образования, учитывающих местное законодательство, климатические и инфраструктурные условия.

### **Выводы**

Информационная политика поддержки и продвижения идей энергоэффективности осуществляется в США масштабно, при поддержке государственными органами власти локальных инициатив, проектов, общественных движений и фондов. Значительное отражение этой работы – массив информационных ресурсов, создаваемых и поддерживаемых в открытом доступе в сети интернет. Создаваемые для сферы образования информационные ресурсы отличаются четкой ориентацией на целевые аудитории, учитывают потребности образовательного процесса, являются функциональными и применимыми и в формах организации классных занятий, и в индивидуальной проектной деятельности учеников.

Анализ ресурсов, обзор которых представлен в данном разделе, демонстрирует вариативность форм информационной работы в области ЭЭ и ЭС:

- по каждому виду энергии разработаны базы знаний,
- публикуются обзоры исследований и прикладных технологий,

- предлагаются инструменты внеклассной работы,
- доступны данные статистики,
- разработаны игровые и интерактивные форматы представления информации, интересные для детей,
- широко представлены сервисы и компании-исполнители по проведению энергоаудитов, мероприятий по энергосбережению, поставке энергосберегающего оборудования для школ, а также информация по возможным источникам финансирования этой деятельности (кредиты, гранты).

Отдельным образом стоит отметить качественно проработанную систему линков и перекрестных ссылок между тематическими ресурсами, характерную для большинства реализованных информационных проектов. Эта система связей позволяет объединить отдельные, независимые информационные ресурсы в единую базу знаний, обогащающую образовательный процесс и влияющую на улучшение потребительского отношения и расширение понимания энергосберегающего поведения в семьях.

### **Великобритания. Опыт и обзор ресурсов**

Среди стран Европы энергетическая политика Великобритании стоит несколько особняком. Долгое время Английский топливный баланс был избыточен, но в последнее время рост цен и растущий дефицит энергообеспечения заставил государство активно заниматься энергоэффективностью. Кроме того, важнейшим политическим фактором стали климатические изменения.

Понимание глобальности проблем изменения климата и необходимости вносить вклад в решение этих проблем является базовым видением политики Великобритании в области энергоэффективности. Без активной работы по снижению выбросов парниковых газов рост общемировой температуры фактически неизбежен, что негативно скажется на инфраструктуре, а также создаст дополнительные препятствия для доступа к таким жизненно важным ресурсам, как вода и продукты питания. В долгосрочной перспективе цена бездействия и игнорирование проблемы серьезно превысит цену безотлагательных действий. Изменение климата – это как экологический, так и экономический вызов с весьма серьезными последствиями для глобальной безопасности. Из-за изменения климата дорожают важнейшие ресурсы, такие как вода, продовольствие, земля, энергия, что приводит к конфликтам, в том числе и военным.

В то же время желание избежать потенциальных угроз предоставляет огромные возможности для бизнеса. Повышение энергоэффективности и

стимулирование спроса на такие продукты и услуги создает экономику с низким потреблением CO<sub>2</sub>. Взвешенная и целенаправленная политика, реализуемая в Великобритании в этой сфере, поможет населению сэкономить, а бизнесу – получить хорошие прибыли на новых рынках.

Бизнес и рынок энергоэффективности Великобритании в последние 15 лет сталкивались с различными барьерами: низкая приоритетность, низкая доходность энергоэффективных проектов, недостаточная информация о возможностях. В настоящее время Великобритания успешно развивает законодательную базу стимулирования энергоэффективности, что позволило также разработать амбициозную программу снижения выбросов парниковых газов в рамках борьбы с изменением климата. Наиболее значимые законодательные инициативы закреплены в следующих документах: Climate Change Levy (Климатический налог), Enhanced Capital Allowances to encourage energy efficiency investment (Налоговые льготы на покупку энергоэффективного оборудования), Climate Change Agreements (Климатические соглашения), Carbon reduction Commitment (Обязательства по снижению выбросов парниковых газов), Building Regulations (Строительные нормативы).

Реализацию энергетической политики Соединенного Королевства курирует Министерство энергетики и изменения климата. Нынешний акцент в работе делается на реформировании рынка электроэнергии, стимулирование реализации программы по установке smart-счетчиков и на повышении энергетической эффективности в жилищном фонде Великобритании путем реализации программы «Зеленая сделка» (Green Deal). Ее основная цель – добиться повышения стандартов для старого и энергонезэффективного общего фонда зданий. Эта проблема очень близка и России.

Общий фонд зданий в Великобритании – один из самых старых в мире. Четверть выбросов углеводорода в стране приходится на выработку энергии для обогрева домов и примерно столько же – на бизнес, промышленность и рабочие места. Как и в России, большая часть этих зданий была построена задолго до введения современных стандартов по выбросам. Чтобы достичь цели по снижению выбросов CO<sub>2</sub> и повысить энергоэффективность, необходимо модернизировать старые здания и проводить эффективную информационную работу среди населения, для того, чтобы, с одной стороны, формировать и поддерживать энергосберегающее отношение и экологическую ответственность, а с другой – мотивировать собственников и арендаторов инвестировать средства в энергоэффективность.

Важнейшим направлением в этой работе в Великобритании является предоставление бесплатной, полной и соответствующим образом детализированной информации для различных целевых аудиторий, создание стимулов и оказание практической помощи и финансирования для изменения поведения населения и бизнеса. Учреждения образования рассматриваются в этой связи как «проводники» информационной политики и важная составляющая реализации местными властями государственной политики энергоэффективности.

Снижение энергопотребления, сокращение выброса углерода, энергосберегающие технологии и оборудование находятся в фокусе целого ряда экологических и образовательных проектов и программ, поддерживаемых государством, коммерческими компаниями и НКО в Великобритании, в том числе путем создания информационно-аналитических ресурсов, ориентированных на представление информации, методик, услуг энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Вопросы государственного регулирования, законодательной базы, сбора статистики и информации в области энергоэффективности и энергосбережения находятся в сфере деятельности Министерства окружающей среды, продовольствия и региональных дел (The Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), <http://www.defra.gov.uk>) и Департамента энергетики и изменения климата (Department of Energy and Climate Change, <http://www.decc.gov.uk>) Правительства Великобритании.

Тема энергосбережения и сокращения выброса углекислого газа для образовательных учреждений Великобритании, как часть государственной программы повышения энергоэффективности, поддерживается программой сбора территориальных данных и расчета индикаторов климатических изменений и энергопотребления (Climate Change Mitigation Indicators NI 185 и 186). За формирование данных по территориям несут ответственность местные власти, заинтересованные в снижении энергопотребления и сокращения выбросов углекислого газа и рассматривающие работу с образовательными учреждениями как перспективное направление улучшения экологической ситуации в целом.

Школы составляют значительную часть местных сообществ и общественного сектора. Включение местными властями усилий школ в формирование данных для Национального Индикатора энергоэффективности (NI 185) означает, что учреждения образования должны стать значительной частью усилий по сокращению выбросов углекислого газа и повышения энергоэффективности и энергосбережения. Учреждения младшего и

среднего образования в Великобритании также оказывают решающее влияние на формирование отношения и поведения детей и молодых людей в вопросах экологической устойчивости.

В помощь школам разработаны методики и программы энергосбережения, консультационная поддержка и прочие форматы, доступные, в частности, через сайты, мультимедийные информационно-аналитические порталы, созданные фондами, органами государственного управления, общественными организациями защиты окружающей среды.

Возможностей и форматов практической работы в целях сокращения энергопотребления и выбросов CO<sub>2</sub> со школами довольно много. При этом работа ведется в нескольких направлениях. Это образовательные программы для детей, имеющие последствиями «энергосберегающее» поведения детей и молодежи не только в стенах школы, но и дома, программы по снижению использования частных автомобилей для школы, имеющие результатом сокращение выбросов и улучшение качества воздуха, создание ассоциаций энергосберегающих и «зеленых» школ и т.д.

Обзор опыта Великобритании позволяет выделить следующие основные направления этой масштабной работы.

#### *Экологическое образование*

Энергоэффективность и энергосбережение рассматриваются как составляющие экологического образования и экологического воспитания детей и молодежи. Принцип «**из школы – в дом**» является стратегическим для повышения энергосбережения на национальном уровне.

Информационные ресурсы, ориентированные на экологическое образование и просвещение отличаются проработанностью предоставляемых в открытом доступе баз знаний. Примером может служить образовательный портал «Поколение зеленых» (Generation Green, <http://www.generation-green.co.uk/>):

Портал содержит планы уроков по темам энергосбережения, экологии и экологического воспитания. Важной характеристикой данного ресурса является внимание, которое уделено удобству его использования учителями и проработанность навигации раздела «Ресурсы для учителя»: материалы разделены по возрастным группам, типам ресурсов, направлениям, темам, предметным областям:

#### *Информирование*

Создаются информационные ресурсы, посвященные всем аспектам энергосбережения и ориентированные на интересы потребителей (кальку-

ляторы, позволяющие рассчитать экономию энергопотребления; инструменты и технологии сокращения выбросов и экономии энергоресурсов; справочники организаций, предоставляющих услуги и оборудование для энергосбережения и пр.).

Предоставляется информация об энергосберегающих продуктах, услугах компаний, стоимости энергии, государственных и благотворительных субсидиях и грантах.

Кроме информирования о доступных сервисах и продуктах, большое значение придается освещению положительного опыта реализации программ по энергосбережению учреждениями образования.

Это призвано стимулировать вовлеченность школ в поддержку и продвижение темы энергоэффективности, а также освещать процедуры и системы конкретных действий для достижения результатов в энергосбережении учреждений образования.

#### *Сбор данных*

Осуществляется разработка инструкций и навигации по сбору и предоставлению данных по энергопотреблению для национальных показателей от учреждений образования и местных органов власти, уполномоченных содействовать по их включению УО в эту работу. В процессе организации сбора данных и обучения УО в их предоставлении задействованы также уполномоченные фонды и общественные организации.

Так, например, Фонд «Energy Saving Trust» разрабатывает и публикует методические материалы, аналитику, рекомендации для школ и учреждений образования в области планирования и реализации программ сокращения карбоновой эмиссии, сбора и подготовки данных по национальным показателям:

Сам портал является значительным информационно-аналитическим ресурсом по всему спектру проблематики энергосбережения, дает беспристрастную, объективную и независимую информацию о том, как сократить выбросы углекислого газа, как использовать воду более устойчиво и как сэкономить на счетах за энергию.

Целевая аудитория включает как бюджетные и коммерческие организации, сектор образования, так и отдельные домохозяйства. Материалы и данные публикуются по Англии, Шотландии, Северной Ирландии, Уэльсу. Основной задачей Фонд видит деятельность, способствующую экологическому и энергосберегающему просвещению, уменьшению выбросов углекислого газа, развитие устойчивых источников энергии, и, в

конечном итоге, энергосбережение как решающий фактор устойчивого развития Великобритании.

Активную информационную работу портал проводит в социальных сетях (Tweeter, Linkedin). Консультационная и аналитическая деятельность осуществляется в форматах сертификаций, тренингов, публикации аналитических материалов. Осуществляется проведение и поддержка профильных мероприятий, таких как выставки, форумы, семинары.

Обзор опыта Великобритании показывает масштабную работу по энергосбережению, проводимую на основе взаимодействия между государственными органами, некоммерческими и коммерческими организациями, а также местным сообществом по включению учреждений образования всех уровней в работу по повышению энергоэффективности. При этом, во взаимодействии с обществом приоритетной является поддержка локальных инициатив, информационная и просветительская работа, тесное сотрудничество с местными органами власти.

Анализ ресурсов выявил развитую информационную инфраструктуру, представленную как информационно-аналитическими ресурсами в области энергоэффективности, экологического образования и просвещения, так и ресурсами практического действия: поставщики услуг и технологий, в том числе для ОУ, представления инновационных технологий, информационная поддержка энергосбережения. Представленные в анализе ресурсы могут рассматриваться как источники данных в подготовке материалов по зарубежной практике, обзоров и международной статистики.

Систему информационно-аналитических ресурсов Австралии в области ЭЭ и ЭС можно охарактеризовать как “централизованную”, и в этом ее отличие от системы организации ресурсов США и Великобритании. Работа австралийских информационных ресурсов тесно связана с инициативами, проводимыми при государственной поддержке ассоциациями и общественными объединениями по устойчивому развитию. Основное внимание при разработке и внедрении ресурсов уделяется их связи с практической реализацией проектов энергоэффективности, их освещению и созданию обобщенных информационных баз данных и статистики по энергоэффективности образовательных учреждений. Таким образом, через демонстрацию конкретных результатов (снижение потребления энергоресурсов, экологические технологии утилизации, прикладные образовательные проекты по защите окружающей среды и т.д.) достигается вовлеченность участников и мотивация к действиям.

## **7. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА**

---

Из зарубежного опыта выделим близкую российской действительности проблему финансирования энергосбережения в бюджетных учреждениях США и Канады.

В США большую роль сыграло тиражирование регионального (штатов) законодательства. В Огайо в 1985 г. был принят закон, позволяющий школьным округам оплачивать реализацию энергосберегающих мероприятий на основе многолетней рассрочки и повысить допустимую долю чистой задолженности округа, которая может быть использована на реализацию этих мероприятий. Только в первые пять лет после принятия этого закона проекты с участием ЭСКО общей стоимостью более 131 млн. долл. были реализованы в 167 школьных округах. На федеральном уровне в 1989 г. был принят Консолидированный всеобъемлющий закон об урегулировании бюджета, поощрявший федеральные бюджетные организации к реализации энергосберегающих мероприятий путем заключения контрактов на условиях раздела будущей экономии. Впоследствии были приняты законы, предоставлявшие дополнительные стимулы, разрешая организациям-участницам оставлять себе и распоряжаться частью полученной экономии. Когда бюджетные организации поняли, что средства, полученные благодаря экономии энергии, могут быть использованы на другие нужды, это стало мощным стимулом для работников этих организаций сотрудничать с ЭСКО в разработке проектов. Федеральная программа энергетического менеджмента, проводимая Департаментом энергетики, осуществляет координацию энергосберегающих проектов бюджетных организаций. Кроме того, Программа ведет реестр сертифицированных ЭСКО и разработала типовой перформанс-контракт, позволяющий бюджетным организациям обходить процедуры закупок и сразу иметь дело с предварительно отобранными ЭСКО, конкурирующими за право заключения контрактов. К 2007 г. такие типовые контракты были заключены 19 организациями в 46 штатах на общую сумму 1,9 млрд. долл.

В Канаде внедрение перформанс-контрактов в бюджетных организациях и ЭСКО шло «сверху вниз». Распространение практики для зданий

бюджетной сферы началось с Программы Гарантированного Энергопотребления Онтарио Гидро в конце 1980-х годов. Мощный толчок процесс получил в 1991 г., когда канадское правительство создало организацию «Инициатива федеральных зданий (FBI)». Федеральным ведомствам позволили заключать контракты с ЭСКО на разработку и реализацию энергосберегающих мероприятий в федеральных зданиях. Министерство природных ресурсов Канады (NRCan) способствует привлечению в программу FBI отдельных организаций, разрабатывая типовые контракты и пакеты тендерных предложений. В рамках программы FBI энергосберегающие проекты реализованы в 7500 федеральных и других зданий, привлечены частные инвестиции на сумму 240 млн. канадских долларов (данные на конец 2010 г.), а ежегодная экономия составляет 33 млн. канадских долларов.

В Китае, совместно с правительством страны и Всемирным банком в 2008 г. была организована специализированная кредитная линия для поддержания Китайской программы финансирования энергоэффективности (CHEEF) для стимулирования деятельности китайских банков в области предоставления кредитов на энергосберегающие проекты. В рамках первой фазы программы (CHEEF I) Всемирный Банк выделил \$100 млн.долл. двум банкам, принявшим участие в программе – Exim Bank и Huaxia Bank. Собственные средства банков, выделенные на реализацию программы также составили \$100 млн. Компании, желающие получить кредит в рамках этой Программы, должны были обеспечить 30% требуемых инвестиций за свой счет, а остальное в рамках кредитов.

В 2008 г. Китай объявил, что правительства провинций должны заменить 50 млн. традиционных ламп накаливания на энергосберегающие лампы и получают для этого значительные субсидии. Эта кампания является частью программы, начатой Министерством финансов еще в 2007 г., целью которой является замена 150 млн. ламп накаливания на энергосберегающие в течение ближайших пяти лет. Некоторые провинции получили целевые задания по замене 2–3 млн.ламп, в том числе 2 млн.ламп должны быть заменены в Пекине. В случае замены всех ламп накаливания на энергосберегающие Китай будет ежегодно экономить 60 млрд.кВт.ч электроэнергии, что составляет 22 млн.тут в год и приведет к снижению выбросов углекислого газа на 60 млн.т.

Государственная компания Таиланда Royal Thai Government (RTG) основала специальный фонд для поддержки энергоэффективных проектов

Thailand Energy Efficiency Revolving Fund (EERF) с целью стимулирования коммерческой активности в сфере энергосбережения, а также оказания помощи банковскому сектору в развитии кредитных программ, специализированных на финансировании энергосберегающих проектов. Из фонда были выделены средства 11 банкам Таиланда, которые разработали специализированные кредитные линии с низкими процентными ставками. Первая фаза EERF была запущена в 2003 г. К 2011 г. EERF профинансировал 335 энергоэффективных проекта и 112 проектов в области возобновляемых источников энергии. Общий размер инвестиций достиг \$453 млн., причем ежегодная экономия от реализованных проектов оценивается в \$154 млн.

В 2010 г. Германский банк Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankengruppe (KfW) предоставил специализированную кредитную линию в размере 50 млн. евро индийскому Small Industries Development Bank of India (SIDBI) для кредитования малого и среднего бизнеса в сфере энергосбережения. Специалисты KfW бесплатно помогают предприятиям провести предынвестиционные мероприятия и определить меры, необходимые для повышения энергоэффективности. Получив результаты аудита, компания может прийти за кредитом в SIDBI.

Целями программы являются:

- привлечь дополнительные финансовые ресурсы для реализации проектов, направленных на повышение энергоэффективности;
- получить техническое содействие по вопросам подготовки и реализации проектов энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- разработать новые финансовые инструменты SIDBI.

Часть организованного фонда предназначается для реализации энергоэффективных проектов в бюджетной сфере в рамках ЧГП.

Ключевыми требованиями для получения кредита является удельный эффект уменьшения выброса парниковых газов – 25 т CO<sub>2</sub>-эквивалента на 22,5 тыс. долл. инвестиций.

В 1997 г. началась государственная программа софинансирования энергосберегающих проектов в Венгрии. Это совместная программа ИФС и ГЭФ в партнерстве с местными финансовыми институтами, цель которой состоит в предоставлении гарантий по кредитам. Программа предоставляет частичные гарантии рисков финансовым институтам, выдающим кредиты на реализацию энергосберегающих проектов, а также оказывает техническую помощь, как кредитным организациям, так и разработчикам проектов. Это способствует снижению как финансовых рисков при реали-

зации энергосберегающих проектов, так и накладных расходов, благодаря оказанию технической поддержки обеим сторонам. К концу 2010 г. кредитный портфель на общую сумму 255 млн. долл. при гарантиях в размере 88 млн.долл. позволил реализовать проекты повышения энергоэффективности общей стоимостью 293 млн.долл.

В Японии государство предоставляет субсидии на реконструкцию жилых домов для выполнения требований по теплозащите, сформулированных в Законе об энергосбережении, установке энергоэффективных бытовых приборов и эффективных систем, использующих возобновляемые источники энергии. Субсидии предоставляются как для новых, так и для давно существующих зданий. Чтобы получить право на субсидии, необходимо снизить потребление энергии на 15% в новых домах и на 25% в реконструированных зданиях по сравнению со стандартным показателем энергопотребления до реализации мер по энергосбережению. Кроме того, домовладельцы обязаны сообщать о величине потребления энергии в зданиях в течение трех лет после реконструкции или строительства дома. Расчет ожидаемой экономии представляется в Организацию по развитию новых источников энергии и промышленных технологий (NEDO), которая предоставляет субсидии. Впоследствии домовладельцы должны отчитываться о реальной величине экономии энергии путем заполнения опросных листов NEDO.

В Словакии ассоциации домовладельцев могут получить льготный кредит из государственного фонда развития жилищного сектора для повышения энергоэффективности многоквартирного здания. Кредиты могут предоставляться в размере до 80% от стоимости проекта на срок до 20 лет (при ограничении объема кредита в расчете на каждую квартиру) под 3,3% годовой процентной ставки, при условии, что проект включен в Программу реконструкции жилищного сектора. Под проекты, не включенные в эту Программу, можно получить кредиты на 10–20 лет под 4,9–6,5% годовой процентной ставки. Для получения льготных кредитов домохозяйства должны в результате реализации проекта снизить потребление энергии, по меньшей мере, на 20% по сравнению с допроектным уровнем.

Таким образом, анализ зарубежной практики показал, что в тех странах, где данные механизмы ГЧП наиболее развиты, есть координационные органы (подразделения) по вопросам государственного партнерства. Однако функции и полномочия этих органов весьма ограничены. Более эффективной системой стимулирования внедрения энергоэффективных технологий является создание совместных частно-государственных фи-

нансовых организаций, которые за счет использования специальных инструментов позволяют сделать данные проекты более инвестиционно привлекательными, в том числе и для бюджетных учреждений.

В настоящее время в мире происходит смещение парадигмы отношений между государством и бизнесом от реализации преимущественно административно-властных функций первого к отношениям партнерства, закрепляемых соответствующими соглашениями сторон. Общий их вектор можно охарактеризовать как формирование нового качества взаимодействия бизнеса и власти, расширение пространства функционирования частного капитала, его проникновение в сферы и области, которые ранее для него были закрыты, в частности, в образовательную сферу.

Одной из главных задач, стоящих сегодня перед экономически развитыми странами, является создание условий для формирования механизма эффективного взаимодействия между сферами образования, науки и бизнеса. В этой связи, одним из основных направлений модернизации системы образования ряда стран может служить обеспечение партнерства между образовательными учреждениями и предпринимательскими кругами.

Мировой опыт однозначно свидетельствуют, что образование и наука как специализированные области деятельности без взаимной интеграции и тесного взаимодействия между собой, а также с реальным сектором экономики теряют дееспособность и становятся все менее конкурентоспособными. В связи с этим, в развитых странах успешно используется концепция государственно-частного партнерства, представляющая собой альтернативу приватизации стратегически важных объектов государственной собственности. В соответствии с ней, государство передает частному сектору функции управления многими видами хозяйственной деятельности, ранее считавшимися сферой государственной ответственности. Зарубежный опыт свидетельствует об эффективности такого взаимодействия в образовательной сфере по широкому кругу вопросов, в том числе и в сфере энергосбережения.

В развитых экономических странах взаимодействие государства и бизнеса в рамках частно-государственного партнерства вошло в активную фазу в 80-х годах прошлого столетия. Ежегодно в мировую экономику на основе частно-государственного партнерства привлекается более 80 млрд. долларов<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Хардина Ю.В. Государственно-частное партнерство в трансформирующемся российском обществе (политический аспект): Автореф. канд. полит. наук. М., 2007.

В Великобритании такие проекты обеспечивают 17% экономии для бюджета страны<sup>22</sup>. Как отмечают британские эксперты, в последние годы существенно увеличилось вовлечение частного сектора в образование. Формы ГЧП в образовании включают в себя:

- письменные соглашения в форме договоров или контрактов;
- найм персонала;
- стратегические партнерства в сфере принятия решений и выработки образовательной политики<sup>23</sup>.

Несмотря на увеличение прямых инвестиций от государства в последние годы, роль ГЧП в ресурсном обеспечении образования, как отмечают английские эксперты, очень велика. Так, только за два года (2001–2002) в стране было подписано 43 соглашения примерно на 580 млн. долларов.

В отличие от других отраслей, ГЧП в образовании не имеют стандартных видов деятельности. Они варьируются в зависимости от потребности различных секторов образования:

- представление услуг по управлению образовательным учреждением;
- строительство учебных заведений с использованием энергосберегающих технологий;
- ремонт и реконструкция колледжей;
- обеспечение информационных технологий;
- рационализация помещений при колледже;
- организация питания в учебных заведениях и других социальных услуг;
- оснащение оборудованием для занятий искусством, музыкой и спортом в учреждениях образования;
- оснащение общежитий для колледжей.

Конкретным примером ГЧП в образовании является проект создания «школ 21 века», который курирует Совет Восточного Ренфреушера, включая стратегию закупки, экономическую оценку, план оценки проекта, мониторинг и т.п.

---

<sup>22</sup> Ефимова Л. И. Некоторые модели государственно-частных партнерств: тенденции и зарубежный опыт // <http://www.eatc.ru/rus/doc.id.71.book1.php>.

<sup>23</sup> Public/Private Partnerships in Education. Their nature and contribution to educational provision and improvement, UK / <http://www.ncsl.org.uk/mediastore/image2/randd-davies-partnerships.pdf>.

В Канаде (Британская Колумбия) в 1998 году местное правительство внесло поправки в Муниципальный закон, чтобы упростить создание ГЧП между провинциальными властями и частным сектором. Это позволило устранить некоторые ограничения при создании ГЧП различных форм. Однако, как подчеркивают эксперты, необходима организационная и методическая поддержка для того, чтобы помочь органам местной власти оценить новые формы предоставления услуг и создать такие партнерства, которые будут эффективно действовать в интересах общества. В специально подготовленном Руководстве содержатся комментарии к законодательству для ГЧП, а также инструкции по следующим проблемам:

- как органам местной власти определить, когда ГЧП должно использоваться для предоставления услуг;
- как подготовиться к предоставлению услуг с помощью ГЧП;
- какова последовательность «шагов» по созданию ГЧП<sup>24</sup>.

В Германии роль главного заказчика кадров для экономики выполняет система торговых палат (реально действующих отраслевых ассоциаций предпринимателей). В частности, торговые палаты утверждают и регистрируют контракты на обучение, заключаемые с частными компаниями (в настоящее время ими зарегистрировано около 1 млн. подобных контрактов). Палаты также контролируют обучение внутри компаний и организуют подготовку преподавателей, проводят выпускные экзамены, разрабатывают программы обучения, формируют стандарты профессиональной подготовки учащихся/студентов.

В Соединенных Штатах Америки ГЧП используется около 200 лет. Как считают эксперты, во многом благодаря подобному партнерству государства с частным бизнесом были преодолены последствия Великой депрессии в сфере инфраструктуры. 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. Его участие в подобных проектах позволяет местным властям экономить от 20 до 50 процентов бюджетных средств. Например, правительство американского штата Гавайи передало в собственность частным девелоперским компаниям здания местных школ. Компании за свой счет провели полную

---

<sup>24</sup> Public Private Partnership: A Guide for Local Government. – British Columbia, Canada, 1999. // [http://www.cserv.gov.bc.ca/lgd/policy\\_research/library/public\\_private\\_partnerships.pdf](http://www.cserv.gov.bc.ca/lgd/policy_research/library/public_private_partnerships.pdf)

реконструкцию учебных заведений и затем передали их в лизинг правительству штата с правом выкупа в конце срока аренды<sup>25</sup>. ГЧП в образовании США реализуется, в том числе – для так называемых привилегированных учебных заведений, которые состоят в партнерстве с некоммерческими, коммерческими и государственными организациями и используют человеческие, финансовые и организационные ресурсы для собственного развития.

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<sup>26</sup>. 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<sup>27</sup>.

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.

---

<sup>25</sup> Материалы Евроазиатского транспортного союза // [http://www.eatu.ru/eatu.ru.page \(DOC\).doc\(71\).print\(1\).html](http://www.eatu.ru/eatu.ru.page (DOC).doc(71).print(1).html)

<sup>26</sup> Improving schools through partnerships: Learning from charter schools. 2006 // <http://www.usc.edu/dept/education/cegov/improving schools kappan.pdf>

<sup>27</sup> Charter School partnerships: 8 key lessons for success. Los Angeles, USA, 2005 // <http://www.usc.edu/dept/education/cegov/publications/Final charter schools.pdf>

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.

В Иордании по инициативе, которая была формально запущена в июне 2003 года на Мировом Экономическом форуме, реализуется масштабный проект «Образовательная инициатива Иордании (JEI)». Проект преследует следующие основные цели:

- развитие образования в Иордании путем создания ГЧП, которые позволят правительству достичь целей в образовании;
- разработка эффективной модели партнерства для ускорения реализации реформ в образовании в развивающихся странах посредством стимулирования инициативы педагогов и учащихся в области применения информационно-компьютерных технологий;
- увеличение потенциала местной индустрии информационных технологий для принятия инновационных решений в области обучения в партнерстве с фирмами мирового уровня;
- использование национальных государственных обязательств для построения модели реформ, которая будет распространена в другие страны<sup>28</sup>.

Опыт ряда стран Латинской Америки<sup>29</sup> позволяет выделить пять основных видов частно-государственных партнерств, которые оказались жизнеспособными в местных условиях. В основном эти виды ГЧП заимствованы из мировой практики развитых стран.

Management Contracts – контракт правительства с частным сектором на управление (в том числе – принятие стратегических решений) существующей инфраструктурой сектора общественных услуг (например, по типу контрактных учебных заведений в США).

Operational Contracts – контракт правительства с частным сектором на оперативное управление существующей инфраструктурой сектора общественных услуг (например, по типу контрактных учебных заведений в США; концессионные учебные заведения /Concession Schools, Bogot/).

---

<sup>28</sup> Building Effective Public-Private Partnerships: Lessons Learnt from the Jordan Education Initiative. An Initiative of the World Economic Forum and Government of Indonesia // <http://www.weforum.org/pdf/JEI/JEIreport.pdf>.

<sup>29</sup> Jose-Gines Mora (Technical University of Valencia). Public-Private Partnerships in Latin America: A Review Based on Four Case Studies. // <http://www.usc.edu/dept/education/cegov/publications/PPP.pdf>.

Service Delivery Contracts – контракт правительства с частным сектором на доверительное управление специфическими видами сервиса (to deliver a specified service/set) существующей инфраструктуры сектора общественных услуг (например, правительственное спонсирование студентов частных учебных заведений, альтернативное обучение, обучение по контракту на услуги).

Provision of Infrastructure – контракт правительства с частным сектором на проектирование, строительство, финансирование и оперативное управление образовательной инфраструктурой, включая учебные заведения и кампусы – «to design, build, finance and operate educational infrastructure such as classrooms and school hostels» (например, частный финансовый проект «Новые школы» в Австралии/'New Schools' Private Finance Project, Australia/).

Auxiliary Services Contracts/Professional Services – контракт правительства с частным сектором на реализацию отдельных информационных и консалтинговых функций в области разработки содержания образования и др. – «to undertake education-related functions such as school review, schooling improvement or curriculum development».

В Австралии используется несколько различных моделей управления и государственного финансирования частных школ. Это гранты, субсидии, спонсорство, денежные пожертвования, совместные инвестиции, партнерства и договорные соглашения.

Следует отметить, что в развитых странах сформированы специальные институциональные структуры, координирующие деятельность по развитию ГЧП. Например, в Шотландии – это Эдинбургский Совет по ГЧП, в Нидерландах – это СОГО, структура, консолидирующая 22 организации-разработчиков профессиональных стандартов, отвечающих, в том числе, за непрерывное обновление содержания профессионального образования в соответствии с требованиями отраслевых рынков труда. В Великобритании государственный Совет по NCVQ (национальным профессиональным квалификациям) определил ведущие организации для выработки общегосударственных стандартов компетентности, которые состоят из представителей торговли и промышленности и вместе с представителями образования разрабатывают профессиональные и образовательные стандарты для сектора довузовского профессионального образования.

Многие страны мира к настоящему времени в рамках различных проектов провели исследования существующих барьеров повышения энерго-

эффективности в зданиях бюджетной сферы, в частности, в зданиях системы образования. Так, американская организация ASHRAE проанализировала в 2005 году основные причины низкого внедрения систем климат-контроля в бюджетных зданиях и возможности их устранения. По результатам их исследований основными барьерами повышения энергоэффективности в зданиях бюджетной сферы являются:

- в первую очередь, невозможность получения кредитов в достаточном количестве для этих целей, высокие процентные банковские ставки при покупке систем автоматизированного регулирования значительно снижают привлекательность будущего энергосбережения;
- отсутствие информации об эффективности установки таких систем в сравнении с существующими подходами к энергосбережению;
- высокие налоги при покупке даже у государственных организаций;
- амортизационные обязательства перед государством по истечении определенного времени и т.д.

Решение выявленных проблем содержится в привлечении к проектам частных компаний, специалисты которых обладают соответствующей квалификацией (в отличие от сотрудников образовательных учреждений) и опытом внедрения и обслуживания комплексных систем энергосбережения.

В современных условиях государственно-частное партнерство (ГЧП) является эффективным инструментом экономического и социального развития на региональном и местном уровнях, средством привлечения ресурсов в энергосберегающие инфраструктурные проекты, где государственные и местные органы власти пытаются сохранить контроль и наладить сотрудничество с инвесторами. Целесообразность отношений в процессе реализации региональных проектов и программ развития является необходимым условием организации взаимовыгодного сотрудничества государственных учреждений и частного сектора<sup>30</sup>. Поскольку партнерские отношения строятся на обязательных основаниях взаимной выгоды и эта выгода должна носить вполне конкретный характер, быть понятной обеим сторонам, объяснимой и измеримой, то одно из центральных мест по праву занимает оценка эффективности в рамках реализации конкретных проектов государственно-частного партнерства. Несмотря на то, что эта оценка является неоднозначной и различной для участников, она исключительно актуальна для каждого из них. Аргументы для выбора формы и условий реа-

---

<sup>30</sup> Эрнazarов Т. Я. Применение системного подхода к оценке эффективности реализации ГЧП проекта // Проблемы экономики. 2011. № 6. С. 134–139.

лизации партнерских отношений, формирования целей и задач конкретных проектов должны быть объективно обоснованными и прозрачными как со стороны государства, так и со стороны частного бизнеса<sup>31</sup>.

При всем многообразии форм государственно-частного партнерства в своей основе они призваны обеспечить определенную выгоду для каждого из участников. При этом ожидаемый эффект может лежать в разных областях для каждого из заинтересованных субъектов, иметь разные критерии, не относящиеся к области финансовых показателей.

Разработка алгоритма оценки эффективности проектов ГЧП в образовательной сфере предполагает исследование данного явления и анализ основных компонентов управления: эффективности проекта и оценки самого партнерства, его ценности и целесообразности.

Эффективность делового взаимодействия в сфере государственно-частного партнерства зависит от того, насколько умело осуществляется экономический анализ этого процесса.

Существующая практика реализации совместных проектов государства и частного сектора в сфере образования показывает, что серьезной проблемой в процессе оценки эффективности осуществляемых мероприятий является согласование интересов сторон, которые ставят перед собой весьма противоречивые цели:

- получить дополнительный доход или максимальную прибыль на вложенный капитал;
- увеличить поступления в бюджет или снизить издержки государства;
- повысить уровень энергосбережения;
- обеспечить открытость и прозрачность деятельности ГЧП и т.д.

Традиционно оценка эффективности проекта ГЧП проводится по следующим направлениям:

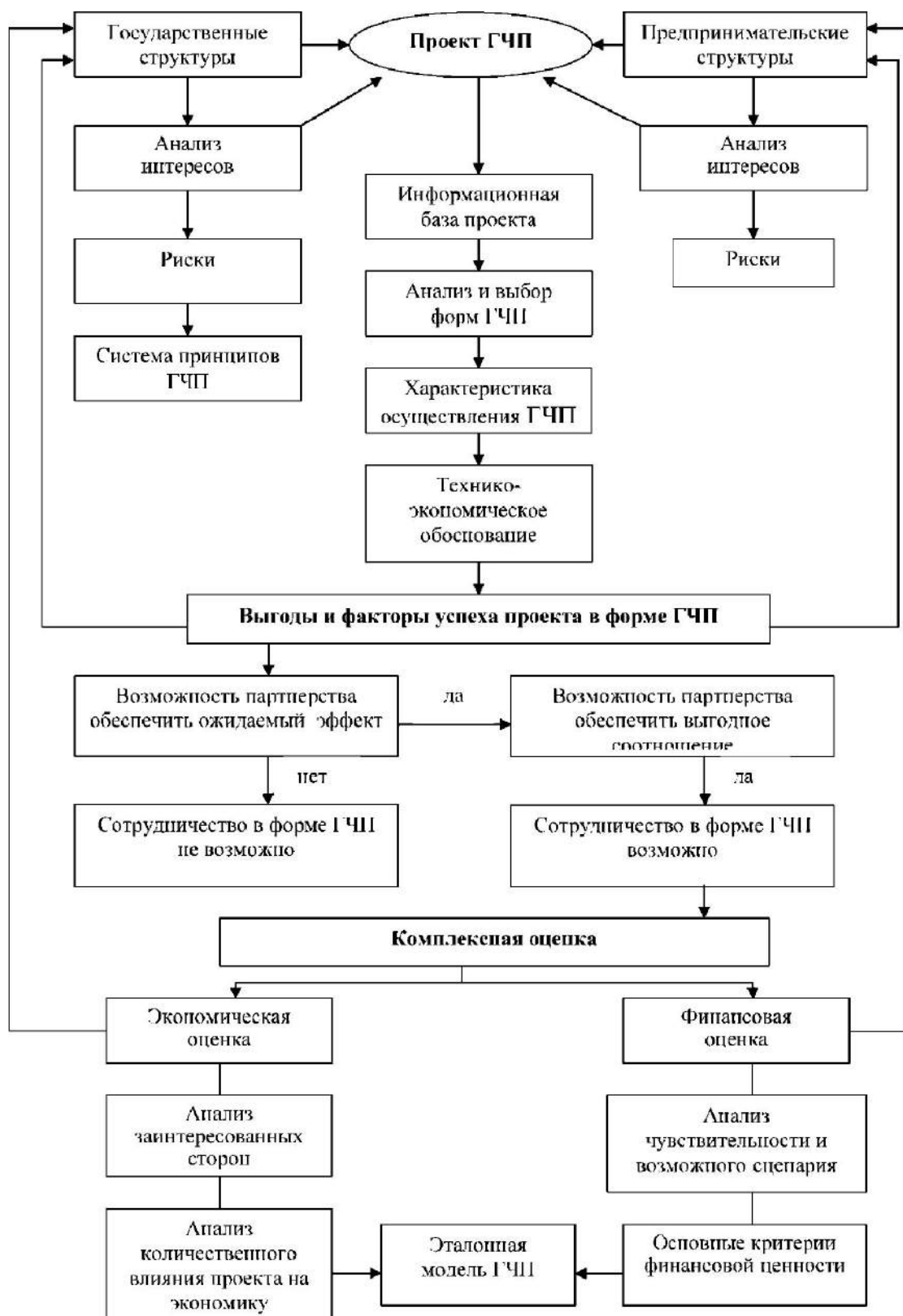
- сравнение рентабельности реализации проекта с привлечением частного партнера и без такого привлечения;
- выявление типов рисков для осуществления проекта ГЧП, их оценка и определение формы управления рисками;
- детальное экономическое обоснование ГЧП<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> Воротников А. Организация управления проектами государственно-частного партнерства // Государственная служба. 2010. № 3. С. 12–15.

<sup>32</sup> Проваленова Н.В. Эффективность применения механизмов государственно-частного партнерства в сфере услуг / Проваленова Н. В., Шамин А. Е. // Казанская наука. 2011. № 10. С. 118–121

Алгоритм оценки эффективности региональных проектов ГЧП в образовательной среде представлен на рис. 5.



**Рис. 5.** Алгоритм оценки эффективности региональных проектов ГЧП в образовательной среде

Предложенный алгоритм оценки эффективности региональных проектов ГЧП состоит из трех этапов.

**Первый этап** включает в себя качественную оценку предложенного проекта ГЧП. На этом этапе формируется информационная база о проекте и программе его реализации. В состав информационной базы входят следующие основные элементы:

1. Описание проблем, которые должны быть решены в результате осуществления государственно-частного партнерства.

Информация об объекте партнерства с указанием его основных характеристик.

2. Цели и запланированные результаты государственно-частного партнерства, а также способы их достижения.

3. Информация об участниках государственно-частного партнерства, их основных правах и обязанностях, порядка взаимодействия.

4. Формы осуществления указанного партнерства.

На основании полученных данных разрабатывается технико-экономическое обоснование проекта. Техничко-экономическое обоснование ГЧП должно убедительно демонстрировать, что предложенный проект является более привлекательным в отличие от традиционного проекта государственного сектора.

При этом должны учитываться следующие факторы:

- конкретные результаты, которые планируется достичь при реализации проекта, должны быть известны и согласованы с заинтересованными сторонами, а также они должны быть точно определены и пригодны для измерения и мониторинга;

- технологические и другие соответствующие аспекты достаточно стабильны, т.е. контракт не нужно постоянно адаптировать к изменяющимся условиям окружения;

- частный сектор, в определенных обстоятельствах, имеет потенциально лучшую способность или навыки, чем государственный сектор, для выполнения проекта и предоставления необходимых услуг;

- ожидается высокий уровень конкуренции при подаче заявок на выполнение проекта ГЧП.

Таким образом, в состав качественных критериев входят: наличие частного инвестора, стратегическая важность проекта, наличие положительных социальных эффектов (повышение энергоэффективности в образовательных учреждениях, невозможность реализации проекта без государственной поддержки, положительное заключение экспертов).

На **втором этапе** формулируются выводы о ценности партнерских отношений, исходя из различных видов критериев оценки эффективности ГЧП в части энергосбережения в образовательных учреждениях (табл. 3).

**Таблица 3.** Показатели оценки эффективности ГЧП в части энергосбережения в образовательных учреждениях

| Виды эффективности              |                                           | Показатели оценки эффективности                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Эффективность проекта в целом   | Общественная эффективность                | Валовый национальный продукт, занятость и уровень доходов населения, участие в международном разделении труда, повышение энергоэффективности предприятий, учреждений и экономики в целом              |
|                                 | Коммерческая эффективность                | Чистая дисконтированная прибыль; внутренняя норма рентабельности; срок окупаемости; потребность в дополнительном финансировании; взвешенная средняя стоимость капитала; стоимость капитальных активов |
| Эффективность участия в проекте | Эффективность для участников              |                                                                                                                                                                                                       |
|                                 | Отраслевая, технологическая эффективность | Экологическая безопасность проекта, снижение энергопотребления                                                                                                                                        |
|                                 | Бюджетная эффективность                   | Снижение бюджетных расходов, поступления в бюджеты различных уровней в виде налогов, пошлин и т.д.                                                                                                    |

К показателю общественной эффективности относятся показатели характеризующие общий положительный эффект от реализации мероприятий проекта, который оказывается на экономику в целом (оценка влияния на валовый национальный продукт, уровень занятости и доходов населения, участие в международном разделении труда, повышение энергоэффективности предприятий, учреждений и экономики в целом).

Показатель бюджетной эффективности представляет собой превышение доходной части бюджета реализуемого проекта ГЧП над его расходной частью.

Доля бюджетных ассигнований (коэффициент участия государства) является важным показателем бюджетной эффективности и определяется как отношение дисконтированной величины средств федерального бюджета, выделяемых на реализацию проекта, за расчетный период к дисконтированной величине суммарных затрат из всех источников финансирования за тот же период.

Этот показатель характеризует степень финансового участия государства в реализации проекта и учитывается при оценке бюджетного эффекта. Предпочтение следует отдавать вариантам программ, имеющим

наименьшую величину показателя, т.е. требующим относительно меньше бюджетных ассигнований.

Срок окупаемости или период возврата средств государственного бюджета – это период времени от начального шага, в течение которого бюджетный эффект становится неотрицательным.

Другое определение срока окупаемости средств государственного бюджета – продолжительность периода, в конце которого суммарная величина дисконтированных средств федерального бюджета полностью возмещается суммарными дисконтированными доходами бюджета (налоговыми поступлениями) вследствие реализации проекта.

Индекс доходности средств государственного бюджета определяется как отношение дисконтированной величины доходов бюджета от реализации Программы за расчетный период к дисконтированной величине расходов бюджета за тот же период.

Показатель коммерческой эффективности – определяется чистый дисконтированный доход является одним из основных показателей эффективности и характеризует интегральный эффект от реализации проекта партнерства. Определяется как сальдо суммарного денежного потока от операционной и инвестиционной деятельности организаций с учетом дисконтирования за расчетный период. Чистый дисконтированный доход характеризуется превышением суммарных денежных притоков от инвестиционной и операционной деятельности организаций над суммарными денежными оттоками за расчетный период с учетом дисконтирования. Эффективность реализации проекта оценивается в течение расчетного периода, продолжительность которого определяется началом реализации вплоть до завершения.

Показатели отраслевой, технологической эффективности энергосбережения – определяются параметры физических показателей энергоэффективности реализуемого проекта в образовательных учреждениях (ОУ). К ним можно отнести:

- Площадь ОУ, кв.м.
- Расход электроэнергии в ОУ, кВт-час/год
- Денежные затраты на электроэнергию в ОУ, руб./год
- Годовое потребление холодной воды, л/год
- Денежные затраты на холодную воду, руб./год
- Годовое потребление горячей воды, л/год
- Денежные затраты на горячую воду, руб./год

- Отапливаемая площадь, кв.м

В случае центрального отопления:

- Потребление тепловой энергии по счетчику за год, гкал/год
- Расходы на отопление, руб./год

При наличии собственного котла:

- Расход топлива за год, куб.м или кг (в зависимости от вида топлива)
- Стоимость потребленного топлива за год, руб.

Суть производимых расчетов состоит в получении удельных величин потребления каждого из указанных ресурсов относительно площади образовательного учреждения (кВт-часов на 1 м<sup>2</sup> в год). Это дает возможность сравнивать потребление разных ОУ и дать рекомендации по снижению энергозатрат.

Для оценки эффективности в зависимости от сложности проекта используются различные методики и инструменты, от простейших расчетов, до сложнейшего анализа «выгоды – расходы» (табл. 4).

**Таблица 4.** Методы оценки сравнительной эффективности проектов ГЧП в зависимости от уровня сложности

| Уровень сложности | Название метода                        |                                            | База сравнения      |
|-------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| Высший            | Полный анализ «выгоды – расходы»       |                                            | Традиционный проект |
| Средний           | Public Sector Comparator <sup>33</sup> | До процедуры отбора победителя конкурса    | Традиционный проект |
| Средний           |                                        | После процедуры отбора победителя конкурса | Традиционный проект |
| Низший            | Конкурентная процедура торгов          |                                            | Прочий проект ГЧП   |

Определяя эффективность участников ГЧП, на базе сравнения фактических результатов с запланированными, фиксируются отклонения и устанавливаются их причины, осуществляется наблюдение за изменениями социально-экономической среды, и прогнозируются перспективы дальнейшего выполнения проектов. Одновременно такой контроль должен включать обратную связь, на основе которой будет осуществляться

<sup>33</sup> PSC (компаратор публичного сектора) – инструмент количественного анализа, позволяющий проводить сравнения между традиционной моделью организации проекта и моделью ГЧП. PSC дает возможность, наряду с качественным анализом, определять затраты (включая условные обязательства) и выгоды, связанные с участием частного сектора.

корректировка проектов ГЧП, что будет способствовать формированию более обоснованных управленческих решений и повышению эффективности регионального управления ГЧП, включая ценовую и тарифную политику.

**Третий этап.** Количественный анализ предполагает оценку целесообразности проекта ГЧП с точки зрения его различных сторон (финансы, экономика, социальная сфера). Основные аспекты количественного анализа сводятся в оценке реализации системы принципов, с учетом существующих рисков, в процессе организации данного взаимодействия. Аналитическая часть такой оценки должна содержать таблицу, отражающую финансовую структуру, с учетом источников финансирования как определено в эталонной модели ГЧП. Эталонной называется финансовая модель проекта государственно-частного партнерства, которая разрабатывается органами государственной власти и в процессе последующей подготовки проекта постоянно расширяется и уточняется. Ключевым вопросом в эталонной модели ГЧП является описание наличных потоков.

Обобщенная система основных принципов, которые определяют целесообразность, обоснованность и возможность организации ГЧП при обеспечении роста инвестиционного потенциала проектов и программ развития региона выглядит следующим образом:

1. Принцип взаимозаинтересованности – эффект от взаимодействия максимален, если каждая из сторон видит возможность достижения собственных целей только при содействии другой стороны.

2. Принцип паритета интересов – одна из сторон не ставит перед собой цель склонить другую сторону к взаимодействию против воли или в ущерб интересам.

3. Принцип стратегического регулирования социальных последствий – меры, которые реализуются в рамках ГЧП, должны быть ориентированы на обеспечение достижения стратегических целей не только экономического, но и социального развития.

Наиболее значительными рисками для государства являются:

- технические ошибки на стадии разработки проекта закупок материальных ресурсов;
- выбор нерациональной формы государственно-частного партнерства;
- недобросовестность со стороны частного партнера;
- низкое качество услуг, предоставляемых потребителям частным партнером.

Совокупность рисков для частного партнера можно разделить на четыре большие группы:

1. Риски, обусловленные деятельностью государственных органов власти.
2. Риски, связанные с участием государства как партнера в проектах государственно-частного партнерства.
3. Бизнес-риски проектов государственно-частного партнерства.
4. Риски, связанные с протестами населения, общественных и международных организаций.

Основными критериями определения финансовой целесообразности (а также основными количественными критериями для определения «перспективности» для финансирования) проекта ГЧП являются:

- положительная чистая дисконтированная стоимость с точки зрения акционеров компании ГЧП;
- не отрицательные потоки наличности каждого года (основанные на реалистичных допущениях относительно вложения акционерного капитала в компании ГЧП);
- норма обеспечения обслуживания долга, которая соответствует стандартам и обычно запрашивается кредиторами, потенциально обеспечивающими кредитное финансирование проекта ГЧП;
- доказательства того, что обслуживание долга первой очереди может быть полностью оплачено даже при развитии рационального худшего сценария. Экономическая оценка направлена на анализ количественного влияния предлагаемого проекта ГЧП на экономику в целом. Экономическая оценка базируется на эталонной модели ГЧП, но к модели и значениям, что и ней используются, вносятся изменения для учета перспектив экономики в целом, а не перспектив акционеров компании ГЧП в частности. В некоторых случаях экономические цены заменяются финансовыми ценами, которые используемые в эталонной модели ГЧП. Критерием, демонстрирующим экономическую обоснованность проекта ГЧП, является положительная экономическая чистая дисконтированная стоимость, рассчитанная на использование соответствующей экономической учетной ставки.

На основе обобщения существующих теоретических аспектов и анализа взаимодействия власти и бизнеса сформирован алгоритм оценки эффективности региональных проектов ГЧП в образовании, который позволяет определить целесообразность и обоснованность проекта, а также наилучшую форму его реализации. Это определяет целесообразность

применения предложенного алгоритма, который позволяет сделать экономически обоснованный выбор формы ГЧП при реализации проектов и программ развития региона, базирующийся на определении эффективности взаимодействия для каждой из заинтересованных сторон.

На основе проведенного анализа зарубежного и отечественного опыта ГЧП в сфере энергосбережения возможно выделение тиражируемых мероприятий с возможностью их адаптации к специфике социально-экономического развития российских регионов:

1. Принятие закона, позволяющего школьным округам оплачивать реализацию энергосберегающих мероприятий на основе многолетней рассрочки и повысить допустимую долю чистой задолженности округа, которая может быть использована на реализацию этих мероприятий (США).

2. Внедрение перформанс-контрактов в бюджетных организациях за счет реализации Программы Гарантированного Энергопотребления и создания организацию «Инициатива федеральных зданий (FBI)» (Канада).

3. Организация специализированной кредитной линии для поддержания программ финансирования энергоэффективности с целью стимулирования деятельности банков в области предоставления кредитов на энергосберегающие проекты (Китай).

4. Создание фонда для поддержки энергоэффективных проектов с целью стимулирования коммерческой активности в сфере энергосбережения (Тайланд).

5. Международное сотрудничество в рамках реализации государственно-частных программ в сфере энергосбережения (Германия, Индия).

6. Предоставление субсидий на реконструкцию жилых домов для выполнения требований по теплозащите, сформулированных в законодательстве об энергосбережении, установке энергоэффективных бытовых приборов и эффективных систем, использующих возобновляемые источники энергии (Япония).

*Отечественный опыт:*

- софинансирование региональных программ повышения энергоэффективности;
- заключение энергосервисных контрактов на срок от 6 месяцев до 5 лет за счет средств ЕБРР, коммерческих банков и бюджетных средств в виде грантов;
- создание коммерческими банками целевых кредитных линий и оказание консультационной, юридической поддержки со стороны органов государственной власти, помощь в проведении энергоаудита;

- целевое финансирование проектов энергоэффективности в России за счет средств международных кредитных организаций под полную суверенную гарантию правительства страны в размере сопоставимом с заемными ресурсами.

По нашему мнению, в Российской Федерации может стать перспективным тиражирование практики отбора энергоэффективных ГЧП-проектов, получивших широкое распространение в Великобритании в рамках создания «многофункциональных» центров развития (Partnerships UK). В этом случае потребуются корректировки с учетом специфики российских регионов и возможностей реализации в образовательных учреждениях:

- создание аналогичных центров возможно при региональных министерствах энергетики или промышленности, т.к. финансирование их деятельности будет осуществляться за счет бюджетных средств;
- отбор проектов ГЧП и выбор формы их реализации должны осуществляется комиссией во главе с руководителем ведомства, при котором центр будет функционировать;
- разработка типового проекта энергоэффективного образовательного учреждения, направляемого на реализацию в регионе;
- формирование и юридическое сопровождение региональных законодательных инициатив на основе международного и передового отечественного опыта.

Вышеизложенное позволяет определить возможную реализацию в нашей стране следующих форм государственно-частного партнерства в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности функционирования образовательных учреждений: концессии; инвестиционные контракты; частные финансовые инициативы (ЧФИ); договорные отношения в качестве равноправных партнеров; реализацию частным сектором стратегически значимых проектов с использованием средств Инвестиционного фонда РФ; регламентируемые государством энергосервисные контракты. Применение в образовательных учреждениях Российской Федерации других получивших распространение за рубежом форм ГЧП также возможно, но потребует более детальной и продолжительной адаптации.

## **8. ОПИСАНИЕ ОПЫТА И ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО МОНИТОРИНГУ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ПРЕДМЕТ ВНЕДРЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО МОДУЛЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В РАМКАХ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА ЛУЧШЕГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО И МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА**

---

В развитие 261-ФЗ было принято достаточно большое число подзаконных актов и ведомственных документов, таких, например, как:

- Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. №1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»;
- Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. №1221 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 1 июня 2010 г. № 391 «О порядке создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и условий для ее функционирования»;
- Распоряжение Правительства РФ от 8 января 2009 г. № 1-р «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020г.»;
- Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р.

Большое число принятых нормативных документов, привело к необходимости мониторинга их выполнения с целью выработки дальнейших управленческих решений.

В частности, Госпрограммой «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», перед Министерством образования и науки РФ определены следующие цели: управление в области энергосбережения и энергоэффективности, разработка и реализа-

ция мер по пропаганде и обучению в области энергосбережения и энергоэффективности, обеспечение деятельности по разработке и внедрению энергосберегающих технологий. В соответствии с поставленными целями, Минобрнауки России выпустило приказ «Об организации работы в Министерстве образования и науки Российской Федерации по реализации Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»» от 18 апреля 2012 г. № 309, в котором определён ряд мероприятий, призванный обеспечить системный подход к реализации законодательства в области энергосбережения и энергоэффективности.

Деятельность Минобрнауки России по достижению поставленных целей должна быть целостной, т.е. должна обладать внутренним единством, способствовать выживанию, сохранению и развитию системы. Таким образом, становится актуальной и задача по мониторингу хода реализации процессов разработки и внедрения мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности для внедрения управленческого модуля.

Рассмотрим имеющийся опыт российских организаций по мониторингу бизнес-процессов, на основании которых функционируют управленческие модули. Для этого сначала дадим определение мониторинга. Мониторинг – это специально организованное систематическое наблюдение за состоянием объектов, явлений, процессов с целью их оценки, контроля, прогноза. Мониторинг – система сбора, обработки, хранения и распространения информации о какой-либо системе или отдельных ее элементах, ориентированная на информационное обеспечение управления данной системой, позволяющая судить о ее состоянии в любой момент времени и дающая прогноз ее развития.

К мониторингу, как к системе, предъявляются следующие требования:

1. Объективность информации, когда сам процесс должен опираться на объективные данные, получаемые в ходе информационного обмена между субъектами и объектами мониторинга. Запрашиваемые данные должны быть максимально формализованы и легко проверены.

2. Сравнимость данных. Это требование обусловлено тем, что отслеживание результатов функционирования системы предполагает не только констатацию ее состояния, но и изучение изменений, которые в ней происходят. Возможность сравнения появляется только тогда, когда изучается один и тот же объект, на основе одинаковых эмпирических показателей.

3. Адекватность – когда изучение системы предполагается проводить с учетом изменяющихся внешних условий (на соответствие им). Реализация этого принципа предполагает оценку влияния различных внешних факторов на работу организации.

4. Прогностичность: имеется в виду получение данных, позволяющих прогнозировать будущее системы, возможные изменения в путях достижения поставленных целей. Этот принцип предполагает оценку возможных тенденций.

В свете рассматриваемой проблематики необходимо упомянуть стандарт ISO 9001-2011<sup>34</sup>, устанавливающий требования к системам менеджмента качества и основанном на ряде принципов менеджмента качества. Значительное внимание при этом уделено потребителю, мотивации и вовлеченности высшего руководства, процессному подходу и постоянному совершенствованию, основанному на процессах мониторинга. Базовым управленческим принципом ISO 9001 является принцип PDCA (Plan – Do – Check – Act; Планируй – Выполняй – Проверяй – Действуй). При этом, последние процедуры можно интерпретировать как «проверяй и исправляй (воздействуй)»: организация должна использовать подходящие методы мониторинга и, где это применимо, измерения процессов системы менеджмента качества. Причём эти методы должны демонстрировать способность процессов достигать запланированных результатов. Стандарт предписывает компаниям производить мониторинг своих бизнес-процессов с различных сторон: оценивать удовлетворённость потребителя, проводить регулярные аудиты (проверки) функционирующей системы менеджмента качества, а также проводить измерения процессов и своей продукции там, где это возможно.

Международный стандарт ISO 9001 внедрен в более одного миллиона компаниях и организациях более чем в 170 странах мира. В настоящий момент в России сертифицировано по ISO 9001 более 55 тысяч предприятий различных отраслей промышленности и бизнеса.

Достаточная распространённость в России систем менеджмента качества, основанных на требованиях Международного стандарта ISO 9001, позволяет констатировать тот факт, что в нашей стране многие хорошо знакомы с методами управления бизнес-процессами организации, включающих в себя мониторинг как один из ключевых инструментов.

---

<sup>34</sup> ГОСТ ISO 9001-2011. «Системы менеджмента качества. Требования. Межгосударственный стандарт».

Вступивший в силу с 01 декабря 2012 года ГОСТ Р ИСО 50001-2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению»<sup>35</sup> в силу своей новизны пока не получил такого же широкого внедрения в бизнес-практику российских компаний, как ISO 9001-2011. Однако имеются примеры успешного построения систем энергоменеджмента отечественных предприятий на основании Международного стандарта ISO 50001.

Стандарт предъявляет к организации следующие требования:

- разработать энергетическую политику;
- определить места возникновения значительного энергопотребления;
- определить правовые и другие требования, которые организация обязуется выполнять;
- определить приоритетные направления и поставить цели и задачи;
- выстроить соответствующую структуру и разработать программу(ы) по выполнению задач;
- обеспечить планирование, контроль, мониторинг, разработку корректирующих и превентивных мероприятий, проведение аудитов и проверок с целью выявления соответствия энергетической политики системе энергоменеджмента и успешной реализации проектов.

Метод выполнения требований стандарта организация определяет сама. Такой гибкий подход требует от организации самой учитывать специфику, связанную с такими аспектами как сложность технологических и бизнес-процессов, компетентность персонала и т.д. В стандарте «для учёта индивидуальности» есть такой инструмент, как выбор области применения и границ распространения системы энергетического менеджмента (СЭнМ).

С целью мониторинга хода реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в образовательных учреждениях на уровне субъектов Российской Федерации, была разработана автоматизированная система управления энергосбережением для образовательных учреждений (АСУЭОУ)<sup>36</sup>, которая выполняет следующие функции:

---

<sup>35</sup> ГОСТ Р ИСО 50001-2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению».

<sup>36</sup> Создание автоматизированной системы управления энергосбережением (АСУЭ) для образовательных учреждений. Отчет по исполнению I этапа Государственного контракта №13.Р20.11.0002 от 30 сентября 2011 г.

- автоматизацию процесса формирования и ведения энергопрофиля образовательного учреждения;
- ручной и автоматизированный вертикальный сбор данных об энергопотреблении в систему с последующим анализом и прогнозированием потребления;
- мониторинг исполнения программ энергосбережения и контроль выполнения мероприятий в области энергоэффективности;
- визуализацию показателей и индикаторов энергоэффективности образовательного учреждения;
- формирование оперативных и аналитических отчетов об энергопотреблении образовательного учреждения;
- информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

В АСУЭОУ достаточно полно представлены данные, на основании которых можно проводить мониторинг мероприятий энергосбережения и энергоэффективности конкретного образовательного учреждения (ОУ). Однако управленческий модуль в рассматриваемой системе практически отсутствует.

Необходимо отметить, что мониторинг в системе образования не является чем-то новым для учреждений образования. Мониторинг системы образования проводится в соответствии с вступившим в силу 01.09.2013г. новым Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»<sup>37</sup>. При этом мониторинг системы образования становится комплексной системой, функционирующей в постоянном режиме. В отношении высших учебных заведений подписан Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 августа 2012 г. № 583 «О проведении мониторинга деятельности федеральных государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования»<sup>38</sup>. Была разработана и утверждена система оценки эффективности деятельности вузов по ключевым критериям<sup>39</sup>, в

---

<sup>37</sup> Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

<sup>38</sup> Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 августа 2012 г. № 583 «О проведении мониторинга деятельности федеральных государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования».

<sup>39</sup> Перечень показателей оценки эффективности деятельности федеральных государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования и их филиалов. Утвержден зам. Министра образования и науки РФ Климовым А.А. 09.08.2012г. № АК-11/05вн.

соответствии с которой показатели сгруппированы по 5-ти основным группам: образовательная деятельность, научно-исследовательская деятельность, международная деятельность, финансово-экономическая деятельность и инфраструктура. Целью данного мониторинга является оценка эффективности деятельности вузов с точки зрения качества образования, не затрагивая мониторинг и оценку деятельности образовательного учреждения с точки зрения энергосбережения и энергоэффективности.

В 2011 году было принято Постановление Правительства Москвы от 14.09.2011 № 429-ПП «Об утверждении Государственной программы города Москвы «Энергосбережение в городе Москве» на 2011, 2012-2016 гг. и на перспективу до 2020 года». Мониторинг хода реализации указанной программы позволил выявить приоритетные механизмы управления (рис. 6<sup>40</sup>): для ресурсоснабжающих организаций, это – административное воздействие, а также использование механизма долгосрочных тарифов совместно с заключением регуляторных соглашений (энергосервисные контракты); для потребителей бюджетной сферы, это – привлечение инвестиций, а также создание инвестиционной привлекательности; для населения, это, прежде всего, экономическое стимулирование вместе с информационным обеспечением (пропаганда энергосбережения).

Необходимо здесь отметить также большую работу, ведущуюся Северо-Кавказским федеральным университетом (СКФУ) в рамках исполнения мероприятий Федеральной целевой программы развития образования на 2011-2015 годы. В СКФУ проводится экспертиза и исследование хода реализации целевых программ, влияющих на повышение энергоэффективности в образовательных учреждениях, а также экспертиза хода реализации мероприятий по разработке, апробации и внедрению современных проектов энергосбережения в образовательных учреждениях. Исследования проходят в виде опроса: опросные формы, а также методические рекомендации по их заполнению, были доступны для скачивания респондентами и размещены в электронном виде на официальном сайте ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет». Кроме того, в субъектах Российской Федерации были проведены социологические исследования по оценке восприятия подходов к формированию и внедрению стереотипов энергоэффективного поведения представителями всех целевых аудиторий сферы образования, для чего была организована воз-

---

<sup>40</sup> <http://depteh.mos.ru>. Департамент топливно-энергетического хозяйства города Москвы.

возможность заполнения анкет в электронном виде на сайте информационно-аналитической системы «Мониторинг» Департамента управления сетью подведомственных организаций и Департамента государственной службы, кадров и мобилизационной подготовки Министерства образования и науки Российской Федерации<sup>41</sup>.



**Рис. 6.** Приоритетные механизмы управления энергосбережением и энергоэффективностью в городе Москве

<sup>41</sup> <https://is-mon.ru/pages/socialenergy> Информационно-Аналитическая Система «Мониторинг» Департамента управления сетью подведомственных организаций, Департамента государственной службы, кадров и мобилизационной подготовки Министерства образования и науки Российской Федерации.

Проведенный мониторинг позволил оценить ход реализации целевых программ, влияющих на повышение энергоэффективности в образовательных учреждениях, включая программу «Энергосбережение Минобразования России», а также сделать выводы о проблемах, эффективному решению которых должно способствовать создание управленческого модуля в области энергоэффективности.

1. В реализации программы «Энергосбережение Минобразования России» в период 2000–2005 годов приняли участие более 1000 образовательных учреждений в различных субъектах Российской Федерации, что позволило для части потребителей энергетических ресурсов организовать коммерческий учет, начать внедрение систем регулирования тепловой энергии, разработать и провести комплексные малозатратные мероприятия по снижению потерь энергоресурсов в учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования. На базе ведущих университетов в рамках реализации указанной программы была создана инфраструктура, необходимая для проведения единой технической политики в области энергосбережения в образовательных учреждениях на всей территории Российской Федерации.

2. Реализация программы «Энергосбережение Минобразования России» позволила обеспечить энергетическую паспортизацию объектов образовательных учреждений, систематизацию учета и анализа энергопотребления, применение энергосберегающего оборудования и стимулирование действий, направленных на повышение эффективности использования энергии, позволила снизить энергоемкость в системе образования, достичь сокращения удельных расходов энергетических ресурсов на одного студента, получить значительную экономию бюджетных средств на оплату электрической и тепловой энергии.

3. В рамках программы «Энергосбережение Минобразования России» также была создана региональная сеть сбора первичных статистических данных по мониторингу фактического потребления и оплаты топливно-энергетических ресурсов образовательными учреждениями, что позволило осуществить расчет обобщенных удельных показателей энергопотребления для учебных заведений и произвести сверку заявленных лимитов потребления энергоресурсов с фактическими данными. Были реализованы мероприятия по разработке образцов новых приборов и технологий, направленных на снижение расходов энергоресурсов в системах тепло-, электро- и газообеспечения образовательных учреждений.

4. Значительную долю среди уже реализованных мероприятий в учреждениях всех уровней образования составляют низкозатратные и беззатратные мероприятия, а также организационные мероприятия, не требующие каких-либо значительных капитальных вложений.

5. Лица ответственные за реализацию программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, назначаемые в образовательных учреждениях (в особенности для образовательных учреждений 1–4 уровня), зачастую не имеют достаточного уровня подготовки для формирования обоснованной программы энергосберегающих мероприятий, критической оценки возможности применения типовых мероприятий и прогнозной оценки результатов их внедрения. Следует также отметить слабую информированность в области проблематики ходе реализации программно-целевых мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности.

6. Планируемые мероприятия по энергосбережению в ряде случаев не могут являться источником экономии средств за счет снижения платежей за энергоресурсы из-за отсутствия средств учета данных ресурсов. Внесение таких мероприятий в программу энергосбережения обусловлено, как правило, необходимостью поддержания параметров микроклимата в образовательном учреждении в рамках допустимых норм (примеры: утепление фасадов, замена окон и т.д.).

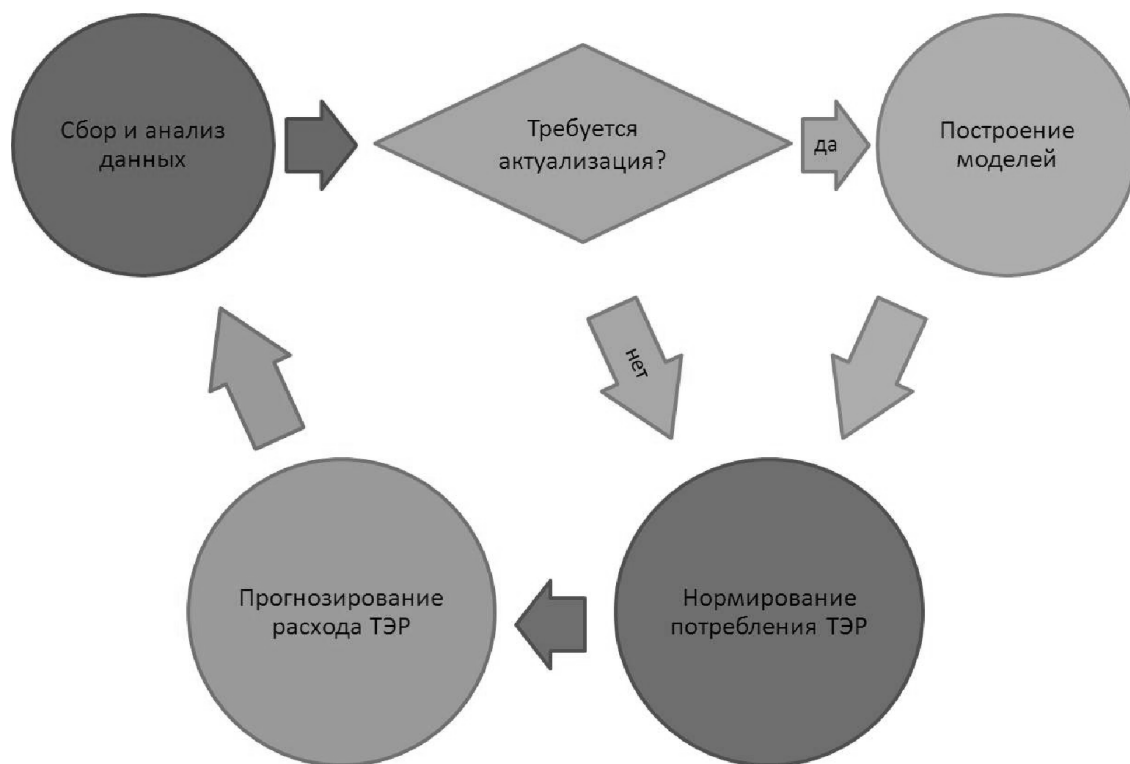
7. Планирование мероприятий на срок, превышающий текущий год в образовательных учреждениях 1–4 уровней образования, как правило, затруднено в связи с неопределенностью объемов финансирования данных мероприятий и незначительностью или отсутствием собственных средств на их реализацию.

8. Слабая проработанность источников финансирования в рамках энергосервисных контрактов подтверждает необходимость проработки экономической, правовой и методической базы в данном направлении.

9. Отрицательная динамика показателей энергоэффективности в условиях реализации мероприятий по энергосбережению, возможно, требует усложнения методики оценки показателей энергоэффективности с учетом изменения климатических условий по годам в заданном временном периоде, либо расширения временного диапазона для построения более объективного тренда.

10. Наличие филиалов и представительств в образовательных учреждениях с различными системами потребления энергоресурсов, усложняет оценку и прогнозирование уровней целевых показателей.

Рассмотрим ещё несколько примеров лучших практик компаний, предложивших в качестве управленческого модуля различные автоматизированные системы управления. ООО «ГЦЭ-энерго» разработало Информационно-аналитическую систему нормирования и прогнозирования расхода ТЭР<sup>42</sup>. Общая концепция системы показана на рис. 7.



**Рис. 7.** Информационно-аналитическая система нормирования и прогнозирования расхода ТЭР ООО «ГЦЭ-энерго»

Основу системы составляют 2 программных продукта:

- программа «Энергоэксперт», выполняющая следующие функции: спецификацию, идентификацию и верификацию моделей; расчёт норм потребления ТЭР; прогнозирование потребления ТЭР; поддержку принятия решений по внедрению энергосберегающих мероприятий;
- программа «Энергомонитор», выполняющая следующие функции: оперативную идентификацию случаев превышения норм потребления ТЭР и достигнутой экономии ТЭР; определение вклада каждого из влияющих факторов в превышение норм потребления ТЭР или достигнутую экономию.

Программа «Энергомонитор» позволяет: постоянно отслеживать потребление ТЭР по всем требуемым объектам, получать отображение в ре-

<sup>42</sup> . <http://www.gce.ru/> Группа компаний «Городской центр экспертиз».

альном времени графика превышений и достигнутой экономии (в процентах), ежедневно показывать статистику за сутки, после выходных и праздников показывать статистику за несколько дней, в течение дня в реальном времени производить уведомления пользователя о превышениях, начать незамедлительное расследование каждого случая превышений.

Международная компания «Прогноз», штаб-квартира которой находится в городе Пермь, предлагает автоматизированную систему управления «ПРОГНОЗ. Энергоменеджмент и управление энергосбережением»<sup>43</sup>.

Решение автоматизирует задачи энергоменеджмента и повышения энергоэффективности промышленных предприятий за счет использования современных автоматизированных средств, построенных с применением современных методологий и стандартов энергоменеджмента. Основные функции системы: мониторинг и анализ потребления энергоресурсов; контроль показателей энергоэффективности; оценка полученного экономического эффекта от реализованных мероприятий энергосбережения; анализ влияния внедряемых мероприятий энергосбережения на показатели деятельности компании; проведение оценки квалификации знаний сотрудников предприятий в области энергосбережения; ситуационное моделирование потребления энергоресурсов в общем технологическом процессе производства продукции; формирование мероприятий и планирование программ энергосбережения; формирование базы лучших практик энергосбережения с возможностью их анализа; формирование базы знаний лучших практик энергоаудитов с возможностью их анализа; формирование аналитической отчетности для руководства; мониторинг жизненного цикла мероприятий и контроль выполнения программ энергосбережения. Внедрение указанного продукта позволяет достигнуть комплексного эффекта, заключающегося в следующем: стандартизации процессов энергоменеджмента; повышении качества принятия решений за счет повышения достоверности анализируемых данных внешней среды, повышении точности прогнозов; возможности анализа влияния отдельных мероприятий на программу энергосбережения в целом; повышении оперативности принятия управленческих решений; повышении эффективности анализа данных; оперативном моделировании влияния показателей энергопотребления на деятельность компании и производственный процесс; повышении возможностей применения эффективных мероприятий за счет консолидации лучших практик энергосбережения и энергоау-

---

<sup>43</sup> <http://www.prognoz.ru/> Международная компания «Прогноз».

дитов; снижении вероятности потери данных; быстрой оценке квалификации знаний энергоменеджеров.

Рассмотрим пример организации системы энергетического менеджмента в компании «Вимм-Билль-Данн»<sup>44</sup>. Компания «Вимм-Билль-Данн» – один из лидеров рынка молочных продуктов и детского питания в России и один из ведущих игроков рынка безалкогольных напитков в России и странах СНГ. В 2008 году в компании был запущен проект по сокращению операционных затрат «Supply Chain Excellence» («Совершенствования Цепочки Поставок»), в котором одной из составляющих были затраты на энергетические и иные ресурсы, используемые заводами компании. В рамках этого проекта было разработано предложение об организации системы Энергетического менеджмента. В качестве основы для построения системы энергетического менеджмента в компании взято «Руководство по энергетическому менеджменту» Агентства по Защите Окружающей Среды (США) по программе «Energy Star».

Поскольку энергетика является одной из существенных статей затрат компании, проведённый анализ показал, что при условии концентрации усилий специалистов в течение короткого времени могут быть разработаны мероприятия, которые позволяют снизить указанные затраты на 15–20%.

В систему энергетического менеджмента были включены действенные инструменты, позволяющие инициировать и мотивировать на работу в области повышения энергоэффективности, а также процессы разработки и внедрения мероприятий, мониторинга эффекта, процедуры контроля, анализа и периодического аудита (рис. 8).

Мониторинг мероприятий, проводимых при внедрении СЭнМ в компании «Вимм-Билль-Данн», позволил выявить как результаты проведённой работы, так и направления для дальнейшего её совершенствования:

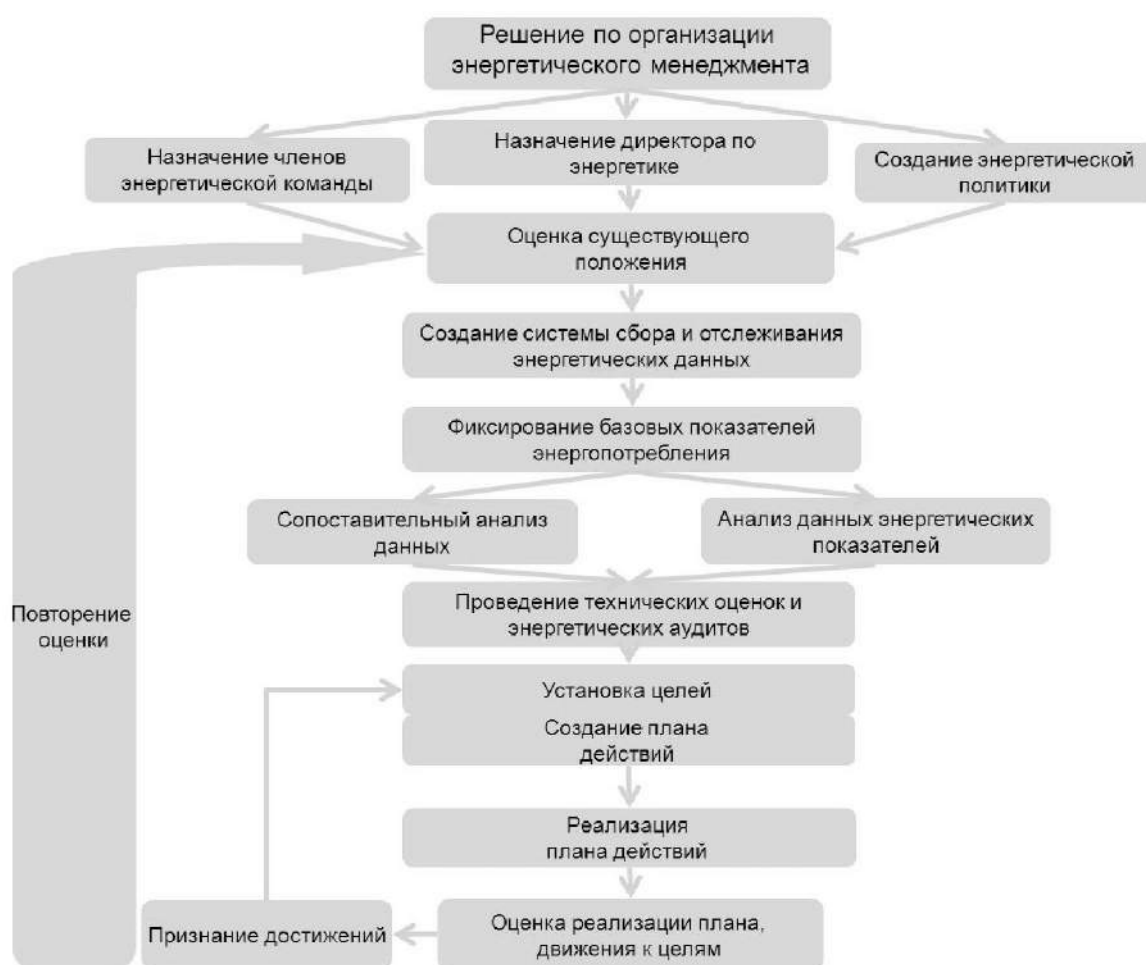
1. Поиск и реализация инициатив по энергосбережению в 2009-2010 годах в рамках проекта Совершенствования цепочки поставок дал экономический эффект по 4 заводам за 2011 год – 61.8 млн. руб.

2. Проведённый анализ 8-ми заводов в 2011 году показал потенциал снижения затрат ещё на 114.7 млн. руб./год.

3. Повторное проведение поиска инициатив по энергосбережению и снижению затрат на энергоносители на Царицынском молочном комбинате в конце 2011 – начале 2012 показало потенциал снижения затрат ещё на 120 млн. руб./год.

---

<sup>44</sup> <http://www.gost50001.ru/> Портал о стандартах энергоменеджмента.



**Рис. 8.** СЭНМ в компании «Вимм-Билль-Данн»

Другим примером организации СЭНМ может служить система, созданная на предприятиях ЗАО «Сибур Холдинг»<sup>45</sup>. СИБУР – крупнейшая нефтехимическая Компания России и Восточной Европы с полным охватом отраслевого цикла: газопереработка; производство мономеров, пластиков, каучуков, минеральных удобрений, шин и резинотехнических изделий; переработка пластмасс. Затраты на энергоресурсы в себестоимости продукции предприятий холдинга достигают 20%. Активная работа по энергосбережению началась в холдинге на рубеже 2007–2008 гг. Основными принципами и подходами к реализации программы энергосбережения стали: разработка ежегодных программ энергосбережения; проведение энергетических обследований; ускоренная процедура принятия решений по финансированию инвестиционных проектов; подготовка корпоративных энергетических программ; техническое перевооружение и модерни-

<sup>45</sup> [http://esco.co.ua/journal/2012\\_5/art154.pdf](http://esco.co.ua/journal/2012_5/art154.pdf) Создание системы энергоменеджмента на предприятиях ЗАО «Сибур Холдинг».

зация предприятий. Принципы построения СЭнМ ЗАО «Сибур Холдинг» показаны на рис. 9.



**Рис. 9.** Принципы построения СЭнМ ЗАО «Сибур Холдинг»

Рассмотрим более подробно III этап построения СЭнМ, интересующий нас с точки зрения создания автоматизированных систем управления и мониторинга. Прежде всего, на корпоративном Интернет портале была создана информационная система Инженерного центра энергосбережения с такими вкладками, как, «Новости» (новое в законодательстве, достижения в энергосбережении, энергосбережение СИБУРа), «Лучшие практики» (аналитика, успешный опыт организации, информационная поддержка), «Рабочее место энергоменеджера» (шаблоны документов, инструменты, инструкции, энергокарты), «Реализация программы энергосбережения» (утвержденные программы, анализ реализации, шаблоны документов), «Энергообследование предприятий» (планирование, основные результаты, отзывы), «Обучение» (внешние курсы, тренинги СИБУРа, обучающие семинары), «Полезные ссылки» (гос. органы, нормативная документация, информационно-аналитические порталы и т.д.). В качестве рабочих инструментов энергоменеджерам были предоставлено соответствующее программное обеспечение (инженерные калькуляторы и т.п.). Для мониторинга реализации программы энергосбережения была создана информацион-

ная система мониторинга энергосберегающих мероприятий (ИС МЭМ), включающая в себя блок формирования программ энергосбережения и отчетности, а также блок аналитики. Основные функции ИС МЭМ: формирование показателей программ энергоэффективности (ПЭ); мониторинг и анализ потребления энергоресурсов предприятиями; контроль ключевых показателей реализации ПЭ и их отклонения от плановых значений; формирование аналитической отчетности; выбор наиболее эффективных мероприятий энергосбережения предприятий; отслеживание текущего статуса реализации каждого энергосберегающего мероприятия по этапам.

Комплексный подход к управлению энергосбережением, важнейшим элементом которого стала Информационно-аналитическая система контроля и управления энергосбережением ЗАО «Сибур Холдинг», позволил компании достичь следующих преимуществ и эффектов:

- целевые ориентиры по снижению затрат на энергоресурсы предприятиями ЗАО «Сибур Холдинг» были превышены в 2 раза и достигли 5,6 % (при целевом ориентире 2,4%);
- трудозатраты на планирование мероприятий, подготовку отчетности и презентационных материалов снизились на 30%, на составление отчетности – на 80%;
- информационная система позволила увидеть и оценить в комплексе все процессы, связанные с энергопотреблением и энергозатратами, осуществить эффективное планирование, мониторинг, анализ, оценку и контроль всех показателей энергоэффективности холдинга, получить оперативную отчетность по любому показателю/мероприятию;
- время принятия управленческих решений сократилось на 30%. Система позволила обеспечить комплексную информационно-аналитическую поддержку деятельности энергоменеджеров, топ-менеджеров предприятий и холдинга;
- сформирована база знаний 100 лучших практик энергосбережения, 33 из которых стали основой 110 мероприятий программы энергоэффективности. Единое информационное пространство позволило увеличить количество мероприятий по повышению энергоэффективности в два раза по сравнению с периодом без использования системы;
- оценка и повышение квалификации сотрудников, вовлеченных в процесс энергосбережения, проводятся в автоматизированном режиме;
- доступ к аналитической информации, в том числе с мобильных устройств, позволяет оперативно информировать всех руководителей и специалистов по вопросам энергоэффективности предприятий холдинга.

Значительный опыт по внедрению СЭнМ накоплен в компании НЛМК – одной из крупнейших металлургических компаний в мире. Группа производит широкий спектр листового и сортового стального проката<sup>46</sup>.

Для целей реализации программы повышения энергоэффективности Группы НЛМК сформулированы следующие задачи:

- достижение уровня наилучших доступных технологий (Best Available Techniques – BAT, «лучшие практики») по потреблению энергоресурсов на единицу продукции;
- внедрение экономически эффективных технологий утилизации вторичных энергоресурсов;
- снижение воздействия производства на окружающую среду.

В качестве основного показателя для оценки энергетической эффективности на интегрированных металлургических предприятиях НЛМК используется показатель удельной энергоёмкости, определяемый как отношение количества поставленной извне энергии к объёму готовой продукции. Целевое значение энергоёмкости – уровень наилучших доступных технологий (BAT) для каждой технологической цепочки.

Планируемые мероприятия по энергосбережению были условно разделены на несколько этапов. На первом этапе проводились малозатратные мероприятия, со средним сроком окупаемости 2 года, в частности, проведена реконструкция систем производственного освещения на НЛМК, что привело к 58% сокращению потребления электроэнергии на освещение (общий эффект – 12 МВт). На последующих этапах проводились более затратные мероприятия по техперевооружению производства (замена трёх воздухоподувных машин на более современные аналоги с меньшим энергопотреблением; строительство двух новых энергоэффективных воздухоразделительных установок; модернизация ТЭЦ и повышение эффективности производства электрической и тепловой энергии; строительство системы сбора и утилизации конвертерного газа в качестве топлива и др.)<sup>47</sup>.

Проблема энергосбережения во всем мире в последние годы привлекает внимание политиков и экономистов. Во многих странах мира принимаются новые законодательные акты, направленные на обеспечение снижения энергопотребления, совершенствуются уже принятые законы. Основными административно установленными ориентирами всей политики

---

<sup>46</sup> <http://nlmk.com/> Корпоративный сайт группы компаний НМЛК.

<sup>47</sup> <http://nlmk.com/> Корпоративный сайт группы компаний НМЛК.

энергосбережения в Европе и США являются снижение потребления первичных энергетических ресурсов и увеличении доли вторичных энергетических ресурсов (первичные ресурсы – электроэнергия, природный газ, нефтепродукты, твердые виды топлива и вода; вторичные ресурсы – пар, сжатый воздух, охлажденная и горячая вода).

Еще два политически установленных ориентира, зафиксированных в правительственных документах по развитию энергосбережения в капитальном строительстве (в Директиве EPBD2010, а также в планах правительства США) состоят в том, что:

- правительства начинают реализацию энергоэффективных мероприятий с зданий федеральных ведомств, демонстрируя пример своим гражданам (в США первым таким зданием стало здание Конгресса);
- стимулом к энергосбережению для граждан должны быть не методы наказания за расточительное отношение к ресурсам, а поощрение путем выделения дополнительных субсидий.

В настоящее время в странах ЕС реализуется решение Европейского Совета от 2007 г. о снижении потребления энергии зданиями Европейского Союза на 20% к 2020 году (при одновременном получении 20% всей используемой в экономике энергии из возобновляемых источников), а в США – принятое в 2007 году правительством США решение об уменьшении потребления ископаемых энергетических ресурсов, идущих на энергообеспечение федеральных зданий, на 30% в 2007-2016 гг.

Каких-либо точных обоснований этим нормам не существует; в качестве аргументации используются потенциально реализуемые технологические возможности, на основе которых экспертами формулируются цели и задачи, а также разрабатываются мероприятия; в конечном счете, требования (нормы) устанавливаются (и при необходимости корректируются), а технологии дорабатываются и внедряются с учетом предшествующего опыта. Движение идет от этапа к этапу и осуществляется на региональном/штатном уровне на основе перспективных планов с горизонтом в 7–10 лет.

Амбициозная задача по снижению энергопотребления на 20% к 2020 году привела к тому, что во второй половине 2000-х годов ЕС провело изменения в законодательстве в области энергосбережения. В частности, в 2006 году ЕС была принята так называемая энергосервисная Директива (Директива 2006/32/ЕС от 5 апреля 2006 года по повышению эффективности конечного использования энергии и энергетических услуг).

Важнейшими инструментами реализации государственной политики энергосбережения в странах с развитой экономикой являются:

- нормативно-правовая база. К примеру, в США, Японии, Канаде и Нидерландах действуют специальные законы об энергосбережении. В остальных промышленно развитых странах законодательное регулирование в сфере энергосбережения осуществляется с помощью отдельных нормативных актов, правительственных директив, посвященных вопросам экономики топлива и энергии в различных областях, которые в своем большинстве весьма эффективны и в значительной мере способствуют реализации целей государственной энергосберегающей политики;
- ценовая и налоговая политика, направленная на экономическое стимулирование энергосбережения.

Кроме того, в промышленно развитых странах государство стимулирует энергосбережение и с помощью непосредственной финансовой поддержки НИОКР.

Примером создания эффективного нормативно-правового обеспечения энергосбережения может служить законодательство Соединенных Штатов Америки, где принят ряд принципиальных законов в указанной сфере, явившихся прототипом для разработки энергетического законодательства в других странах. Один из основополагающих – закон США 2005 г. «Об энергетике» охватывает всю отрасль энергетики и включает в себя комплекс конкретных программ по внедрению энергосберегающих технологий и новых источников энергии.

Необходимо также упомянуть о программе «Энергетическая звезда», суть которой состояла в закупках государственными учреждениями и частными компаниями США энергоэффективных товаров: власти обязывали муниципальные, местные органы закупать товары, только имеющие знак «Энергетическая звезда». Для обеспечения работы программы была разработана система по закупке энергоэффективных товаров, маркировке, созданию каталогов энергоэффективных товаров и т.д.

На основе Директивы Евросоюза 93/76/ЕС (SAVE) по ограничению выделений двуокиси углерода путем улучшения энергетической эффективности здания, принятой ещё в 1993 году, в феврале 2000 года Европейский Парламент и Совет ЕС приняли «Программу содействия энергоэффективности зданий». Программа предусматривала меры по стимулированию повышения энергоэффективности зданий, поощрение инвестиций в энергосбережение частными и общественными потребителями и в про-

мышленности, а также создание условий улучшения интенсивности энергопотребления в сфере конечного потребления.

В развитие нормативных документов по энергосбережению и энергоэффективности в 2006 году ЕС была принята так называемая энергосервисная Директива (Директива 2006/32/ЕС от 5 апреля 2006 года по повышению эффективности конечного использования энергии и энергетических услуг).

Указанные документы ЕС стали базой для создания новых норм и стандартов в области энергоэффективности в ряде стран Евросоюза – Германии (EnEV-2002), Франции (RT – 2000), Нидерландах (1998) и других. Их основная задача состоит в снижении до 30% потребления первичной энергии в жилых зданиях по сравнению с ранее действующими стандартами.

Опираясь на данные исследований и показатели, приведенные выше, в декабре 2002 года была принята новая Директива 2002/91/ЕС (EPBD), которая вступила в силу с первого января 2003 года. Ее главной целью является реализация потенциала экономии энергии, который на текущий момент оценивается в 50%, и снижение выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу на 45 млн. тонн в год.

В Директиве прописаны общие условия методологии расчета энергоэффективности и минимальные требования для строящихся и уже существующих зданий, являющихся предметом реконструкции. Кроме того, документ говорит о необходимости энергетической сертификации зданий.

В феврале 2012 года в Великобритании было создано Ведомство по внедрению политики энергоэффективности (EEDO). Основная задача, поставленная перед Ведомством – реализация стратегии Великобритании в области энергоэффективности путём: руководства реализацией Директивы ЕС об энергоэффективности; сотрудничества с другими государственными ведомствами и децентрализованными органами управления с целью расширения базы знаний; разработки руководств, описывающих преимущества повышения энергоэффективности для потребителей в каждой из отраслей; обеспечения согласованности проводимых программ, позволяющей эффективно скоординировать «путь потребителя» на рынке энергоэффективности; рассмотрения возможностей дальнейшего повышения эффективности существующих программ и работа с выявленным дополнительным потенциалом в области энергоэффективности.

Однако основное отличие проводимых зарубежными компаниями мероприятий по энергосбережению от отечественного опыта состоит в

том, что главный инструмент по мониторингу и внедрению управленческого модуля основан на использовании энергоменеджмента, реализованного в соответствии с положениями стандарта ISO 50001.

На сайте Департамента по энергетике США<sup>48</sup> приводится информация, где дано описание программы наивысшей энергоэффективности, принятой в стране. Анализ этой программы показывает, что деятельность по управлению повышением энергоэффективности планируется как достаточно жесткая административная схема с контролем проводимых мероприятий через механизмы независимой сертификации и аудита для присвоения степени выполнения требований программы. Вся эта деятельность основана на положениях стандарта ISO 50001. Такая схема имеет гарантии исполнения и защиты от коррупции, поскольку она объективно регулируема, контролируема и управляема (рис. 10)<sup>49</sup>.

Схема внедрения СЭнМ в США. Программа SEP (Superior Energy Performance)



**Рис. 10.** Схема внедрения СЭнМ в США. Программа SEP (Superior Energy Performance)

<sup>48</sup> <http://energy.gov/> Официальный сайт Департамента по энергетике США.

<sup>49</sup> <http://portal-energo.ru/articles/details/id/597A>. А.Осадчиев. Энергоменеджмент, ISO 50001 и общий менеджмент. Мировой опыт и особенности внедрения.

Среди первых компаний, на практике применивших стандарт ISO 50001 – совершенно разные по видам деятельности и географии организации – Delta Electronics (Китай), Schneider Electric (Франция), ТЭЦ в городе Dahanu (Индия), AU Optronics Corp (Тайвань), муниципалитет города Бад Айзенкаппель (Австрия). По информации этих компаний, внедрение стандарта позволило ощутимо сократить затраты на энергопотребление. Так, например, в муниципалитете города Бад Айзенкаппель (Австрия) потребление электроэнергии в течение первого года сократилось на 25%, а основная экономия достигается за счет обновления предприятия по очистке сточных вод и сокращения потребления энергии на 86000 киловатт-час, что в денежном выражении составляет 16000 евро.

В Евросоюзе компании, внедрившие системы энергоменеджмента достигли ежегодного снижения энергоемкости на 2–3% по сравнению с 1% снижением при ведении дел по принципу «business as usual».

Рассмотрим для примера несколько систем управления и мониторинга, разработанных зарубежными компаниями – признанными экспертами в своей области.

Компания Operation Technology, Inc. (OTI) (Ирвайн, Калифорния, США)<sup>50</sup> является разработчиком программного обеспечения для проектирования в сфере электроэнергетики и управления энергосистемами ЕТАР. ЕТАР – это комплексная аналитическая платформа для проектирования, моделирования, эксплуатации и автоматизации генерирующих, распределительных и промышленных электроэнергетических систем.

ЕТАР разработана в соответствии с установленными стандартами качества и используется во всем мире как высокоэффективное программное обеспечение. ЕТАР полностью локализован на нескольких языках с возможностью выдачи итоговых мультязычных отчетов. Являясь полностью интегрированным решением для предприятий, ЕТАР позволяет эффективно управлять энергосистемами в режиме реального времени с возможностью мониторинга, автоматизации, моделирования и оптимизации работы энергосистемы.

Модуль управления энергосистемой в режиме реального времени ЕТАР Real-Time позволяет осуществлять мониторинг систем и превентивное моделирование с функциями:

---

<sup>50</sup> <http://www.etapru.com/> Авторизованный представитель в России и СНГ компании Operation Technology, Inc. (OTI) (Ирвайн, Калифорния, США).

- расширенного мониторинга – построение и обработка топологии сети; оценка состояния системы и нагрузки; мониторинг функционирования сети; управление сигналами и оповещениями; мониторинг резерва генерирующих мощностей; мониторинг и управление положениями выключателей. Инструменты расширенного мониторинга: настраиваемый графический интерфейс пользователя, «тонкий клиент» для мониторинга и управления, настраиваемые web-интерфейсы и технологии, библиотека шаблонов человеко-машинного интерфейса (ЧМИ), настраиваемый web-ЧМИ;

- учета электроэнергии – отслеживание затрат на электроэнергию в режиме реального времени. Инструменты: тарифное меню, настраиваемые отчеты, итоговый отчет по затратам и потреблению;

- симуляции в режиме реального времени – симуляция переключений коммутационных устройств; обнаружение потенциальных проблем в работе; симуляция пуска двигателей и изменения нагрузки; определение времени срабатывания устройств защиты; определение отклика системы на основании действий оператора; воспроизведение сценариев;

- воспроизведения событий – воспроизведение заархивированных данных; изучение причин и последствий; выявление альтернативных мер; воспроизведение сценариев;

- прогнозирования нагрузки – адаптивное прогнозирование нагрузки шин; трендинг в режиме реального времени; библиотека графиков нагрузки; архивирование прогнозных сценариев.

Благодаря перечисленным преимуществам, система ETAP Real-Time нашла широкое применение в различных странах и отраслях промышленности. Использование системы PSMS (мониторинг систем и превентивное моделирование) для доступа и корректировки настроек главного трансформатора компании Equilon (США) позволило устанавливать параметры для поддержания оптимального режима работы. Применение системы ETAP Power System позволило Hyundai Steel – компании по производству стали в Южной Корее, входящей в состав группы компаний Hyundai-Kia Automotive Group, – определить соответствующие реакции системы на различные возмущения и изменения, таким образом минимизировав простои важного и дорогостоящего оборудования. Установка системы PSMS для проведения мониторинга и визуализации параметров распределения электроэнергии и генерирующих систем в национальной нефтяной компании Саудовской Аравии Saudi Aramco позволила осуществлять эффек-

тивный мониторинг и производить расчеты режимов для целых систем производства и распределения энергии для всего объекта в целом. Использование системы ETAP PSMS позволило компании Shree Cement Limited (ведущий производитель цемента в Индии) определять реакции системы при различных изменениях и возмущениях, минимизируя простой важного и критически важного оборудования.

Представляет также интерес опыт норвежской консалтинговой компании ENSI (Energy Saving International)<sup>51</sup> в части разработки программного продукта ENSI EAB (Энергоаудит Зданий). Программное обеспечение ENSI EAB позволяет рассчитывать экономию энергии для каждого мероприятия, дает данные для расчёта их рентабельности, а также позволяет ранжировать их. В программном продукте EAB в соответствии с Европейскими Директивами учитывается взаимное влияние между системами и энергосберегающими мероприятиями. В расчетах учитываются многие параметры, начиная от тепловых характеристик здания, климатических условий, включая влияние солнечной радиации, и заканчивая влиянием системы автоматики, а также эффективностью систем производства тепла.

Поскольку некоторые меры могут взаимно влиять друг на друга (например, улучшенная теплоизоляция здания может снизить экономию от установки автоматизированного ИТП), то эффекты от индивидуальных мероприятий не могут механически суммироваться. Комбинация энергосберегающих мероприятий должна рассчитываться как единый пакет. Основной функционал программы ENSI EAB показан на рис. 11.

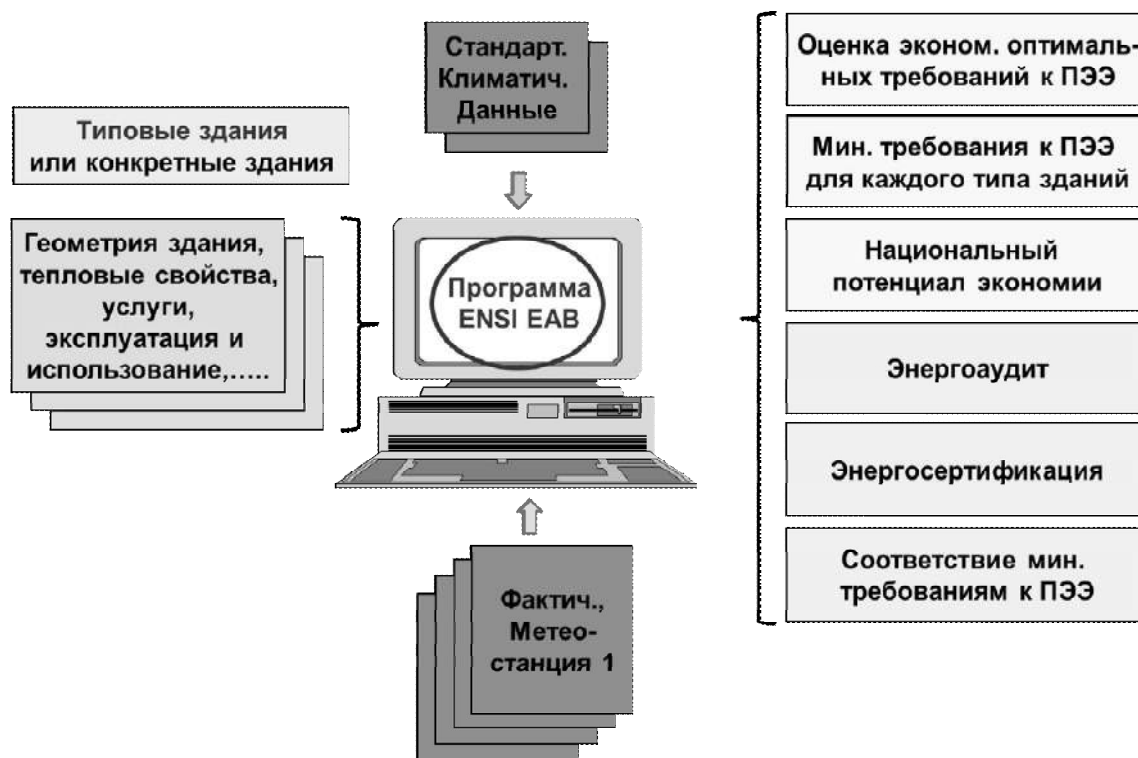
Из описания программного продукта видно, что он представляет собой полноценный управленческий модуль, позволяющий на основании результатов мониторинга характеристик здания представить определённый набор рекомендаций по необходимым мерам повышения энергетической эффективности.

Специфика отечественного законодательства и особенности финансирования образовательных учреждений в рамках процедур Бюджетного кодекса, позволяют в качестве основных критериев управленческого модуля считать показатели исполнения административных указаний, отражённых как в законодательных документах, так и в подзаконных актах (приказах, распоряжениях и т.п.). Основные трудности при этом возникают в бюджетных организациях в связи с отсутствием прав самостоятельно испол-

---

<sup>51</sup> <http://www.ensi.no/> Норвежская консалтинговая компания ENSI.

зовать сэкономленные за счет проведения энергосберегающих мероприятий средства в течение не только финансового года, но и в долгосрочном периоде. В связи с этим необходимо дальнейшее развитие экономических механизмов стимулирования энергосбережения, обеспечивающих возможность рефинансирования части затрат на энергосбережение за счет экономии энергоресурсов.



**Рис. 11.** Функционал программного продукта ENSI EAB

## 9. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

---

1. Башмаков И. А. Повышение энергоэффективности в организациях бюджетной сферы // Энергосбережение №6/2009.
2. Башмаков И.А. О повышении энергоэффективности российской экономики // Доклад Президиуму Государственного Совета РФ. Архангельск: Администрация Архангельской области, 2009. 167 с.
3. Воротников А. Организация управления проектами государственно-частного партнерства // Государственная служба. 2010. № 3. С. 12–15.
4. Давыденко Т.М., Жиликов Е.Г. О кластерном подходе к формированию профессиональных компетенций у выпускников вузов // Высшее образование в России. 2008. №7.
5. Ефимова Л.И. Некоторые модели государственно-частных партнерств: тенденции и зарубежный опыт // <http://www.eatc.ru/rus/doc.id.71.book1.php>.
6. Образовательные кластеры объединяют заводы, вузы и ПТУ [Деловой центр республики Татарстан: <http://info.tatcenter.ru/>]
7. Плешивцев В.Г. Роль энергосбережения в развитии системы теплоснабжения Москвы // Энергосбережение. 2005. №2.
8. Попов С.С., Степанов А.В., Макаров М.В. и др. Методические основы экономического стимулирования энергосбережения в бюджетных организациях Республики Саха – Якутия. /под. ред. С.С. Попова // Тарифное регулирование и экспертиза. 2005. № 3.
9. Потапенко А.Н., Белоусов А.В., Потапенко Е.А. АСДУ образовательных учреждений. /под ред. А.Н. Потапенко // Энергосбережение. 2004. № 3.
10. Примак Л.В., Чернышева Л.Н. Энергосбережение в ЖКХ: Учебно-практическое пособие / Под ред. Л.В. Примака. М.: Академический Проект; Альма Матер, 2011. 622 с.
11. Проваленова Н.В., Шамин А.Е. Эффективность применения механизмов государственно-частного партнерства в сфере услуг /под ред. Проваленовой Н.В. // Казанская наука. 2011. № 10. С. 118–121.
12. Смирнов А.В. Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе: Монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2010.
13. Хардина Ю.В. Государственно-частное партнерство в трансформирующемся российском обществе (политический аспект): Автореф. канд. полит. наук. М., 2007.
14. Эрназаров Т. Я. Применение системного подхода к оценке эффективности реализации ГЧП проекта // Проблемы экономики. 2011. № 6. С. 134–139.
15. ГОСТ ISO 9001-2011. «Системы менеджмента качества. Требования. Межгосударственный стандарт».
16. ГОСТ Р ИСО 50001-2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению».
17. Создание автоматизированной системы управления энергосбережением (АСУЭ) для образовательных учреждений. Отчет по исполнению I этапа Государственного контракта №13.P20.11.0002 от 30 сентября 2011 г.
18. Перечень показателей оценки эффективности деятельности федеральных государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования и их филиалов. Утвержден зам. Министра образования и науки РФ Климовым А.А. 09.08.2012г. № АК-11/05вн.

19. Building Effective Public-Private Partnerships: Lessons Learnt from the Jordan Education Initiative. An Initiative of the World Economic Forum and Government of Indonesia // <http://www.weforum.org/pdf/JEI/JEIreport.pdf>.
20. Jose-Gines Mora (Technical University of Valencia). Public-Private Partnerships in Latin America: A Review Based on Four Case Studies. // <http://www.usc.edu/dept/education/cegov/publications/PPP.pdf>.
21. Improving schools through partnerships: Learning from charter schools. 2006 // <http://www.usc.edu/dept/education/cegov/improving schools kappan.pdf>
22. Charter School partnerships: 8 key lessons for success. Los Angeles, USA, 2005 // <http://www.usc.edu/dept/education/cegov/publications/Final charter schools.pdf>
23. Porter M., Ketelhohn N., Artiganave A., Kelly J., Krasniqi M., Gi M. T. P., Zhang L. The Massachusetts Higher Education and Knowledge Cluster: The Microeconomics of Competitiveness, 2010, p.30.
24. Porter M., Ketelhohn N., Artiganave A., Kelly J., Krasniqi M., Gi M. T. P., Zhang L. The Massachusetts Higher Education and Knowledge Cluster: The Microeconomics of Competitiveness, 2010.
25. Public/Private Partnerships in Education. Their nature and contribution to educational provision and improvement, UK / <http://www.ncsl.org.uk/mediastore/image2/randd-davies-partnerships.pdf>.
26. Public Private Partnership: A Guide for Local Government. – British Columbia, Canada, 1999. // [http://www.cserv.gov.bc.ca/lgd/policy\\_research/library/public\\_private\\_partnerships.pdf](http://www.cserv.gov.bc.ca/lgd/policy_research/library/public_private_partnerships.pdf)
27. Saxenian A. Inside-Out: Regional Networks and Industrial Adaptation in Silicon Valley and Route 128 // Cityscape: A Journal of Policy Development and Research. Volume 2. Number 2. May 1996, pp. 41–60.

*Информационные ресурсы:*

28. <http://depteh.mos.ru>. Департамент топливно-энергетического хозяйства города Москвы
29. <https://is-mon.ru/pages/socialenergy> Информационно-Аналитическая Система «Мониторинг» Департамента управления сетью подведомственных организаций, Департамента государственной службы, кадров и мобилизационной подготовки Министерства образования и науки Российской Федерации.
30. <http://www.gce.ru/> Группа компаний «Городской центр экспертиз»
31. <http://www.prognoz.ru/> Международная компания «Прогноз»
32. <http://www.gost50001.ru/> Портал о стандартах энергоменеджмента
33. [http://esco.co.ua/journal/2012\\_5/art154.pdf](http://esco.co.ua/journal/2012_5/art154.pdf) Создание системы энергоменеджмента на предприятиях ЗАО «Сибур Холдинг»
34. <http://nlmk.com/> Корпоративный сайт группы компаний НМЛК
35. <http://nlmk.com/> Корпоративный сайт группы компаний НМЛК
36. <http://energy.gov/> Официальный сайт Департамента по энергетике США
37. <http://portal-energo.ru/articles/details/id/597> А.А.Осадчиев. Энергоменеджмент, ISO 50001 и общий менеджмент. Мировой опыт и особенности внедрения
38. <http://www.etapru.com/> Авторизованный представитель в России и СНГ компании Operation Technology, Inc. (ОТИ) (Ирвайн, Калифорния, США)
39. <http://www.ensi.no/> Норвежская консалтинговая компания ENSI