



Энергоэффективность в России: скрытый резерв



Отчет подготовлен группой Всемирного банка в тесном сотрудничестве с Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ).

Содержание отчета защищается авторскими правами.

Воспроизводство, копирование и распространение отчета и/или его частей в любой форме разрешается с обязательной ссылкой на отчет группы Всемирного банка «Энергоэффективность в России: скрытый резерв».

Выводы и их интерпретация выражают точку зрения рабочей группы по исследованию. Информация в отчете добросовестно изложена для общего сведения и никакая ответственность не может быть возложена на Всемирный банк или Международную финансовую корпорацию, связанные с ними организации, членов Совета директоров Всемирного банка или страны, которые они представляют. Отчет является собственностью Всемирного банка и Международной финансовой корпорации.



Энергоэффективность в России: скрытый резерв



Выражение признательности

Данный отчет подготовлен экспертами Группы Всемирного банка под руководством Геворка Саркисяна (ВБ) и Яны Горбатенко (IFC). В группу экспертов также входили Сергей Солодовников, Ксения Мокрушина, Дензел Хенкинсон и Лорен Пирс. Особую благодарность авторы выражают Игорю Башмакову, директору Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), и его сотрудникам. Проведенные ЦЭНЭФ оценки потенциала энергосбережения в различных секторах российской экономики, оценки затрат и выгод при реализации этого потенциала, а также консультации при анализе барьеров энергоэффективности помогли сформировать основные выводы и рекомендации, представленные в отчете.

Авторы выражают благодарность за оказанную помощь Клаусу Роланду, директору и Постоянному Представителю Всемирного Банка в России, и Чарльзу Фейнштейну, руководителю сектора стран Европы и Центральной Азии Всемирного Банка, а также экспертам группы Всемирного банка, за их рекомендации по различным вопросам при написании данного отчета: Бобу Тэйлору, Джереми Левину, Ашоку Саркару, Йану Кросби, Мэтью Сэвиджу, Питеру Йохансену, Борису Некрасову, Майлзу Стампу, Исаку Фрумину, Желько Богетичу, Гельмуту Шрайберу, Хью Мартину Хауэллсу, Анастасии Рожковой, Кристиану Петерсену, Виктору Сулле и Виктору Локше.

Авторы также выражают благодарность следующим экспертам за содействие в написании отчета: Ремиру Мукумову (бывшему руководителю департамента регионального развития Министерства экономического развития и торговли РФ), Владимиру Милову (Институт энергетической политики), Владимиру Дребенцову (Бритиш Петролеум), Дмитрию Новоселову (Фортум), Владилену Прокофьеву и Эмину Аскерову (Институт экономики города), Сергею Крайневу (Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства), Артему Троицкому (Институт энергетической стратегии), Юрию Матросову (НИИСФ), Евгению Зенютичу (НИЦЕ, Нижний Новгород), Владимиру Бегалову (Институт региональной энергетики, Екатеринбург), Татьяне Абанкиной (Государственный университет – Высшая школа экономики), Наталье Типенко (Центр фискальной политики), Анатолию Ковальчуку (Центр энергосбережения и инновационных технологий, Ростов-на-Дону) и специалистам компании «Мытищинские теплосети».

Финансирование данного исследования осуществлялось совместно Всемирным банком и Международной финансовой корпорацией (IFC). Эксперты IFC являются сотрудниками Программы по стимулированию инвестиций в энергосбережение в России, которая финансируется через гранты Глобального экологического фонда (ГЭФ), Датского энергетического агентства, Министерства иностранных дел и Министерства труда и экономики Финляндии и Программы IFC «Устойчивые финансовые рынки».

Все суждения, изложенные в настоящем отчете, выражают точку зрения рабочей группы и не обязательно совпадают с позициями Всемирного банка или IFC, связанных с ними организаций, членов Совета Исполнительных Директоров или стран, которые они представляют. Материалы отчета являются собственностью Всемирного банка и IFC. Данный отчет подготовлен на английском и русском языках. С вопросами по содержанию отчета, а также за разрешением на воспроизведение его частей и за информацией по заказу дополнительных экземпляров можно обращаться во Всемирный банк и IFC по нижеуказанным адресам.

Всемирный банк

1818 H. Street, NW
Washington, DC 20433 USA
Тел.: +(1202)473-1000
Факс: +(1202)477-63-91
www.worldbank.org

Международная финансовая корпорация

2121 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, DC 20433 USA
Тел.: +(1202)458-0917
Факс: +(1202)974-4312
www.ifc.org/pep

Содержание

Основные выводы	5
1 Введение	17
2 Зачем России заботиться о повышении энергоэффективности?	19
2.1 Как высокая энергоемкость влияет на энергетическую безопасность?.....	20
2.2 Как высокая энергоемкость влияет на конкурентноспособность?	26
2.3 Как высокая энергоемкость влияет на расходы государственного бюджета России?	28
2.4 Как высокая энергоемкость влияет на окружающую среду?	29
3 Действительно ли в России низкая энергоэффективность?	35
3.1 Энергоэффективность в России: ниже, чем в других странах?	35
3.2 Насколько Россия менее эффективна, чем другие страны?	38
4 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии?	45
4.1 Как оценить потенциальную экономию энергии?	48
4.2 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии в зданиях?	50
4.3 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии в обрабатывающей промышленности?	57
4.4 Насколько Россия может повысить эффективность производства и распределения электроэнергии?	63
4.5 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии в системах теплоснабжения?	68
4.6 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии на транспорте?	71
4.7 Насколько Россия может повысить эффективность производства и преобразования топлива?	76
5 Как повысить энергоэффективность в России?	79
5.1 Основные барьеры на пути к повышению энергоэффективности в России.....	79
5.2 Что Россия может сделать для преодоления этих препятствий?	84
5.3 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в жилых зданиях	94
5.4 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в зданиях бюджетной сферы	105
5.5 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в промышленности	111
5.6 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности теплоснабжения.....	122
5.7 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности электроэнергетики	128
5.8 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности на транспорте.....	136
5.9 Сжигание газа в факелах	144
Приложение А: Сравнение мировых показателей энергоемкости по секторам.....	149
Приложение Б: Методология оценки потенциала энергосбережения в России	152
Приложение В: Инструменты повышения энергоэффективности	161

Список акронимов

АЭС	– атомная электростанция
ВБ	– Всемирный Банк
ГВт	– гигаватт
ГДж	– гигаджоули
ГКал	– гигакалории
ГРЭС	– государственная районная электростанция
ГЭС	– гидроэлектростанция
ГЭФ	– Глобальный экологический фонд
ЕБРР	– Европейский банк реконструкции и развития
ЕУК	– единицы установленного количества
ЕС	– Европейский Союз
ЖКУ	– жилищно-коммунальные услуги
ЖКХ	– жилищно-коммунальное хозяйство
ИТЭБ	– интегрированный топливно-энергетический баланс
КПД	– коэффициент полезного действия
кг н.э.	– килограмм нефтяного эквивалента
кВт.ч	– киловатт-час
МГЭИК	– Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МУП	– муниципальное унитарное предприятие
МЭА	– Международное энергетическое агентство
МЭР	– Министерство экономического развития
МВт	– мегаватт
НИЦЭ	– Нижегородский инвестиционный центр энергоэффективности
ОЭСР	– Организация экономического сотрудничества и развития
ППС	– паритет покупательной способности
ПРООН	– Программа развития Организации Объединенных Наций
СНиП	– строительные нормы и правила
СЦТ	– система центрального теплоснабжения
СЭВ	– Совет экономической взаимопомощи
тнэ	– тонны нефтяного эквивалента
ТСЖ	– товарищество собственников жилья
тут	– тонны условного топлива
ТЭК	– топливно-энергетический комплекс
ТЭС	– теплоэлектростанция
ТЭЦ	– теплоэлектроцентраль
ФЭК РФ	– Федеральная энергетическая комиссия Российской Федерации
ФСТ РФ	– Федеральная служба по тарифам Российской Федерации
ЦЕНЕФ	– Центр по эффективному использованию энергии
ЭПК	– энергетический перформанс-контракт
ЭСКО	– энергосервисная компания
ЭЭ	– энергоэффективность
BRIC	– (БРИК) Бразилия, Россия, Индия, Китай
CSE	– стоимость экономии энергии
IFC	– (МФК) Международная финансовая корпорация
ODYSSEE (Online Database on Yearly Assessment of Energy Efficiency)	– Электронная база данных индикаторов энергоэффективности



ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Данный отчет представляет всесторонний практический анализ энергоэффективности в России: потенциал, выгоды, а также рекомендации по полному использованию этого ресурса. Вскоре после инаугурации, Президент Дмитрий Медведев в ряде публичных выступлений в качестве одной из важнейших проблем, стоящих перед государством в настоящее время, обозначил неэффективное использование энергии в России, а также его негативное влияние на экономику и экологию страны. Вновь избранный президент призвал к разработке плана действий для сокращения энергоемкости российской экономики вдвое к 2020 году. Мы надеемся, что данный отчет сможет внести значительный вклад в разработку и реализацию такого плана.

ПОТЕНЦИАЛ

Россия может сэкономить 45% своего полного потребления первичной энергии

В настоящее время объем неэффективного использования энергии в России равен годовому потреблению первичной энергии во Франции. Для реализации потенциала повышения энергоэффективности необходимы инвестиции частных и государственных организаций, а также домохозяйств в размере 320 млрд долл. США. Данные инвестиции приведут к годовой экономии для конечных потребителей в размере примерно 80 млрд долл.¹ США и могут окупиться всего за четыре года. Эффект для экономики в целом значительно больше: 120-150 млрд долл.² США в год экономии на энергетических издержках и дополнительных доходов от экспорта газа. На уровне национальной экономики капиталовложения в энергоэффективность могут окупиться за два-три года.

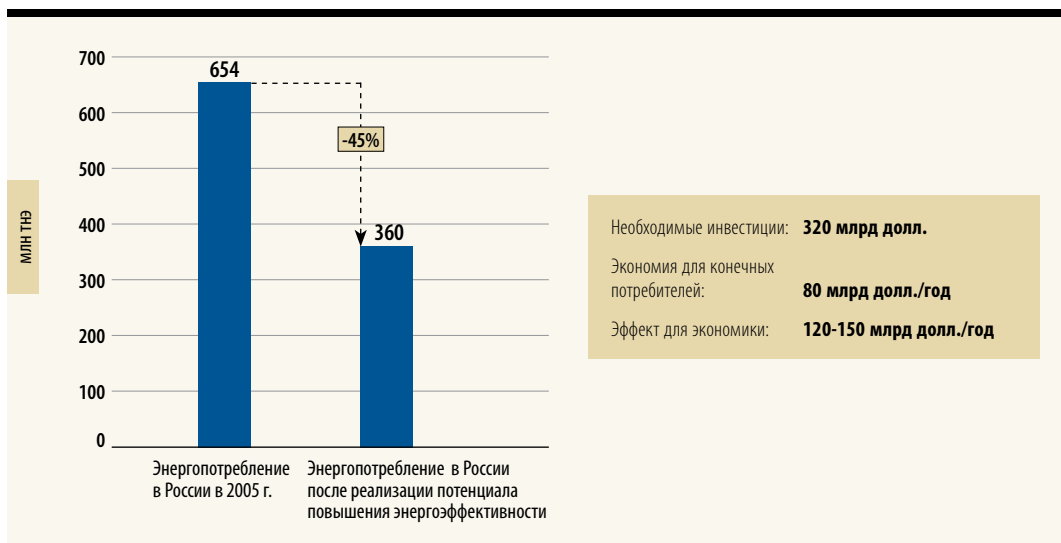
Реализовав потенциал повышения энергоэффективности, Россия сможет сэкономить:

- 240 млрд куб. м природного газа,
- 340 млрд кВтч электроэнергии,
- 89 млн т угля,
- 43 млн т сырой нефти и ее эквивалента в виде переработанных нефтепродуктов.

¹ Во внутренних ценах 2007 г.

² Диапазон обусловлен значениями экспортной цены газа, используемыми при расчетах. В данном отчете цены на газ принимались в диапазоне 230-350 долл. США за 1 куб. м.

Рис. 1. Потенциал повышения энергоэффективности в России, вложения и отдача



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка

ВЫГОДЫ

Энергоэффективность в три раза дешевле наращивания производства энергоресурсов

Прогнозируемый дефицит добычи природного газа (35-100 млрд куб. м к 2010 г.) и возможный недостаток прироста электрогенерирующих мощностей (~20 тыс. МВт) могут быть компенсированы за счет энергоресурсов, высвобождаемых в результате повышения энергоэффективности (240 млрд куб. м газа и ~43 тыс. МВт электрической мощности). Для наращивания производства энергоресурсов России потребуется более 1 трлн долл., в то время как высвобождение энергоресурсов за счет повышения эффективности их использования обойдется экономике в три раза дешевле.

Повышение энергоэффективности снизит риски и затраты, связанные с высокой энергоемкостью российской экономики, и позволит России:

- **Сохранить конкурентоспособность промышленности:** повышение тарифов, сократив самую крупную в мире энергетическую субсидию (40 млрд долл. в 2005 г.), приведет к снижению прибыли промышленных предприятий по меньшей мере на 15%. Повысив эффективность использования энергоресурсов, предприятия смогут сохранить конкурентоспособность.
- **Увеличить доходы от экспорта нефти и газа:** энергорасточительность российской экономики обходится в 84-112 млрд долл. в год недополученных доходов от экспорта нефти и газа.
- **Сократить расходы бюджета:** более эффективное использование энергии приведет к ежегодной экономии федеральным и местными бюджетами 3-5 млрд долл.
- **Улучшить экологическую обстановку:** одной из основных причин выбросов вредных веществ является высокая энергоемкость российской экономики. Россия приносит в жертву здоровье своих граждан, а также приблизительно 10 млрд долл. в год от продажи единиц сокращения выбросов CO₂.

Энергоэффективность позволит России не покупать квоты на выбросы CO₂

При полной реализации потенциала повышения энергоэффективности в России эмиссия CO₂ в 2030 г. будет приблизительно на 20% ниже уровня 1990 г. Реализация потенциала повышения энергоэффективности соответствует снижению выбросов CO₂ на 793 млн т CO₂ эквивалента в год, что составляет около половины выбросов в 2005 г. Это не только будет способствовать решению проблемы глобального изменения климата, но и значительно улучшит имидж России на международной арене и поможет ей повысить свой статус мирового лидера в решении экологических проблем.

ПРЕДПРИНИМАЕМЫЕ УСИЛИЯ

С 1990 г. энергоемкость российской экономики снижалась на 3,4% в год, в то время как в большинстве бывших советских республик снижение составляло в среднем 6-7%. Снижение энергоемкости в России было обусловлено, главным образом, сдвигом в сторону менее энергоемких отраслей промышленности и повышением загрузки производственных мощностей. Поскольку в большинстве промышленных отраслей производственные мощности уже в 2006 г. были полностью загружены, этот фактор в будущем больше не будет являться основным для снижения энергоемкости.

Реформирование энергетического сектора способствует повышению финансовой привлекательности инвестиций в энергоэффективность...

Либерализация рынка электроэнергии и установление графика повышения цен на газ являются важным стимулом к повышению энергоэффективности экономики. Например, прогнозируемый уровень тарифов в 2010 г. практически уравнивает имеющийся на сегодняшний день финансовый потенциал³ повышения энергоэффективности с экономическим потенциалом⁴.

...но для полной реализации потенциала энергоэффективности необходима целенаправленная политика

Приблизительно половина капиталовложений в повышение энергоэффективности финансово привлекательна для инвесторов при текущем уровне цен на энергоресурсы. Однако даже финансово эффективные инвестиции в энергоэффективность реализуются медленно. Например, в промышленности 80% потенциала повышения энергоэффективности оправданы с финансовой точки зрения, но полностью все имеющиеся возможности реализуют лишь немногие предприятия.

³ Финансово привлекательные инвестиции в энергоэффективность обеспечивают достаточный уровень дохода на вложенный капитал при текущем уровне цен на энергоресурсы.

⁴ Экономически целесообразные инвестиции в энергоэффективность предполагают, что ценность для экономики в целом оправдывает капиталовложения, например, если затраты, необходимые для экономии единицы энергии, меньше, чем затраты на строительство новой генерирующей мощности или чем упущенная выгода для России от экспорта единицы газа.

Существующая нормативно-правовая база в области энергосбережения на федеральном и региональном уровне в большой степени носит декларативный характер и не способствует устранению таких барьеров, как недостаток информации, недостаточный доступ к долгосрочным финансовым ресурсам и т.д. Россия сможет использовать свой ресурс энергоэффективности и избежать негативных последствий высокой энергоемкости для развития экономики только при целенаправленной и последовательной работе по устранению барьеров и стимулированию реализации экономически оправданных проектов повышения эффективности использования энергии.

НЕОБХОДИМЫЕ ДЕЙСТВИЯ

Благоприятные условия для инвестиций в энергоэффективность не могут быть созданы без активного участия правительства

Для повышения энергоэффективности необходимо, чтобы многочисленные и разрозненные хозяйствующие субъекты приняли решение инвестировать в проекты, способствующие более рациональному использованию энергии. Правительство может катализировать значительные инвестиционные потоки и создать среду, благоприятную для повышения энергоэффективности, создав понятные условия и стандарты, а также обеспечив доступ к информации.

Предпосылки успеха: ответственность за энергоэффективность и достоверная статистика

Обязанности по разработке и реализации политики повышения энергоэффективности в России необходимо возложить на существующее министерство или специально созданное агентство. Данная структура, обладая полномочиями и финансированием, должна установить приоритетные направления политики и обеспечить координацию действий государственных органов.

Этот орган сможет координировать работу с Федеральной службой государственной статистики для сбора и анализа достоверной статистической информации, необходимой для понимания текущей ситуации и мониторинга эффективности проводимой политики. В настоящее время надежная статистическая информация по ряду секторов, таких как жилые здания, теплоснабжение и транспорт, практически отсутствует.

Возможности реализации

Политика повышения энергоэффективности в России должна сочетать ряд инструментов, которые можно выделить в следующие группы: «Меры быстрой отдачи», «Базовые меры» и «Высокозатратные, высокоэффективные меры».

Меры быстрой отдачи

Эти мероприятия можно разработать менее чем за год, и они будут иметь значительный эффект при умеренных затратах. Ниже приведены некоторые примеры подобных решений:

- информационная кампания по повышению уровня осведомленности в вопросах повышения энергоэффективности;
- увеличение сроков бюджетного планирования, введение права распоряжаться сэкономленными энергозатратами, а также установление правил закупок, стимулирующих использование энергоэффективных технологий;
- реорганизация муниципальных тепловых компаний в коммерческие предприятия или частно-государственные партнерства.

Базовые меры

Эти инструменты представляют собой основу политики повышения энергоэффективности и будут способствовать более быстрому осуществлению финансово оправданных инвестиций.

- Стандарты энергоэффективности в таких секторах как здания, промышленное оборудование, эффективность использования топлива.
- Программы управления спросом.
- Повышение энергоэффективности как условие предоставления субсидий на проведение капитального ремонта.
- Скоординированные планы по теплоснабжению.
- Стимулирование финансирования энергоэффективных проектов банками и лизинговыми компаниями.

Высокозатратные, высокоэффективные меры

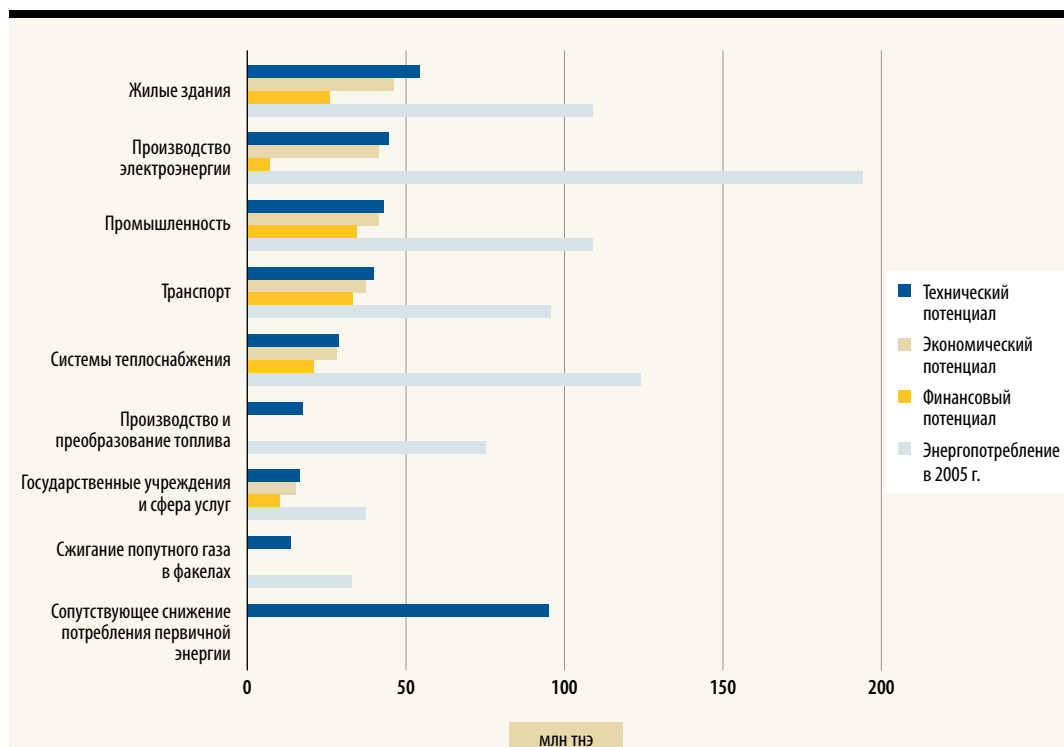
Данные инициативы устранят основополагающие причины низкой энергоэффективности, а также будут способствовать повышению финансового потенциала до уровня экономического потенциала. Они связаны со значительно более высокими начальными затратами, однако большинство из них также гарантирует более существенную экономию энергоресурсов. Реализация ряда мер уже началась, остальные еще должны быть разработаны.

- Реформа тарифообразования.
- Либерализация рынков электроэнергии и газа.
- Интегрированное планирование работы транспорта.
- Взимание с автовладельцев полной экономической стоимости использования личного автотранспорта.

ОБЗОР ПО СЕКТОРАМ

Наибольшим техническим потенциалом повышения энергоэффективности обладают жилые здания, производство электроэнергии и промышленность. На Рис. 2 показан потенциал повышения энергоэффективности по секторам с указанием уровней, при которых имеющийся потенциал является экономически целесообразным и финансово оправданным.

Рис. 2: Потенциал повышения энергоэффективности по секторам



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка

Как видно из Рис. 2, потенциал повышения энергоэффективности в секторах конечного потребления значительно выше, чем в производстве энергии. В частности, финансовый потенциал в секторах конечного потребления в четыре раза выше, чем в производстве электроэнергии и в системах теплоснабжения вместе взятых. Более того, экономия энергии для конечных потребителей сопровождается дополнительным снижением потребления первичной энергии (94 млн т.н.э.) по всей системе производства и передачи энергоресурсов. Например, снижение потребления электроэнергии на 1 кВтч конечным пользователем означает экономию почти 5 кВтч первичных энергоресурсов.

В секторах со значительным финансовым потенциалом (промышленность и транспорт) в первую очередь следует осуществить меры, которые не оказывают влияния на уровень цен и не предполагают субсидирования, но направлены на устранение нефинансовых барьеров. В секторах с низким финансовым потенциалом повышения энергоэффективности (производство электроэнергии и тепловой энергии) для достижения экономии необходимо в первую очередь скорректировать цены или предложить другие инструменты, которые повысят привлекательность инвестиций в энергоэффективность.

Ниже приведены основные выводы по исследованным секторам, которые описывают потенциал повышения энергоэффективности в каждом секторе, основные барьеры и необходимые меры со стороны правительства.

ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ

Потенциал: -49%, 53,4 млн т.н.э., экономический потенциал 84%, финансовый потенциал 46%

Основные сегменты: более 70% в системах отопления и подогрева воды

Приростные капиталовложения: 25-50 млрд долл.⁵

Экономия расходов на энергоресурсы в ценах 2007 г.⁶: 14 млрд долл./год

Наиболее значительные барьеры на пути повышения энергоэффективности в жилых зданиях связаны с рекомендательным характером федеральных норм по теплозащите зданий, сложившимися поведенческими стереотипами населения и трудностями в организации и финансировании мер по повышению энергоэффективности в местах общего пользования.

Внедрение обязательных стандартов энергоэффективности для новых и реконструируемых зданий является одним из наиболее экономически эффективных способов обеспечения экономии энергии в жилом секторе. Состоявшийся переход к добровольным нормам технического регулирования, в том числе распространяющийся на стандарты теплозащиты зданий, может пошатнуть достигнутое за последние годы повышение эффективности отопления зданий. Чтобы быть эффективными, стандарты должны: (а) быть обязательными, (б) регулярно обновляться, (в) иметь прозрачный механизм контроля исполнения.

Правительство может способствовать становлению энергоэффективности как социальной нормы в России и таким образом влиять на бытовое энергопотребление через проведение информационных кампаний для населения и поощрение повсеместного применения приборов учета. Для активного внедрения мер по повышению энергоэффективности в местах общего пользования необходимы следующие условия: (а) разработанные типовые контракты для управляющих компаний, в которых оплата рассчитывается исходя из достигнутой экономии, (б) предоставление гарантий по займам на проведение энергоэффективного ремонта и реконструкции зданий, (в) проведение информационных кампаний для населения о коллективном управлении зданиями.

⁵ В том числе здания государственных учреждений.

⁶ Здесь и далее представлены оценки экономии инвесторов/конечных пользователей в ценах 2007 г. Экономический эффект для страны в целом значительно больше.

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Потенциал: -38%, 41,5 млн т.н.э., экономический потенциал 97%, финансовый потенциал 80%

Основные сегменты: 53% в черной металлургии, целлюлозно-бумажной промышленности и производстве цемента, 42% в неэнергоёмких отраслях

Приростные капиталовложения: 35 млрд долл.

Экономия расходов на энергоресурсы в ценах 2007 г.: 14 млрд долл.

Промышленность медленно реализует свой потенциал повышения энергоэффективности, так как руководители большинства предприятий недооценивают возможности и выгоды энергосбережения, а также не могут получить доступ к долгосрочному заемному финансированию для инвестиций в энергоэффективную модернизацию оборудования. Кроме того, в ряде отраслей у предприятий отсутствуют стимулы к экономии энергии, так как тарифы на энергоресурсы растут медленнее, чем отпускные цены на продукцию.

Проведение целенаправленных информационных кампаний и предоставление долгосрочного финансирования для проектов по повышению энергоэффективности через российские финансовые институты будут способствовать реализации предприятиями имеющихся возможностей по повышению эффективности использования энергии. Продолжение реформирования электроэнергетики и газового сектора будет играть важную роль в повышении финансовой привлекательности инвестиций в энергоэффективность.

Фискальные инструменты, такие как налоговые льготы или ускоренная амортизация, в текущей макроэкономической ситуации могут дать дополнительные стимулы для инвестирования в самое современное и эффективное оборудование, а также для совершенствования практики энергоменеджмента, что приведет к усилению конкурентных позиций российских производителей.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

Потенциал: -42%, 15,2 млн т.н.э., экономический потенциал 90%, финансовый потенциал 58%

Основные сегменты: 49% в системах отопления

Приростные капиталовложения: см. жилые здания

Экономия расходов на энергоресурсы в ценах 2007 г.: 3,5-5 млрд долл.

Этот сектор может дать наиболее быструю отдачу для государства, однако повышение энергоэффективности в бюджетных учреждениях в настоящее время минимально в силу ряда причин. Бюджетным учреждениям не разрешено оставлять себе или перераспределять

достигнутую экономию затрат на энергоресурсы, и они не могут заключать долгосрочные договоры или договоры с возвратом инвестиций из будущей экономии. Кроме того, процедуры закупок требуют заключения договоров на основе наименьшей цены заявки, а не наименьших затрат в течение всего срока эксплуатации.

Правительство может стимулировать экономию предоставив возможность бюджетным учреждениям распоряжаться сэкономленными средствами либо трансформировав их в автономные некоммерческие организации. Однако эти меры должны сопровождаться установкой целевых индикаторов по снижению энергопотребления на основе сравнительного анализа с эталонными показателями (бенчмаркинга). Для содействия закупкам энергоэффективного оборудования и энергосервисных услуг бюджетными организациями необходимо изменение требований к государственным закупкам: внедрение долгосрочных (пять лет и более) договоров, договоров, построенных по принципу оплаты по факту достижения экономии, и принципа наименьших затрат в течение всего срока эксплуатации.

ТРАНСПОРТ

Потенциал: -41%, 38,3 млн т.н.э., экономический потенциал 95%, финансовый потенциал 84%

Основные сегменты: 49% на автомобильном транспорте, 40% в газопроводах

Приростные капиталовложения: 124-130 млрд долл.

Экономия расходов на энергоресурсы в ценах 2007 г.: 20 млрд долл.

Автомобильный транспорт является быстрорастущим потребителем энергоресурсов из-за быстрого роста количества частных автомобилей и снижения использования общественного транспорта. Качество общественного транспорта не отвечает современным требованиям, а усилия местных властей направлены, главным образом, на обеспечение большего пространства и большей протяженности дорог для использования частными автомобилями, а не на развитие сети современного общественного транспорта. Кроме того, у владельцев личного автотранспорта отсутствует альтернатива к более эффективному передвижению, а также они не учитывают фактор энергоэффективности при выборе автомобиля.

Для повышения привлекательности общественного транспорта необходимо внедрять интегрированный подход к планированию его работы, повышать качество общественного транспорта и содействовать оптимальному сочетанию частного и общественного транспорта (например, безопасные парковки около железнодорожных станций). Стимулирование производства более экономичных автомобилей и внедрение схем утилизации автотранспорта может ускорить модернизацию автопарка. Взимание с автовладельцев полной экономической стоимости использования частных автомобилей путем внедрения платы за пиковые нагрузки автодорог и налогов на владение транспортными средствами/топливо, а также маркировка автомобилей и проведение кампаний по повышению осведомленности населения могут изменить поведение владельцев автотранспорта.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

Потенциал: -31%, 44,4 млн т.н.э., экономический потенциал 90%, финансовый потенциал 13%

Основные сегменты: 46% в природном газе

Приростные капиталовложения: 106 млрд долл.

Экономия расходов на энергоресурсы в ценах 2007 г.: 8 млрд долл.

Продолжающаяся реформа электроэнергетики в России уже привнесла ряд положительных изменений, в том числе приватизацию активов РАО «ЕЭС России», создание рынка электроэнергии, продолжающееся повышение тарифов для достижения уровня полного возмещения затрат, а также готовность правительства апробировать новую методологию установления тарифов. Все эти реформы будут способствовать повышению энергоэффективности в России.

Однако существует ряд других барьеров, устранению которых необходимо уделить внимание. Во-первых, в России приоритет отдается строительству новых генерирующих мощностей, а не инвестированию в повышение энергоэффективности. Это предпочтение усугубляется завышенными прогнозами энергопотребления. Во-вторых, отсутствие координации с теплоснабжающими предприятиями и обременительные административные процедуры для малых ТЭЦ приводят к существованию неоптимальной системы энергоснабжения. В-третьих, существующие методологии тарифообразования препятствуют операционной эффективности в целом и эффективному использованию энергоресурсов в частности.

Приоритетная мера для электроэнергетики – это завершение реформирования сектора, в том числе реформы методологии тарифообразования. Однако не менее значимы предоставление финансовых стимулов или введение обязательной реализации программ управления спросом для электроснабжающих предприятий, а также упрощение процедур согласования размещения малых ТЭЦ и подключения их к энергосистеме.

СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Потенциал: -19%, 28,8 млн т.н.э.

производство тепла: экономический потенциал 90%, финансовый потенциал 25%

распределение тепла: экономический потенциал 99%, финансовый потенциал 92%

Основные сегменты: 55% приходится на долю тепловых потерь; в сфере производства тепла: 74% в промышленных котельных

Приростные капиталовложения: 18-28 млрд долл.

Экономия расходов на энергоресурсы в ценах 2007 г.: 7 млрд долл.

Самыми серьезными барьерами для повышения энергоэффективности в системах теплоснабжения являются существующая практика тарифообразования, неэффективная организационно-правовая форма муниципальных предприятий теплоснабжения и отсутствие информации и координации внутри сектора теплоснабжения. Необходимы следующие решения: изменение принципов тарифообразования, преобразование муниципальных предприятий теплоснабжения в коммерческие структуры или частно-государственные партнерства с четкими принципами корпоративного управления, совершенствование процесса сбора и использования статистической информации (например, составление тепловых балансов), а также разработка интегрированных планов развития теплоснабжения.

СЖИГАНИЕ ПОПУТНОГО ГАЗА В ФАКЕЛАХ

Потенциал: 20-38 млрд куб. м/год, или 4-5% от совокупного производства газа в России; финансовый потенциал – ~30%

Приростные капиталовложения: нет данных

Экономия расходов на энергоресурсы в ценах 2007 г.: 2,3 млрд долл.

Главные барьеры для утилизации попутного нефтяного газа включают ограниченный доступ к газотранспортной инфраструктуре, низкие цены на сухой природный газ, незначительный размер штрафов за сжигание попутного газа в факелах, а также недостаток точной информации об объемах сжигаемого и используемого газа.

В настоящее время российское правительство уже предпринимает ряд шагов для увеличения использования попутного газа, кроме того, дополнительные меры находятся в стадии обсуждения. Стоит подчеркнуть, что для достижения утилизации 95% попутного газа к 2011 г. необходимо внедрение комплексного плана действий по регулированию и мониторингу ограничений на сжигание попутного газа в факелах, включающего как поощрение соблюдения, так и наказание за превышение установленных ограничений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Энергоэффективность становится одним из приоритетных направлений общественной политики в России. Рост тарифов на энергоресурсы делает инвестиции в энергоэффективность более привлекательными, а последствия бездействия – более очевидными, чем когда-либо.

Для полного использования ресурса энергоэффективности России необходимо проведение последовательной политики повышения эффективности использования энергоресурсов. Правительству необходимо закрепить приоритетность этой задачи и сосредоточиться на изменении существующих норм поведения организаций и домохозяйств, а также на создании благоприятной среды для инвестиций в энергоэффективность. Одной из первых задач является создание агентства или наделение существующего министерства полномочиями, ответственностью и финансированием для разработки и реализации политики энергоэффективности. Это даст возможность правительству эффективно устранить барьеры как общие, так и присущие каждому конкретному сектору, а также создать благоприятные условия для бюджетных и частных инвестиций в повышение энергоэффективности.

Россия может задействовать «скрытый» ресурс энергоэффективности и, используя его, способствовать подъему экономики, повышению конкурентоспособности промышленности и оздоровлению окружающей среды, превращая страну в энергетическую супердержаву в самом полном смысле этого слова. Для этого необходимо четкое понимание потенциала, ясное видение того, как его можно использовать, а также политическая воля для воплощения необходимых перемен на практике.



1. ВВЕДЕНИЕ

До недавнего времени в России повышению энергетической эффективности уделялось очень мало внимания. Сейчас эта проблема привлекает внимание руководства страны на самом высоком уровне. Бывший Президент, а ныне премьер-министр Владимир Путин отметил, что под председательством России в «Большой восьмерке» повышение энергоэффективности будет рассматриваться на повестке дня как один из наиболее приоритетных вопросов. Очевидно, что Россия готова рассматривать потенциальные выгоды от повышения энергоэффективности и способы их получения. Вскоре после инаугурации, Президент Дмитрий Медведев в ряде публичных выступлений в качестве одной из важнейших проблем, стоящих перед государством в настоящее время, обозначил неэффективное использование энергии в России, а также его негативное влияние на экономику и экологию страны. Он признал, что «По потерям энергии в тепловых сетях наша страна занимает первое место в мире. Это плохой рекорд. Что же касается уровня энергоэффективности, то по большинству производств он отстает от современного в 10-20 раз. Поэтому к 2020 году и была поставлена задача по снижению энергоемкости экономики практически наполовину».¹

Возможно, существуют веские причины того, что идее энергоэффективности до недавнего времени не уделялось должного внимания. Вопрос повышения энергоэффективности часто поднимается международными организациями в совокупности с другими идеями: о значении либерализации энергетических рынков или о внесении вклада в борьбу с глобальным потеплением. В данном отчете, напротив, упор делается на повышение энергоэффективности для пользы самой России. В нем показано, как повышение энергетической эффективности может быть выгодно России, и что Россия может сделать, чтобы получить максимальную пользу от реализации потенциала энергоэффективности.

Отчет содержит рекомендации по либерализации энергетического сектора и снижению уровня загрязнения окружающей среды лишь в той степени, в которой эти меры прямо способствуют повышению национального благосостояния России. Точнее говоря, либерализация энергетики рассматривается как средство достижения поставленной цели. Снижение уровня загрязнения окружающей среды рассматривается как одно из преимуществ повышения энергоэффективности. Структура отчета выглядит следующим образом:

- в Главе 2 показано, почему повышение энергоэффективности важно для России с точки зрения энергетической безопасности, конкурентоспособности экономики, влияния на государственный бюджет, а также здоровья населения и экологии страны;

¹ Президент России. Вступительное слово на совещании по вопросам повышения экологической и энергетической эффективности экономики России. Кремль, Москва. 3 июня 2008 г.

- в Главе 3 представлен анализ уровня энергетической (не)эффективности России по сравнению с другими странами;
- в Главе 4 дана оценка того, насколько Россия может повысить свой уровень энергоэффективности, какая часть этого потенциала является финансово привлекательной (и, таким образом, предоставляет возможности инвестирования предприятиям, организациям и домохозяйствам), а какая – экономически целесообразной (и, таким образом, открывает возможность правительству стимулировать инвестиции с выгодой для страны в целом);
- в Главе 5 проводится анализ причин, по которым Россия до сих пор не реализовала потенциал повышения энергоэффективности, оцененный в Главе 4. В этой главе определены барьеры, которые России предстоит преодолеть для реализации своего потенциала повышения энергоэффективности, а также приводятся рекомендации в отношении мер, которые могут быть приняты федеральным правительством, региональными и муниципальными администрациями для содействия устранению этих барьеров.

Данный отчет является результатом детального анализа потребления энергоресурсов в России в различных секторах экономики, а также законодательной и рыночной среды, определяющих уровень потребления энергии. Группа Всемирного банка (Всемирный банк и IFC) работала в тесном сотрудничестве с российским Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) над оценкой потенциала повышения энергетической эффективности в России и определением возможных мер для обеспечения его реализации.

Оценка потенциала повышения энергоэффективности в России была сделана на основе сравнения показателей удельной энергоемкости отдельных отраслей промышленности с учетом применяемых в этих отраслях технологий и видов оборудования. Уровень удельной энергоемкости в России сравнивался с показателями, достигнутыми в других странах.

При анализе барьеров и выработке рекомендации возможных решений был учтен существующий опыт внедрения политики энергоэффективности в России и других странах. В частности, эксперты проекта изучили текущий опыт повышения энергоэффективности в 20 регионах России. В ряде случаев, был детально изучен международный опыт внедрения отдельных инструментов политики повышения энергоэффективности. Кроме того, были проведены экспертные интервью с рядом российских специалистов в области энергетики, теплоснабжения, отдельных отраслей промышленности и повышения энергоэффективности на муниципальном уровне.



2. ЗАЧЕМ РОССИИ ЗАБОТИТЬСЯ О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ?

Высокая энергоемкость российской экономики дорого обходится стране с точки зрения обеспечения энергетической безопасности, доходной части государственного бюджета, конкурентоспособности промышленности, здоровья населения и охраны окружающей среды, но в то же время предоставляет значительные возможности для экономии.

Для реализации потенциала повышения энергоэффективности необходимы инвестиции частных и государственных организаций, а также домохозяйств в размере 320 млрд долл. США. Данные инвестиции приведут к годовой экономии для конечных потребителей в размере примерно 80 млрд долл. США и могут окупиться всего за четыре года. Эффект для экономики в целом значительно больше: 120-150 млрд долл. США в год экономии за счет снижения энергетических издержек и дополнительных доходов от экспорта газа. На уровне национальной экономики капиталовложения в энергоэффективность могут окупиться за два-три года.

Повышение энергоэффективности снизит риски и затраты, связанные с высокой энергоемкостью российской экономики, и позволит России:

- **обеспечить энергетическую безопасность.** Многие эксперты отмечают значительную нехватку капиталовложений в российской электроэнергетике, нефтяном и газовом секторах. При ограниченной производственной мощности и растущем внутреннем спросе повышение энергоэффективности будет ключевым фактором обеспечения надежности и безопасности энергоснабжения. Инвестиции в энергоэффективность могут обеспечить снижение энергоемкости и удовлетворить растущий спрос при затратах втрое меньших, чем капиталовложения, необходимые для строительства новых генерирующих мощностей;
- **стимулировать стабильное экономическое развитие:**
 - **конкурентоспособность промышленности.** Повышение тарифов, сократив самую крупную в мире энергетическую субсидию (40 млрд долл. в 2005 г.), приведет к снижению прибыли промышленных предприятий по меньшей мере на 15%. Повысив эффективность использования энергоресурсов, предприятия смогут сохранить конкурентоспособность;
 - **дополнительные доходы от экспорта нефти и газа.** Энергорасточительность российской экономики обходится в 84-112 млрд долл. в год недополученных доходов от экспорта нефти и газа,² что эквивалентно 32-36% доходной части бюджета страны на 2008 г.;

² Диапазон обусловлен значениями экспортной цены газа, используемыми при расчетах. В данном отчете цены на газ принимались в диапазоне 230-350 долл. США за 1000 м³.

- **высвобождение бюджетных ресурсов.** Неэффективное энергопотребление и дальнейший рост тарифов на энергоресурсы приведут к увеличению расходов на энергоресурсы федерального и местных бюджетов, снижая доступное финансирование для других социальных нужд. Более эффективное использование энергии приведет к экономии федеральными и местными бюджетами 3-5 млрд долл. США в год;
- **улучшить экологическую обстановку.** Игнорируя последствия локальных выбросов оксидов азота и серы и твердых частиц, вызванных высокой энергоемкостью, Россия приносит в жертву здоровье и благополучие своих граждан. Не принимая во внимание объемы выбросов CO₂, Россия приносит в жертву около 10 млрд долл. в год от продажи квот на выбросы углерода и рискует скомпрометировать свою позицию на международной арене как государства, принявшего на себя обязательства по борьбе с изменением климата.

2.1 Как высокая энергоемкость влияет на энергетическую безопасность?

Косвенные признаки говорят о том, что российская энергетика уже не справляется с обеспечением внутреннего спроса. Не предпринимая никаких усилий по повышению энергоэффективности, Россия все острее будет ощущать необходимость выбора между обслуживанием российских потребителей электроэнергии и газа и выполнением обязательств по экспорту газа. До сих пор выбор был в пользу более прибыльных экспортных рынков. На протяжении последних нескольких лет удовлетворяется только небольшая доля запросов на выделение дополнительных лимитов потребления электроэнергии и газа. Кроме того, в ряде регионов зафиксирован дефицит электрической мощности при пиковых нагрузках в зимний период и вводятся ограничения поставок электроэнергии.

Россия может отказаться от ограничений энергоснабжения, инвестируя в новые производственные мощности; однако, инвестиции в энергосбережение значительно дешевле как способ удовлетворения потребности в энергоресурсах. Капиталовложения в повышение энергоэффективности составляют одну треть от затрат, необходимых для наращивания производства энергоресурсов. Каждый сэкономленный в России киловатт-час, кубометр газа или баррель нефти откладывает необходимость инвестирования в новые энергетические активы. Для производства такого же количества энергии, какое Россия могла бы сэкономить благодаря инвестициям в повышение энергоэффективности, ей придется вложить, по меньшей мере, 1 трлн долл. США.³ Для полной реализации своего потенциала энергосбережения России необходимо инвестировать лишь около 320 млрд долл. США. В Главе 4 более подробно описаны инвестиционные мероприятия в сфере энергосбережения, которые Россия могла бы осуществить вместо капиталовложений в наращивание производства энергоресурсов.

В последующих разделах более подробно рассматриваются проблемы энергетической безопасности России в газовом, электроэнергетическом и нефтяном секторах, которые обеспечивают большую часть внутреннего спроса на энергоресурсы.

³ По оценкам ЦЭНЭФ для Всемирного банка, инвестиции в объеме 1 трлн долл. США потребуются в течение 2005-2020 гг. Оценка базируется на сравнении затрат в разных странах. В России затраты обычно существенно выше.

2.1.1 Природный газ

Согласно прогнозам экспертов, в том числе Международного энергетического агентства (МЭА), без значительных дополнительных капиталовложений в разведку, освоение и эксплуатацию месторождений в течение нескольких последующих лет, объемов добычи российского газа может не хватить для обеспечения внутреннего спроса и экспорта. Перед Россией все острее будет стоять неприятная задача выбора между поставками газа на внутренний либо на внешний рынок.

После финансового кризиса 1998 г. добыча газа в России увеличилась, но и в настоящее время она не превышает уровня 1990 г. При этом в 1999-2006 гг. внутреннее потребление газа росло в среднем на 1,7% в год, а в настоящее время растет на 2,5% в год, невзирая на четырехкратное увеличение внутренних цен на газ.⁴ В то же время ожидается, что потребность в импорте природного газа в Европе продолжит (свой) рост приблизительно с 500 млрд м³ до 800 млрд м³ к 2030 г.⁵ По мере сокращения собственной добычи европейским странам придется импортировать больше газа для покрытия своих потребностей. В настоящее время страны ЕС импортируют около 50% необходимого им газа, но, по оценкам, к 2030 г. они будут импортировать 84%.⁶ На сегодняшний день Россия покрывает потребности европейских стран в природном газе приблизительно на 25%. Невозможность гарантировать поставки в достаточном объеме была продемонстрирована в середине февраля 2006 г., когда Россия неожиданно сократила поставки газа в Сербию, Боснию и Герцеговину, Хорватию, Италию, Румынию и Польшу вследствие нехватки газа.⁷ Чем труднее будет России удовлетворять этот растущий спрос, тем настойчивее Европа будет искать другие возможности надежного обеспечения своих потребностей в газе.

Ряд экспертов выражал сомнения в том, что Газпром осуществляет инвестиции в разведку, производственную и транспортную инфраструктуру в объеме, достаточном для удовлетворения как внутреннего, так и внешнего спроса. «Энергетическая стратегия России до 2020 г.» ставит амбициозные цели в отношении инвестиций в энергетический сектор. На протяжении 2000-2005 гг. капиталовложения увеличивались в среднем на 7,5% в год. В 2005 и 2006 гг. инвестиции в добычу газа составили 3,5 и 4,8 млрд долл. США. Такие капиталовложения оказались достаточными для поддержания существующего уровня добычи, но недостаточными для широкомасштабной разработки новых месторождений. По оценкам экспертов, на протяжении последующих двух десятилетий России необходимо будет инвестировать в среднем 11 млрд долл. в год, чтобы ввести в эксплуатацию новые месторождения и модернизировать и обслуживать газовую инфраструктуру.⁸

⁴ Базы данных по энергетическим балансам МЭА.

⁵ МЭА.

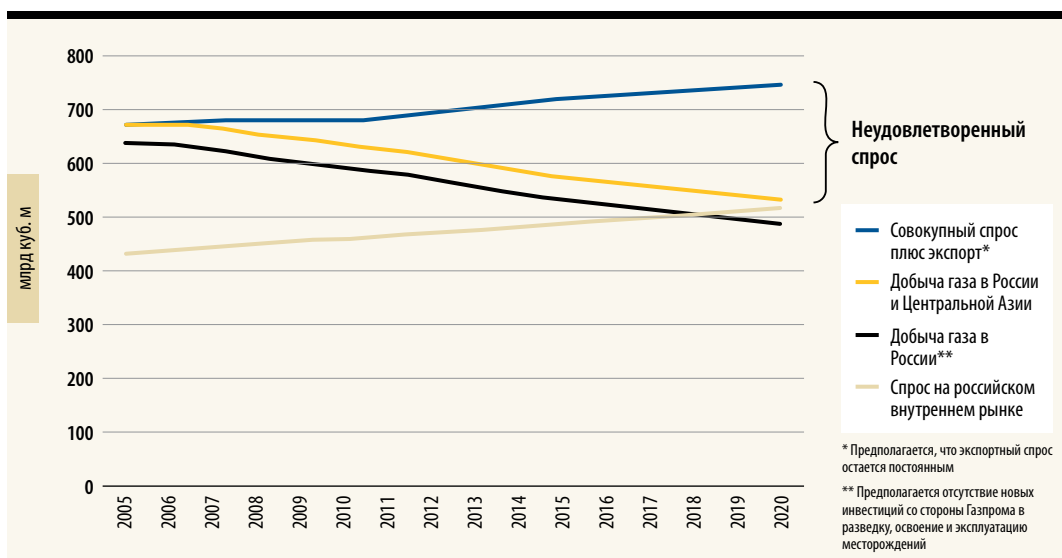
⁶ Европейская Комиссия, Управление Энергетики и Транспорта, Тенденции в Европейской энергетике и транспорте до 2030 г. – обновленная редакция 2005, 2006.
http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/trends_2030_update_2005/energy_transport_trends_2030_update_2005_en.pdf

⁷ Майкл Фредхольм. «Природный газ: дорогая струйка». Специальный доклад Транзишнз Онлайн (TOL) по энергетике. Прага: Transitions Online, 2008 г.: 19–21.

⁸ МЭА. Реформы и климатическая политика. Оптимизация российского природного газа. Париж: МЭА, 2006 г.: 15–16.

Как показано на Рис. 1, Международное энергетическое агентство (МЭА) оценивает дефицит газа к 2010 г. приблизительно в 35 млрд м³, если не будет дополнительных капиталовложений в разведку, освоение и эксплуатацию месторождений. Согласно российским прогнозам, опубликованным в *Энерджи Трибьюн* в декабре 2006 г., к 2010 г. можно ожидать дефицита газа в объеме 100 млрд м³.⁹ Инвестиционная программа Газпрома на 2007 г. стоимостью 20 млрд долл. включает только 4 млрд долл. инвестиций в Ямальское, Штокмановское, Приразломное, Южно-Русское и Ямбургское месторождения. Более половины средств инвестиционной программы направлялось на приобретение других компаний и создание газотранспортной инфраструктуры.¹⁰ При продолжении существующих тенденций перед Россией все острее будет стоять трудная задача выбора между обслуживанием зарубежных потребителей и покрытием внутреннего спроса.

Рис. 1: Спрос на газ превышает предложение



Источник: МЭА (2005) по прогнозам до 2010 г. Прогноз после 2010 г. представляет собой экстраполяцию данных за 2005-2010 гг.

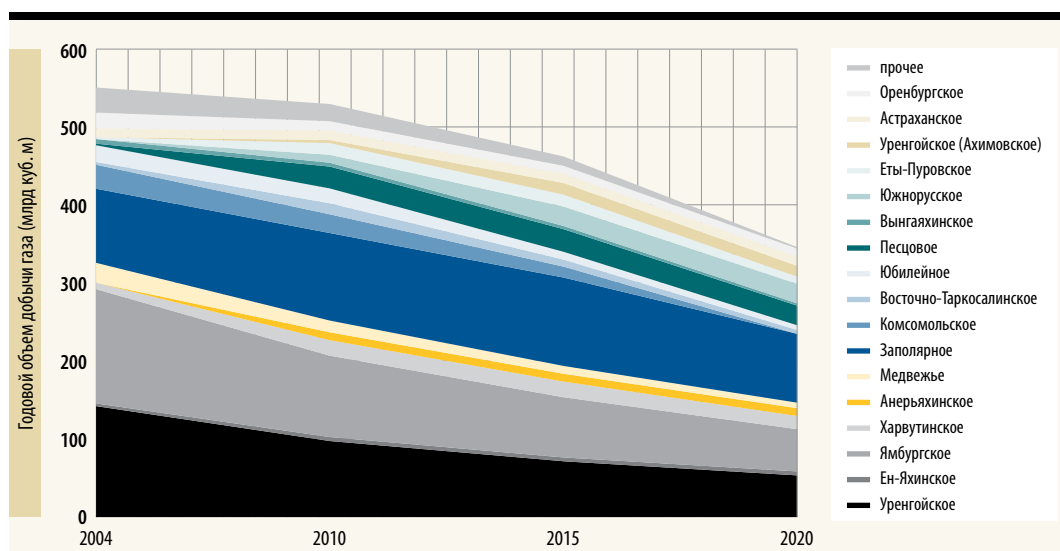
Как показано на Рис. 2, на большинстве российских газовых месторождений поздней стадии разработки отмечается снижение добычи газа, при этом новых инвестиций в разведку, освоение и эксплуатацию нет. К 2020 г. уровень добычи на трех российских гигантских месторождениях – Уренгойском, Ямбургском и Медвежьем – снизится на 30% (на долю этих трех месторождений приходится более 60% добычи). Уровень добычи на Заполярном, четвертом гигантском российском месторождении газа, уже достиг максимума в 100 млрд м³ в год.¹¹ В настоящее время Россия имеет возможность импортировать дешевый газ из Средней Азии для восполнения дефицита поставок, однако, со временем этот импорт будет обходиться все дороже, так как и Европа, и Китай уже начали рассматривать Среднюю Азию в качестве источника удовлетворения своих энергетических нужд. Кроме того, государства Средней Азии уже значительно подняли цены на газ для России, и будут продолжать это делать в будущем.

⁹ Майкл Дж. Экономайндз и др. «Газпром: государство в государстве». Специальный доклад Транзишнз Онлайн (TOL) по энергетике. Прага: Transitions Online, 2008 г.: 22–24.

¹⁰ На основе пресс-релиза Газпрома от 16 января 2007 г.

¹¹ МЭА. Обзор мировой энергетики. 2006 (World Energy Outlook 2006). Стр. 122-123.

Рис. 2: Снижение добычи газа на существующих месторождениях в России



Источник: Джонатан Стерн, Оксфордский институт энергетических исследований, «Будущее российского газа и Газпрома». 2005.

Российские потребители газа начали испытывать ограничения поставок зимой 2005/2006 гг. В январе-феврале 2006 г. российским местным газораспределительным компаниям пришлось сократить поставки потребителям на 5-6 млрд м³. Это сокращение включало и сокращение поставок российским электростанциям на 80% по сравнению с объемами контрактных обязательств.¹²

Вставка 2.1: Сжигание попутного газа в факелах

Сжигание попутного газа в факелах является одним из важнейших примеров неэффективности в производстве нефти и газа в России. В отношении ежегодных объемов сжигаемого в России газа оценки расходятся. Официальная оценка объема сжигания газа в России в 2006 г. составляла 15 млрд м³/год, что ставит Россию по этому показателю на второе место в мире после Нигерии. Владимир Путин недавно признал, что сжигается более 20 млрд м³/год, а согласно недавно проведенному на средства Всемирного банка исследованию, Россия сжигает 38 млрд м³/год. Если результаты этого исследования верны, в России сжигается в факелах около 5% от общего объема добычи газа и 45% от объема производства попутного нефтяного газа, что примерно равно объему газа, проданного ею Германии в 2006 г.¹³

Сжигание газа в факелах имеет три пагубных последствия:

- упущенные доходы для отдельных предприятий и экономики в целом;
- рост выбросов парниковых газов. В результате горения газа в факелах в России ежегодно образуется почти 100 млн тонн выбросов CO₂ (при условии эффективного сжигания всего объема газа). Однако, российские факелы известны своей неэффективностью, что означает неполное сгорание сжигаемого в них газа. В результате в атмосферу выделяется метан (CH₄), который является гораздо более активным парниковым газом, чем CO₂;
- выделение загрязняющих веществ, опасных для здоровья людей. При сжигании нефтяного попутного газа могут также выделяться соединения углерода, серы и азота, которые являются опасными загрязняющими веществами и оказывают негативное воздействие на здоровье людей.¹⁴

Согласно результатам проведенного на средства Всемирного банка исследования, при текущем уровне цен около одной трети сжигаемого в настоящее время в факелах нефтяного попутного газа можно полезно использовать. Эффективное использование попутного газа могло бы привести к дополнительным ежегодным доходам в размере до 2,3 млрд долл. и позволило бы сократить выбросы CO₂ более чем на 30 млн тонн в год.

Источник: PFC Energy. 2007 г. «Использование попутного газа в России». Подготовлено для Глобального Партнерства по сокращению сжигания газа в факелах и Всемирного банка. 2-8. Бритиш Петролеум. Статистический обзор мировой энергетики. Июнь 2007 г.

¹² Данные РАО «ЕЭС России».

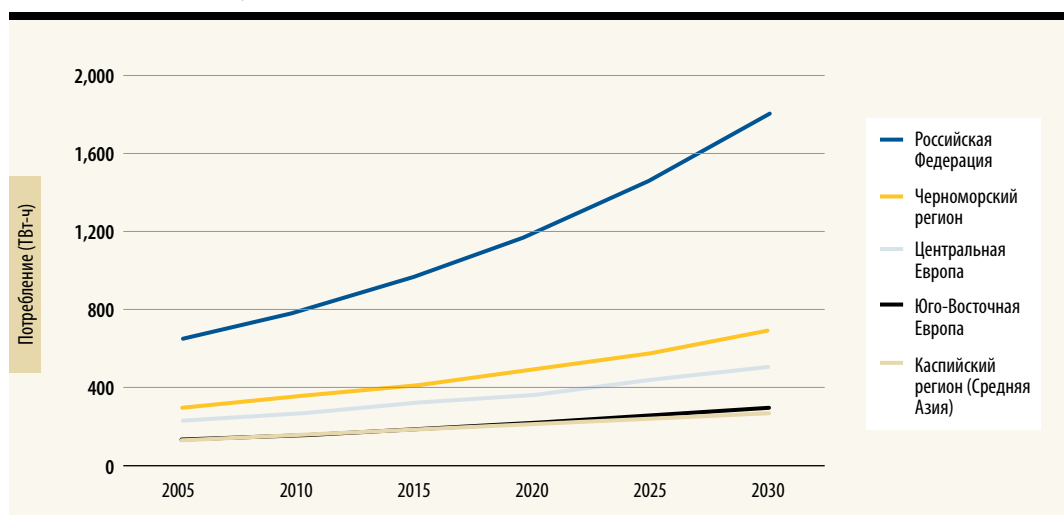
¹³ Статистический обзор мировой энергетики 2007. «Бритиш Петролеум».

¹⁴ В Разделе 2.4 представлена более подробная информация по вредному воздействию соединений углерода, серы и азота на экологию и здоровье населения.

2.1.2 Электроэнергия

Для покрытия растущего спроса на электроэнергию России в ближайшие 2-4 года будет необходимо построить минимум 20 тыс. МВт новой генерирующей мощности. С учетом того, что в последние годы строилось только 1-2 тыс. МВт в год, указанная задача может быть не выполнена.¹⁵ Потребление электроэнергии росло приблизительно на 2-4% в год, однако, электроснабжение не обеспечивало этот рост, и Россия в конце 2006 г. импортировала около 200-800 МВт в месяц из Украины. Финляндия, на протяжении ряда лет импортировавшая электроэнергию из России, в настоящее время готовится переориентировать потоки в обратном направлении и превратится из чистого импортера в чистого экспортера электроэнергии в Россию. На Рис. 3 показано, что, в то время как в близлежащих регионах в течение следующих 30 лет спрос на электроэнергию будет расти умеренными темпами, в России потребление электроэнергии будет расти заметно быстрее.

Рис. 3: Россия лидирует в регионе по темпам роста спроса на электроэнергию



Источник: Глобальное энергетическое исследование Всемирного банка, 2008 (Проект).

В течение последних нескольких лет РАО «ЕЭС России» было вынуждено ограничивать электроснабжение. Весной 2005 г. авария на подстанции «Чагино» привела к отключению 2,5 тыс. МВт электрической мощности, что составляет приблизительно четверть уровня потребления г. Москвы. В результате авария затронула не менее 4 млн чел., около 20 тысяч человек оказались заблокированными в метро, еще около 1,5 тысяч – в лифтах. Отключения коснулись 1500 жилых зданий и 25 больниц. Ущерб для Москвы и Московской области от полусуточного перерыва в электроснабжении оценивается в 90-180 млн долл.¹⁶ В январе-феврале 2006 г. РАО отключило потребителей от 1,3 ГВт электрической мощности практически во всех регионах России¹⁷, что было частично обусловлено использованием бытовыми потребителями электрообогрева для компенсации ограничений в газоснабжении. Зимой 2007/2008 гг. ограничений электроснабжения не потребовалось, частично благодаря «теплой» зиме.

¹⁵ Роберт Обеткон и Ричард Лукас. «Российская электроэнергетика на пороге инвестиционной программы стоимостью 80 млрд долл.». Обзор российской строительной отрасли.

¹⁶ «Российская газета», 21 июня 2005 г., РИА «Новости» 20 июня 2005 г.

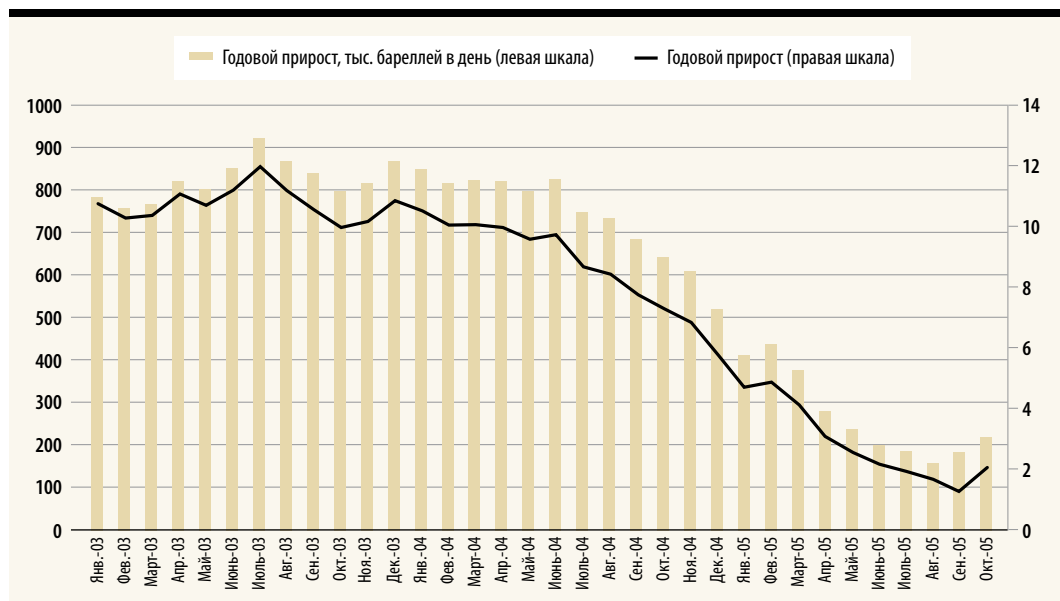
¹⁷ РАО «ЕЭС России».

Дефицит электроэнергии также привел к ограничению возможностей РАО «ЕЭС России» по подключению новых потребителей. В 2005/2006 гг. РАО удовлетворило только 16% заявок на подключение, что составляет приблизительно 5-10 тыс. МВт новой электрической мощности.¹⁸ В 2006/2007 гг. было удовлетворено 36% заявок на подключение.¹⁹ Стоимость новых подключений зачастую за пределами высока для большинства бытовых потребителей: от 1200 до 1500 долл. за кВт, а в некоторых регионах достигая 4000 долл. за кВт.

2.1.3 Нефть

Российское правительство признало, что добыча нефти в России находится в стагнации, а рост экспорта нефти замедляется. Представитель руководства крупнейшей российской независимой нефтяной компании полагает, что добыча нефти в России уже достигла своего пика и, возможно, никогда больше не вернется на существующий уровень.²⁰ В то же время внутреннее потребление нефтепродуктов продолжает устойчиво расти. МЭА прогнозирует снижение производства сырой нефти в России уже в 2010 г.²¹ Другие источники полагают, что производство сырой нефти уже снижается. На Рис. 4 показано замедление роста добычи нефти в России с 2003 по 2005 гг.

Рис. 4: Снижение темпов роста добычи нефти в России:



Источник: МЭА (2005).

Экономический рост вкупе с энергоемкостью и недостатком инвестиций в производственные мощности может поставить под угрозу возможности России по обслуживанию экспортных рынков. Пример Индонезии и Великобритании показывает, как экономический рост может

¹⁸ Обектон и Лукас.

¹⁹ РАО «ЕЭС России».

²⁰ Карола Хойос и Хавьер Блас. «Появляются опасения в отношении добычи нефти в России». *Файнэншн Таймс*. 15 апреля 2008 г.

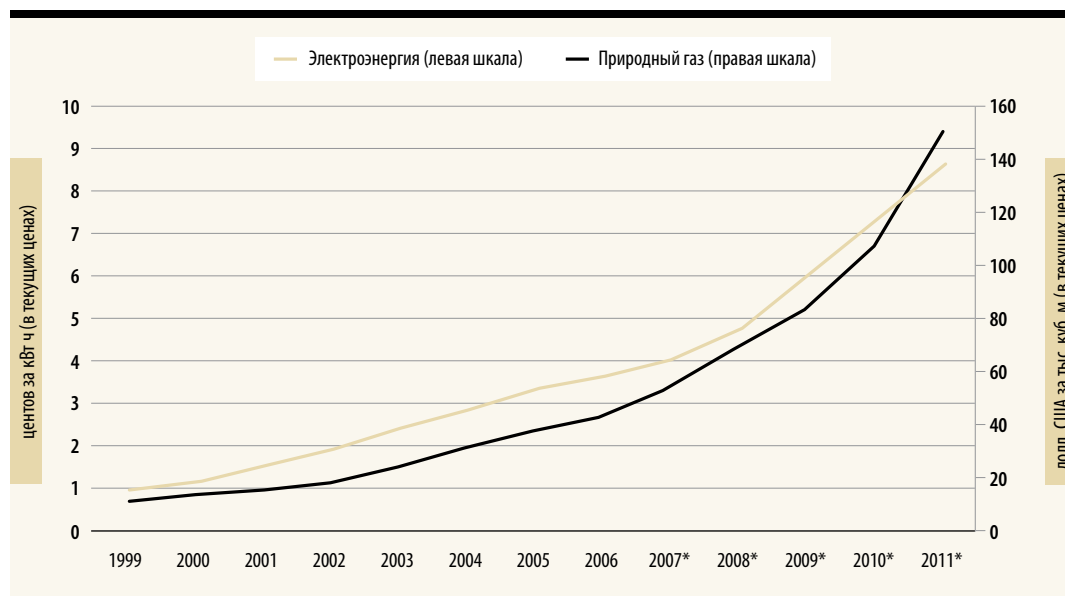
²¹ «Рост нефтедобычи в России остановится до 2020 г. – Минэкономразвития». *Рейтерс*. 24 июля 2007 г.

превратить чистого экспортера нефти и газа в чистого импортера. Оба эти государства в течение 7-8 лет превратились из крупнейших экспортеров нефти в чистых импортеров.²² Можно ожидать, что такие страны как Мексика и Иран пойдут по этому же пути. Вероятность такого сценария в России ниже, так как страна располагает более крупными запасами, однако, для доступа к этим запасам необходимы значительные инвестиции. Как и в большинстве секторов, в добыче нефти и газа инвестиции в повышение энергоэффективности являются более дешевым способом удовлетворения растущего спроса, чем инвестиции в разведку, освоение и эксплуатацию месторождений.

2.2 Как высокая энергоемкость влияет на конкурентоспособность?

Высокий уровень энергоемкости в России напрямую влияет на конкурентоспособность основных отраслей промышленности. Ожидаемое повышение тарифов на энергоресурсы приведет к снижению прибыли промышленных предприятий по меньшей мере на 15%. В настоящее время российским организациям предоставляются одни из самых крупных в мире энергетических субсидий, оцениваемые приблизительно в 40 млрд долл. в год.²³ Правительство России признает необходимость повышения внутренних цен на электроэнергию и газ для покрытия реального уровня издержек энергоснабжающих компаний, необходимого для непосредственного удовлетворения спроса, поддержания уровня надежности и технического обслуживания основных фондов. Правительство уже повышает тарифы на природный газ и электроэнергию и планирует продолжать это делать и в будущем, как представлено на Рис. 5.

Рис. 5: Повышение тарифов на электроэнергию и газ



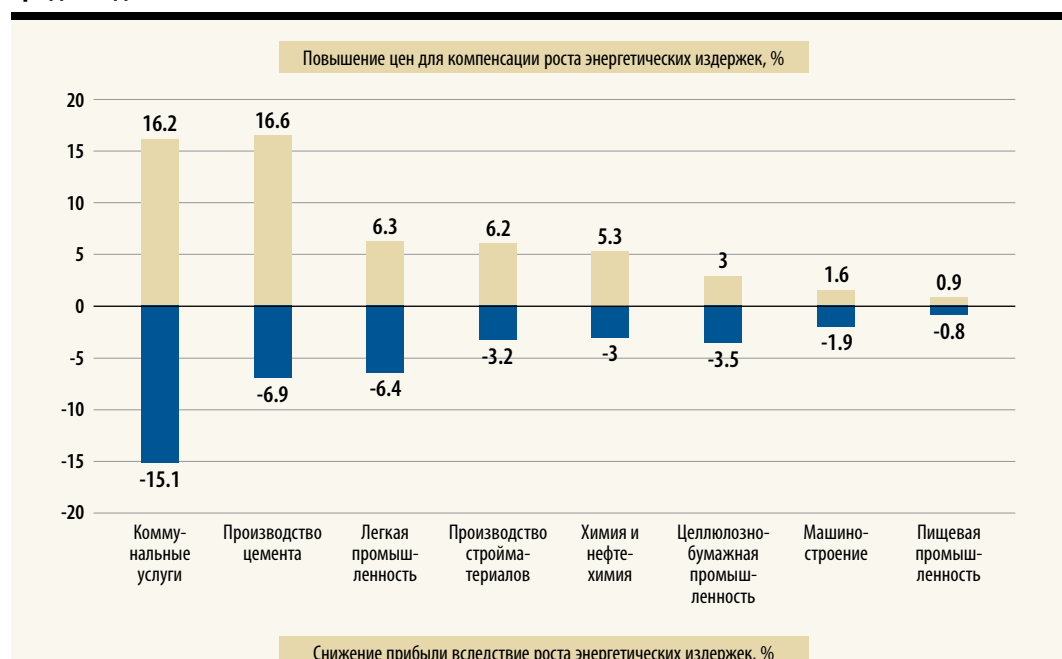
Источник: Прогнозы ФЭК РФ, ФСТ РФ, Минпромэнерго РФ и Минэкономразвития РФ на 2007–2010 гг.

²² Джеффри Дж. Браун и Сэмюэл Фаучер. «Количественная оценка будущих объемов чистого экспорта нефти пяти крупнейших чистых экспортеров». Энергетический бюллетень. 8 января 2008 г.

²³ МЭА. Обзор мировой энергетики. 2006 г. (World Energy Outlook 2006). стр. 279. 40 млрд долл. – это величина федеральных энергетических субсидий для всех секторов экономики, а не только для промышленности.

Рост тарифов на энергоресурсы приведет к росту издержек и снижению прибыльности промышленных предприятий. Предприятия либо смирятся с уменьшением прибыли (некоторым, возможно, придется уйти с рынка), либо компенсируют его повышением цен на свои товары и услуги. Оба эти варианта отрицательно скажутся на их конкурентоспособности. По оценкам Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования, рост энергетических издержек в 2007-2010 гг. приведет к снижению прибыли в среднем на 15% (3-7% ежегодно). В некоторых отраслях промышленности прибыль может снизиться более чем на 25%. Оценка воздействия роста энергетических издержек на прибыль в среднем за год представлена на Рис. 6. Отрицательные значения демонстрируют снижение прибыли в соответствующих секторах вследствие роста тарифов на энергоресурсы, а положительные значения показывают, на сколько предприятиям придется поднять цены на свою продукцию для компенсации роста энергетических издержек и поддержания текущего уровня доходности.

Рис. 6: Воздействие роста цен на газ и электроэнергию на прибыль (% от прибыли, среднегодовые значения в 2007-2010 гг.)



Источник: Центр макроэкономического анализа и краткосрочного планирования для журнала «Эксперт»: «Макроэкономические и секторальные последствия повышения цен на газ».

Предприятия смогут сохранить конкурентоспособность только через повышение производительности труда и эффективности использования энергетических ресурсов. Проекты модернизации оборудования на промышленных предприятиях, реализованные в рамках программ группы Всемирного банка, приводили к существенному повышению энергоэффективности производства и снижению удельного энергопотребления на 40-70%, а также к повышению операционной прибыли на 5-7% даже в неэнергоёмких отраслях промышленности.

Несмотря на эти достижения, многие промышленные предприятия игнорируют возможные инвестиции, которые могли бы способствовать повышению уровня энергоэффективности. По меньшей мере 20%²⁴ предприятий при закупках нового оборудования не принимают в расчет эксплуатационные издержки и затраты на техобслуживание, а еще 22% отдадут предпочтение менее эффективным, но более дешевым моделям.

2.3 Как высокая энергоемкость влияет на расходы государственного бюджета России?

Высокий уровень энергоемкости означает, что как федеральный, так и региональные бюджеты вынуждены выделять больше средств на покрытие расходов на энергоресурсы, чем аналогичные бюджеты в других странах. Более того, российское правительство теряет экспортные доходы от каждой единицы газа или нефти, потребленной внутри страны.

Расходы на энергоресурсы федерального и региональных бюджетов

Расходы на энергоресурсы из бюджетов всех уровней значительно возросли после 2000 г. Расходы федерального бюджета на эти цели выросли с 1,14 млрд долл. США в 2000 г. до 2,96 млрд долл. в 2005 г. и 3,81 млрд долл. в 2006 г., то есть в 3,3 раза. Из 2,96 млрд долл., потраченных в 2005 г., 1 млрд долл. был выделен на услуги электроснабжения, 727 млн долл. – на отопление, 131 млн долл. – на газоснабжение и 178 млн долл. – на другие виды топлива для котельных.²⁵ Совокупные расходы региональных и муниципальных бюджетов на энергоснабжение и техническое обслуживание соответствующей инфраструктуры достигают 12,7 млрд долл., что соответствует 1% российского ВВП.

В Главе 4 показан технический потенциал энергоэффективности в России. Если бы этот технический потенциал был реализован в государственных учреждениях, бюджетные расходы на ЖКУ сократились бы на 3-5 млрд долл. США.²⁶ Большая часть этой экономии могла бы быть достигнута на местном и региональном уровнях, высвободив финансовые ресурсы для других муниципальных и региональных проектов.

Упущенные доходы от экспорта

В настоящее время российское правительство теряет доход от каждой тысячи кубометров газа, растроченной зря при неэффективном производстве электроэнергии, неэффективном потреблении домохозяйствами, потерянной при передаче и распределении, сожженной в факелах на нефтяных скважинах. Реализовав весь свой технический потенциал энергосбережения, Россия могла бы получать дополнительно 84-112 млрд долл. США ежегодно в виде доходов от экспорта нефти и газа.²⁷ Эта цифра составляет приблизительно 5% от российского ВВП в 2006 г. В настоящее время доходы от экспорта нефти и газа составляют около 20% российского ВВП.²⁸ Неспособность снизить энергоемкость внутри страны очень дорого обходится Газпрому и правительству России.

²⁴ МФК «На пути к энергоэффективности: опыт и перспективы». Обзор 625 промышленных предприятий.

²⁵ ЦЭНЭФ для «РАО «ЕЭС России». Аналитическая записка «Риски низкой энергоэффективности», подготовлено в рамках проекта «Содействие энергоэффективности и энергосбережению в бюджетных зданиях и ЖКХ», 2006 г.

²⁶ В России ЖКУ часто называют «коммунальные услуги».

²⁷ Описание допущений, использованных в этих расчетах, приводится в начале Главы 4.

²⁸ «Экономический отчет по России, 13». Всемирный банк. 2006 г.

2.4 Как высокая энергоемкость влияет на окружающую среду?

Высокий уровень энергоемкости в России оказывает влияние на окружающую среду как внутри страны, так и в глобальном масштабе. Игнорируя последствия локальных выбросов окислов азота, серы и твердых частиц, вызванных высокой энергоемкостью, Россия приносит в жертву здоровье и благополучие своих граждан. Не принимая во внимание объемы выбросов CO₂, Россия упускает прямую экономическую выгоду и снижает свой международный авторитет.

Окружающая среда в России

Очевидные факты свидетельствуют о вредном воздействии возросшего потребления энергии в России на здоровье населения и окружающую среду. На протяжении почти всего периода 1990-х годов уровень загрязнения окружающей среды от промышленных источников снижался вместе с падением промышленного производства, однако, масштабы использования личного автотранспорта росли. По оценкам, в середине 1990-х годов на долю автомобильных выхлопов приходилось 87% загрязнения воздуха в России. Количество автотранспортных средств на дорогах России с тех пор увеличилось более чем на 80%.²⁹

Сравнительно небольшое количество загрязняющих веществ (главным образом, твердые частицы диаметром до 10 мкм (PM10), двуокись серы и окислы азота), связанных со сжиганием ископаемых видов топлива, являются причиной 90% рисков для здоровья населения от загрязнения воздуха в России. Эти риски, увеличивающие показатели преждевременной смертности, включают: заболевания органов дыхания, сердечно-сосудистые заболевания, увеличивающуюся частоту случаев хронического бронхита, инфекции верхних и нижних отделов дыхательных путей.³⁰ По оценкам, сделанным в ходе исследования, основанного на данных Росгидромета за 1993 и 1998 гг.³¹ по 178 российским городам, 219-233 тыс. случаев преждевременной смерти или 15-17% общего числа смертей в городах России, может быть отнесено на счет загрязнения воздуха. Это агрегированные данные, и можно полагать, что смертность в результате загрязнения воздуха в городах с наивысшими уровнями загрязнения значительно выше.³² Результаты другого исследования показывают, что в 1999 г. смертность в результате загрязнения воздуха составляла 44 человека на 100 тыс. Более того, по оценкам, заболеваемость вследствие загрязнения воздуха составляла 30 человек на 1000 населения.³³

²⁹ Росстат. 2006 г. Основные показатели транспортной деятельности в России. Министерство транспорта РФ.

³⁰ С. Авалиани, Д. Дудек, А. Голуб и Е. Струкова. «Дополнительные выгоды от мер по смягчению последствий изменения климата в России». 2004 г. Стратегии смягчения последствий и адаптации к глобальному изменению климата; <http://www.springerlink.com/content/b2226485v488014t/>

³¹ Федеральная служба РФ по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет).

³² В.П. Решетин и В.И. Казазян. 2004 г. «Воздействие загрязнения воздуха на здоровье населения в России». Экологическое моделирование и оценки 9: 43–50.

³³ С. Бобылев и др. 2003 г. «Макроэкономическая оценка издержек для здоровья населения России от загрязнения окружающей среды». Москва. Рабочий отчет; приводится по: Голуб А. и др. «Экономический рост, структура топливного баланса и качество воздуха в России». Энвайронментал Дифенс, Вашингтон. http://www.edf.org/documents/2878_fuel-mix_05_view.pdf

К дальнейшему ухудшению экологической ситуации в России может привести вероятное увеличение доли угля в топливном балансе. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 г. предусматривает в основном строительство новых станций на угле и гидро- и атомных станций при небольшой доле новых источников на жидком топливе и природном газе.³⁴ Согласно одной из оценок, в настоящее время Россия планирует втрое увеличить долю угля в топливном балансе и довести объем сжигаемого угля к 2020 г. до 150-290 млн тонн в год. Одна традиционная электростанция мощностью 150 МВт, работающая на угле, производит более 1 млн тонн выбросов парниковых газов в год – количество, равное выхлопам 300 тыс. автомобилей.³⁵ По оценкам недавно проведенного исследования, измерявшего преждевременную смертность в Годах Потерянной Потенциальной Жизни, такое изменение в топливном балансе приведет к дополнительной потере по всей России 118 тыс. Лет Потерянной Потенциальной Жизни. В Центральном и Волго-Вятском регионах дополнительный рост смертности может составить более 30%.³⁶ В целом, строительство новых источников на угле перспективно для увеличения электрических мощностей в России, однако необходимо тщательно отбирать наилучшие экологически чистые угольные технологии для использования на новых электростанциях.

Глобальная окружающая среда

Потенциал снижения выбросов CO₂ в России вследствие снижения энергоемкости составляет 793 млн тонн в год (около 50% от уровня российской эмиссии в 2005 г.). Снижение выбросов CO₂ способствует замедлению изменения климата и может принести России прямую выгоду от продажи квот на выбросы углерода. При цене 13,7 долл. США за тонну CO₂ эквивалента российский технический потенциал энергосбережения соответствует приблизительно 10,2 млрд долл., которые можно ежегодно получать от продажи квот.^{37,38} Более того, ратифицировав Киотский протокол, Россия, в отличие от некоторых других промышленно-развитых стран, продемонстрировала желание принять участие в решении мировым сообществом проблемы изменения климата. Вставка 2.2 показывает прогнозируемые выбросы CO₂ в сравнении с целями Киотского протокола на 2008-2012 гг.

³⁴ РАО «ЕЭС России». Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 г. Москва. Апрель 2007 г.

³⁵ «Российская эмиссия углерода: поистине острейшая проблема». Москову Ньюз, №22, 2008 г. 6 июня 2008 г.

³⁶ С. Авалиани, Д. Дудек, А. Голуб и Е. Струкова. 2004 г. «Дополнительные выгоды от мер по смягчению последствий изменения климата в России». Стратегии смягчения последствий и адаптации к глобальному изменению климата; <http://www.springerlink.com/content/b2226485v488014t/>

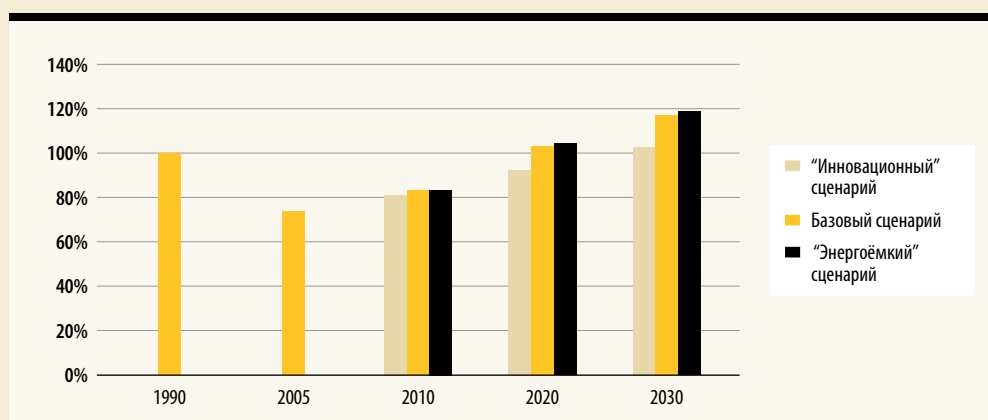
³⁷ Для целей данного анализа цена углерода принималась равной 10 евро за тонну. Во время проведения анализа (осень 2007 г.) цена 10 евро за тонну соответствовала 13,7 долл. США за тонну. Когда отчет был готов к печати (лето 2008 г.), цена углерода в долларах США была значительно выше вследствие снижения курса доллара.

³⁸ Эта оценка не включает потенциальные выгоды от снижения объемов сжигания попутного газа в факелах. Однако если Россия начнет активно продавать квоты на выбросы углерода, цена может значительно понизиться, что окажет отрицательное воздействие на цены в рамках Механизма Чистого Развития для развивающихся стран.

Вставка 2.2: Будет ли Россия после 2012 г. покупателем или продавцом квот?

5 ноября 2004 г. Россия ратифицировала Киотский протокол, и в феврале 2005 г. он вступил в силу. Россия входит в список стран Приложения Б к Протоколу и в этом качестве должна ограничить свою эмиссию парниковых газов на период 2008–2012 гг. Цель, стоящая перед Россией, заключается в том, что ее совокупная эмиссия газов, перечисленных в Киотском протоколе, на протяжении 2008–2012 гг. не должна превышать пятикратный объем совокупной эмиссии этих газов в 1990 г. Обычно эта цель представлена в ежегодном выражении: в среднем, на протяжении 2008–2012 гг. годовая эмиссия России шести газов, перечисленных в Киотском протоколе, не должна превышать уровня 1990 г. — 3048 мегатонн эквивалента CO₂. С 1999 г. российская экономика растет более чем на 6% в год, что ставит вопрос о возможности России остаться в рамках, установленных Киотским протоколом на период после 2012 г.

По прогнозам международных экспертов и Министерства экономического развития РФ, практически нет вероятности превышения российской эмиссией уровней, обусловленных Киотским протоколом. В таблице ниже — на основе данных Министерства экономического развития — показано, что даже по самому пессимистическому сценарию (темные столбцы) только в 2020 г. эмиссия превысит уровень, установленный для 2012 г.



Россия испытывает, а возможно, уже испытывает воздействие изменения климата. Мнения и свидетельства в отношении воздействия изменения климата на Россию расходятся. Многие полагают (и некоторые исследования поддерживают эту идею), что Россия выиграет от изменения климата, поскольку более высокие температуры воздуха будут способствовать повышению урожайности и доступности северных районов, в настоящее время покрытых льдом. С другой стороны, изменение климата в России может привести к распространению новых болезней, нашествию вредителей сельскохозяйственных культур, опасным климатическим аномалиям и снижению сельскохозяйственного производства, что сведет на нет преимущества доступности новых пахотных земель.³⁹ В ходе недавно проведенного исследования Всемирного банка выяснилось, что к 2020 г. в результате изменения климата уровни сельскохозяйственного производства понизятся в 9 из 13 регионов России.

Таблица 2.1 содержит описание некоторых эффектов изменения климата, которые, как полагают эксперты, уже имеют или со временем будут иметь место в России.

³⁹ Алексей Кокорин. Отчет № 2: Ожидаемое воздействие изменяющегося климата на Россию и государства Средней Азии. Всемирный банк. Москва: 2008 г.

Таблица 2.1 Эффекты и последствия изменения климата для России

Эффекты изменения климата	Потенциальные последствия	Проявившиеся и ожидаемые эффекты
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ		
Более высокие температуры воздуха	Более теплые зимы	Период вегетации сельскохозяйственных культур может увеличиться на 5-10 дней. Площадь земель, пригодных для выращивания зерновых культур, и потенциал их производства в России могут увеличиться Уменьшение количества дней с отрицательными температурами воздуха и повышение средних зимних температур выровняет потребление электроэнергии в зимний период и снизит потребление тепловой энергии
Таяние морского льда	Увеличение объемов коммерческого судоходства	Узкий Вилькицкий пролив, вероятно, будет открыт для судоходства на протяжении 120 дней в году вместо 20-30 дней в настоящее время
Таяние вечной мерзлоты	Уменьшение паводка в некоторых районах	Таяние может улучшить уровень дренированности и привести к снижению уровня грунтовых вод в некоторых районах
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ		
Более высокая температура воздуха	Таяние дорог снижает возможности использования зимников для транспортировки лесоматериалов, нефти, газа и полезных ископаемых	Зимники нельзя приспособить для использования в период положительных температур воздуха, так как они расположены в болотистых или затопляемых местностях. Теплая зима 2006/2007 гг. стала причиной проблем в ряде регионов Европейской части России, в частности, в Костромской области, где крупные бревна были оставлены гнить в лесу. Затруднение доступа к дорогам приведет к росту затрат на техническое обслуживание и снизит привлекательность региона для девелоперов
	Возрастание риска лесных пожаров	Частые пожары являются серьезной проблемой, особенно в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. В ближайшие 10 лет период повышенного риска возникновения пожаров удлинится на 5 дней
Таяние вечной мерзлоты	Ущерб для зданий и инфраструктуры	Проблема таяния вечной мерзлоты актуальна для 60% территории России и будет иметь серьезные последствия для зданий и инфраструктуры. В 2006 г. в Якутске множество машин соскользнуло в большой провал, заполненный растаявшей грязью. За последние 30 лет в Якутске таяние вечной мерзлоты нанесло ущерб более чем 300 зданиям, электростанции и посадочной полосе в якутском аэропорту
	Повышенный риск для нефте- и газопроводов	Многие нефте- и газопроводы расположены в районах, подверженных сезонному замерзанию и оттаиванию, что увеличивает риск аварий и проливов
Увеличение продолжительности периодов жаркой погоды, в том числе периодов аномально высоких температур воздуха	Распространение инфекционных и тропических (южных) болезней	За последние 45 лет количество энцефалитных клещей увеличилось в 50 раз, а заболеваемость возросла в 40 раз. Летом 2007 г. в России был побит рекорд заболеваемости клещевым энцефалитом
	Прямое негативное влияние на здоровье населения	В июле 2001 г. аномальная жара в Москве стала причиной повышения уровня смертности на 93% по сравнению со средними значениями
	Воздействие на сельскохозяйственный сектор. Сокращение травянистой растительности. Риск распространения сельскохозяйственных вредителей и болезней	Совокупное снижение производства зерновых в целом по России может составить 11% к 2015 г. и до 20% и более к середине 21-го века, если в главных сельскохозяйственных районах страны не будут приняты адаптационные меры по борьбе с засухой
Изменения в количестве атмосферных осадков: засуха	Воздействие на сельскохозяйственный сектор. Снижение урожайности в средне- и долгосрочной перспективе	Совокупное снижение производства зерновых в целом по России может составить 11% к 2015 г. и до 20% и более к середине 21-го века, если в главных сельскохозяйственных районах страны не будут приняты адаптационные меры по борьбе с засухой

Эффекты изменения климата	Потенциальные последствия	Проявившиеся и ожидаемые эффекты
Изменения в количестве атмосферных осадков: засуха	Воздействие на сельскохозяйственный сектор. Снижение урожайности в средне- и долгосрочной перспективе	Совокупное снижение производства зерновых в целом по России может составить 11% к 2015 г. и до 20% и более к середине 21-го века, если в главных сельскохозяйственных районах страны не будут приняты адаптационные меры по борьбе с засухой
Изменения в количестве атмосферных осадков: наводнения	Ущерб для поселений, дорог и инфраструктуры	В результате более быстрого таяния снега и льда увеличилось количество локальных наводнений в населенных пунктах, расположенных в нижнем течении рек. В 2001 г. в верховьях Лены быстрое таяние снега, дробление льда и образование ледяной дамбы за городом ниже по течению привело к поднятию уровня воды в реке на 20 м. Ущерб был причинен 59 поселениям и 8500 домам, 39 тыс. человек серьезно пострадали. В городе было разрушено 80% жилых домов
Таяние морского льда	Сбои в работе коммерческих судов	Разрушение ледников вызовет дрейф огромных ледяных полей на расстояние сотен тысяч километров, что значительно увеличит риски для судоходства и нефтяных и газовых платформ
	Причинение ущерба дикой природе (например, белым медведям и моржам, нуждающимся в морском льде)	Отсутствие льда нарушит цепи питания и образ жизни белых медведей, моржей и других морских животных

Источники: Всемирный банк. 2008 г. *Европейский и Среднеазиатский регион: насколько устойчив энергетический сектор к изменению климата?* и Алексей Кокорин. 2008 г. Отчет №2 *Ожидаемое воздействие изменяющегося климата на Россию и государства Средней Азии.*

В дополнение к прямым эффектам изменения климата в России глобальное потепление в других частях света может иметь значительные негативные политические последствия для страны. Среди них можно назвать растущую иммиграцию, риска возникновения конфликтов, а также ограничение доступа к ресурсам и сырью (например, на территории Африки, где в настоящее время расширяется российский энергетический бизнес).



3. ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ В РОССИИ НИЗКАЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ?

Россия занимает третье место в мире по масштабам энергопотребления и при этом тратит больше энергии на единицу ВВП, чем любая из стран, входящих в десятку крупнейших потребителей энергии. В 2005 г. по показателю кг нефтяного эквивалента (кг.нэ) на 1 долл. ВВП Россия занимала 12-е место в списке из 121 стран. С 1990 г. энергоемкость в России снижается, но значительно более низкими темпами, чем в большинстве бывших республик Советского Союза. Высокая энергоемкость по-прежнему доминирует во всех секторах экономики.

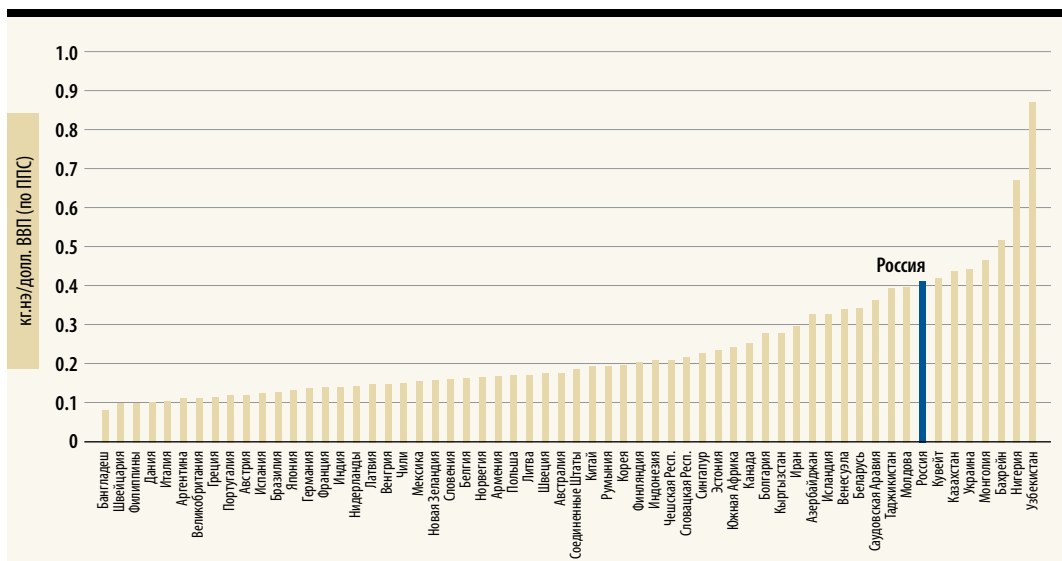
С учетом того, что Россия обладает самой большой в мире территорией, населенными пунктами в ряде самых холодных районов планеты и 10-й по величине экономикой мира с преобладанием тяжелой промышленности, очевидно, что она всегда будет в начале списка по показателю энергоемкости в любом международном рейтинге. Однако даже совокупность всех этих факторов объясняет только 80% существующих различий в уровне энергоемкости. Потребление энергии в России приблизительно на 20% выше, чем можно объяснить путем проведения сравнительного анализа с другими странами со сходными уровнем доходов, территориями, температурами воздуха и структурой промышленности.

3.1 Энергоэффективность в России: ниже, чем в других странах?

Экономика России является одной из наиболее энергоемких в мире по любому агрегированному показателю. В 2005 г. по показателю объема производства потребление энергии в России составляло 0,42 кг нефтяного эквивалента (кг.нэ) на 1 долл. ВВП; по этому показателю Россия занимала 12 место в списке из 121 стран мира. На Рис. 7 приведено сравнение России с другими странами по потреблению энергии на 1 долл. ВВП.

Из стран, входящих в десятку крупнейших потребителей энергии в мире, ни одна не потребляет больше энергии на единицу ВВП, чем Россия. В табл. 3.1 приведено сравнение России с этими крупнейшими потребителями энергии.

Рис. 7: Сравнение показателей энергоёмкости ВВП (по ППС) по странам мира



Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Таблица 3.1: Показатели энергоёмкости стран, входивших в десятку крупнейших потребителей энергии в 2005 г.

Страна	Совокупный объем энергопотребления (млн тнэ) ⁴⁰	Энергоёмкость	Позиция в рейтинге
		Кг.нэ / ВВП	По показателю кг.нэ/ ВВП (по ППС)*
Соединенные Штаты Америки	2340,29	0,19	58
Китайская Народная Республика	1717,15	0,20	55
Россия	646,68	0,42	12
Индия	537,31	0,14	87
Япония	530,46	0,14	92
Германия	344,75	0,14	90
Франция	275,97	0,14	88
Канада	271,95	0,25	33
Великобритания	233,93	0,12	101
Корея	213,77	0,20	53

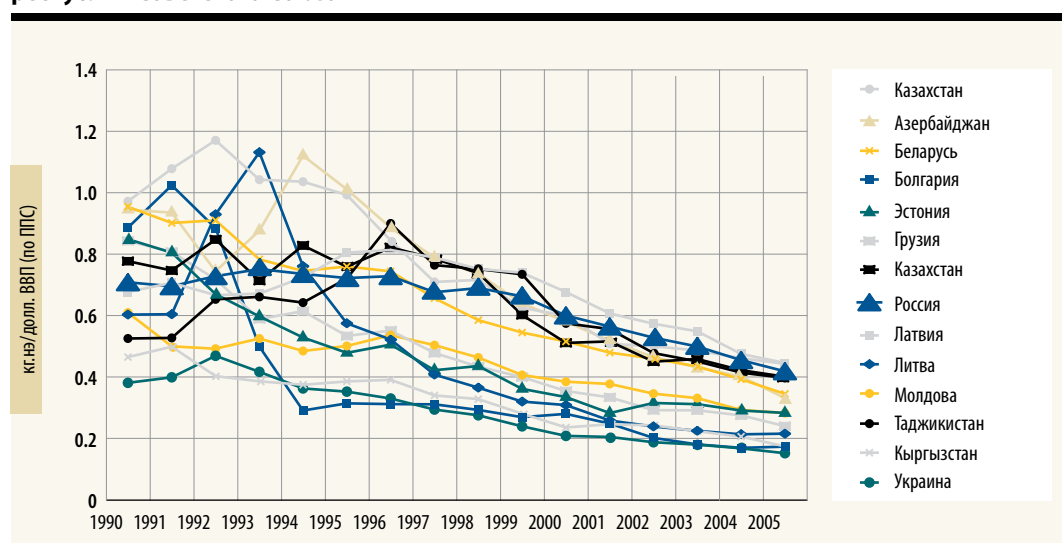
* Из 121 стран.

Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

⁴⁰ Мы разделяем «совокупное потребление энергии» и «конечное потребление энергии». «Совокупное потребление энергии» в этой таблице и далее в тексте отчета включает конечное потребление (в энергетических балансах МЭА называемое «Совокупное конечное потребление») и потребление энергии в процессах преобразования одного вида энергии в другой (например, потребление природного газа при производстве электроэнергии).

Энергоемкость российской экономики снизилась за последние 15 лет, но гораздо менее значительно, чем в большинстве бывших Советских республик.⁴¹ Только на Украине и в Таджикистане этот показатель снижался более медленными темпами: на 2,7% и 1,8% в год, соответственно.⁴² В то же время в государствах Балтии, Беларуси, Болгарии, Казахстане, Кыргызстане энергоемкость снижалась в диапазоне 5-8% в год. Из бывших республик Советского Союза Россия, занимавшая приблизительно среднее положение по показателю энергоемкости, превратилась в одну из самых энергоемких стран. На Рис. 8 отражены показатели энергоемкости прочих бывших республик Советского Союза в 1990-2005 гг.

Рис. 8: Россия вышла на одно из первых мест по уровню энергоемкости среди бывших республик Советского Союза



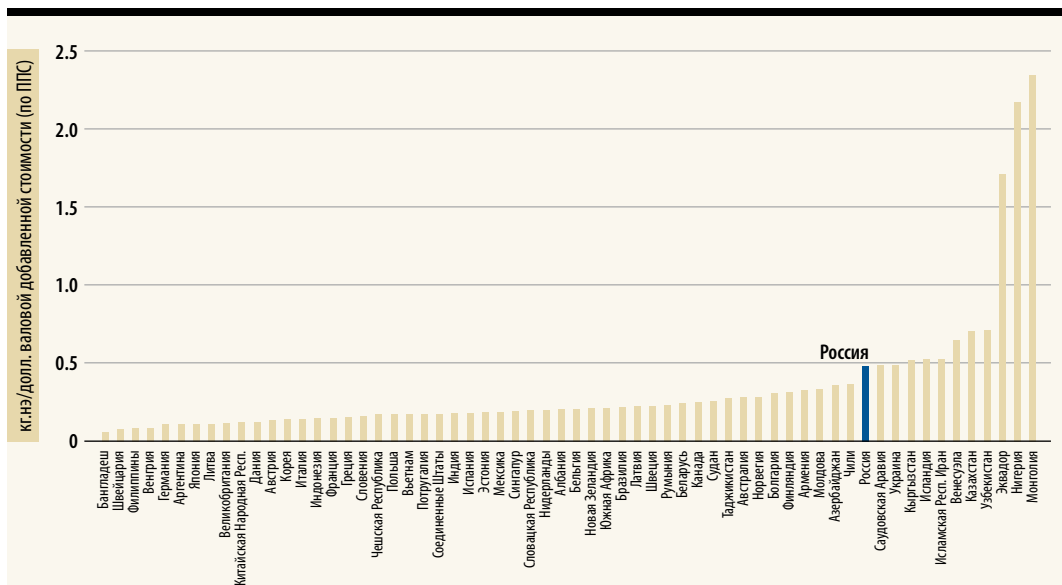
Источник: Данные по энергопотреблению Международного энергетического агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Высокая энергоемкость по-прежнему доминирует во всех секторах российской экономики. Россия входит в число 25 самых энергоемких стран в 7 основных секторах экономической деятельности: сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; строительство, обрабатывающая промышленность; транспорт и связь; оптовая и розничная торговля, ресторанный и гостиничный бизнес; прочие виды деятельности. Только Узбекистан делит с ней это положение. На Рис. 9 приведено сравнение России с другими странами по показателю энергоемкости обрабатывающей промышленности. В Приложении А приведено сравнение России с другими странами по шести другим секторам.

⁴¹ Безусловно, сокращение энергоемкости может быть вызвано снижением энергопотребления по отношению к ВВП или ростом ВВП по отношению к энергопотреблению. Между 1990 и 2005 гг. потребление энергии снизилось только в 28 из 138 стран. В эту группу вошли 14 из 15 бывших республик Советского Союза, а также бывшие члены СЭВ – Албания, Болгария, Чешская Республика, Венгрия, Монголия, Польша, Румыния и Словацкая Республика. Незначительно выросло энергопотребление только в одной бывшей Советской республике – Узбекистане. Снижение энергопотребления наблюдалось еще в одном бывшем члене СЭВ – на Кубе, а также в трех штатах бывшей Югославии (ассоциированный член СЭВ). Кроме того, потребление энергии снизилось в Германии и Северной Корее.

⁴² Не удалось получить достаточно данных для расчета темпов роста для Туркменистана. На Украине и в Таджикистане, в отличие от России, темпы роста ВВП (по ППС) отрицательные; это означает, что эффект от снижения энергопотребления превышает снижение энергоемкости.

Рис. 9: Сравнение показателей энергоёмкости обрабатывающей промышленности по странам мира



Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

3.2 Насколько Россия менее эффективна, чем другие страны⁴³?

Уровень развития экономики, географические размеры, температуры воздуха и структура промышленности объясняют некоторую долю российского энергетического «аппетита», но не весь масштаб энергопотребления. Эти факторы часто приводятся в качестве объяснения сравнительно высокой российской энергоёмкости. Подобные объяснения, безусловно, заслуживают внимания, поскольку в России сложились уникальные условия: она занимает второе место в мире по показателю самых низких средних температур воздуха, первое место в мире по величине территории, и первое место среди республик бывшего Советского Союза по уровню индустриального развития. Однако совокупность этих факторов не объясняет в полной мере существующий уровень высокой энергоёмкости в России.

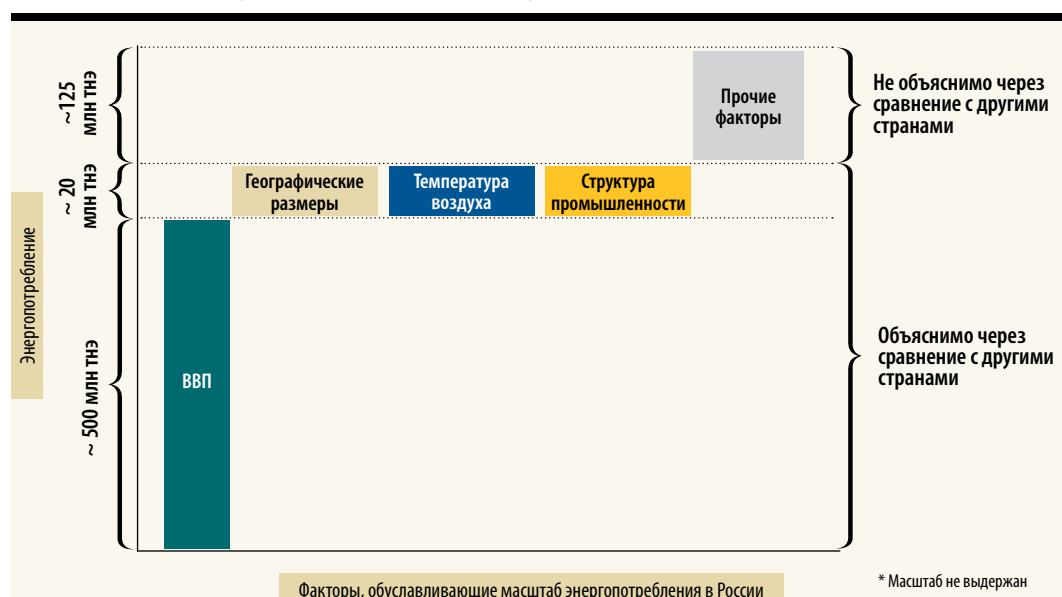
В целом, чем выше ВВП какого-либо государства, чем больше его территория, ниже средние температуры воздуха и выше доля промышленной продукции в общем объеме производства, тем выше его энергопотребление. Вкупе эти факторы объясняют большинство различий между уровнями потребления энергии в разных странах. Однако они объясняют только около 80% объема энергопотребления в России. Другими словами, потребление энергии в России приблизительно на 20% выше, чем можно объяснить путем проведения сравнительного анализа с другими странами.⁴⁴ Таким образом, снижение энергопотребления на 20% выведет Россию на уровень среднего межстранового показателя энергоёмкости. В Главе 4 показано, как Россия может достичь и превзойти этот потенциал, и сколько она сможет сэкономить, выйдя на лучшие мировые показатели.

⁴³ Сравнительный анализ проводился со странами с наиболее близкими к российскому уровню значениями следующих параметров: уровень развития экономики (ВВП на душу населения), географические размеры (площадь поверхности), среднегодовая температура и доля тяжелой промышленности в ВВП.

⁴⁴ На основе эконометрического анализа, проведенного экспертами проекта. Использованные наборы данных перечислены под Рис. 10.

На Рис. 10 приведена оценка степени влияния разнообразных факторов на различия в уровнях энергопотребления между странами, а также степени, в которой эти факторы объясняют уровень энергопотребления в России. Как видно из рисунка, по меньшей мере, некоторая часть энергопотребления в России обусловлена не доходами, размером, температурой воздуха и структурой промышленности, а другими факторами. Как показал анализ в Главах 4 и 5, существует ряд других факторов, которые обуславливают высокий уровень российской энергоемкости, причем на многие из них напрямую могут влиять инвесторы или чиновники.

Рис. 10: Факторы, обуславливающие высокий уровень энергоемкости в России



Источник: на основе эконометрического анализа, проведенного экспертами проекта, и субъективных оценок специалистов. Были использованы следующие данные: данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), базы данных энергетических балансов; данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка; данные по температурам воздуха из статистических данных TYN CY 1.1, Митчелл, Т.Д., Картер, Т.Р., Джонс, П.Д., Хульме, М., Нью, М., 2003: «Комплекс высокоразрешающих координатных сеток ежемесячных климатических данных по Европе и земному шару: многолетние наблюдения (1901–2000 гг.) и 16 сценариев (2001–2100)». Джорнэл оф Клаймат: принято в печать; данные по валовой добавленной стоимости (по секторам) из базы данных Национальных кадастров ПРООН. Данные по коэффициенту перевода по ППС из базы данных показателей развития Всемирного банка.

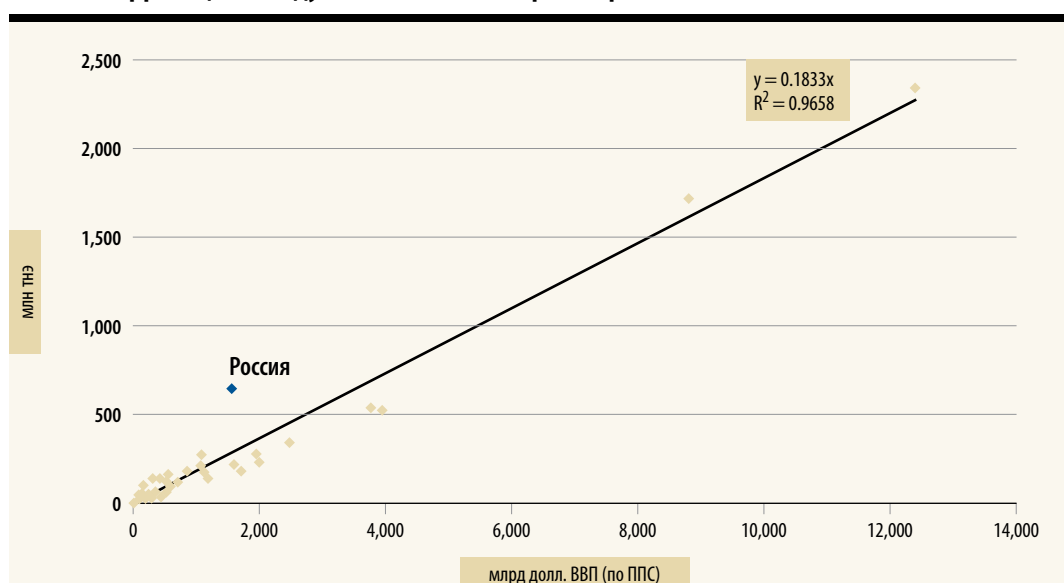
Объем производства, территория, температуры воздуха и структура промышленности в России предполагают уровень энергопотребления, близкий уровню Японии или Индии. При таких уровнях потребления энергии (и фиксированном уровне ВВП) энергоемкость в России была бы равна 0,34 кг.нэ/ВВП вместо 0,41 кг.нэ/ВВП, что наиболее близко к уровням энергоемкости Исландии или Саудовской Аравии, а не (как в настоящее время) Демократической Республики Конго, Мозамбика или Казахстана.

В следующих подразделах вкратце приведено сравнение России по показателю энергоемкости с другими странами, сходными с ней по ряду вышеупомянутых экономических, географических и других параметров.

3.2.1 Уровень развития экономики

Корреляционный анализ уровня энергопотребления и вышеперечисленных факторов показывает, что ВВП является определяющим фактором энергоемкости в любой стране.⁴⁵ Как видно из Рис. 11, существует высокая степень корреляции между совокупным потреблением энергии в разных странах и их ВВП по паритету покупательной способности (ППС). Однако, как показано на Рис. 11, Россия выпадает из этой корреляции. Российская экономика занимает 10-е место среди крупнейших экономик мира и 3-е среди стран – крупнейших потребителей энергии. Потребление энергии в России более чем в три раза превышает аналогичные показатели ее ближайших конкурентов по уровню ВВП – Испании и Бразилии.

Рис. 11: Корреляция между показателями энергопотребления и ВВП (по ППС), 2005



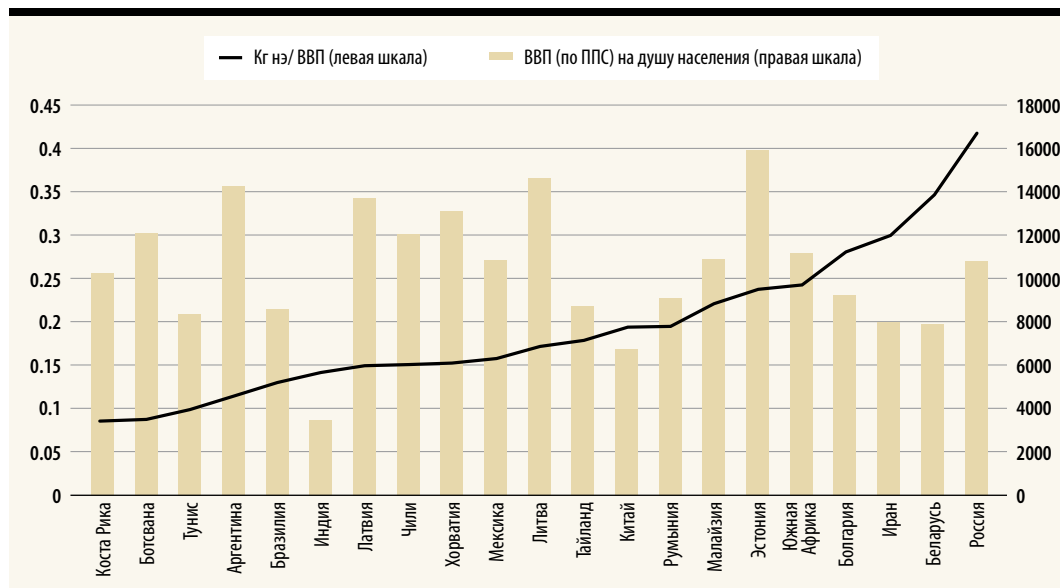
Источник: Данные по энергопотреблению Международного энергетического агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Кроме того, уровень энергоемкости в России значительно выше, чем в странах со сходным показателем ВВП на душу населения. По доходу на душу населения в 2005 г. (приблизительно 10 тыс. долл. в год по ППС) Россия ближе всего к Мексике, однако, российский уровень энергопотребления на душу населения вдвое выше. Уровень энергоемкости в России, выраженный в потреблении энергии на единицу ВВП, более чем в два раза выше, чем в следующей за ней по показателю энергоемкости стране BRIC – Китае, а выраженный в потреблении энергии на душу населения – почти в четыре раза выше.⁴⁶

⁴⁵ В ходе этого исследования было решено провести анализ корреляции между ВВП и энергопотреблением, а не между ВВП и энергоемкостью. Энергоемкость в расчете на душу населения имеет высокий уровень корреляции с показателем ВВП на душу населения, однако, весьма вероятно, что эта корреляция завышена, поскольку ВВП на душу населения имеет тот же числитель и знаменатель, что и оба показателя энергоемкости, а именно, ВВП на душу населения и кг.нэ на 1 долл. ВВП.

⁴⁶ В отчете Goldman Sachs за 2001 г. появилась аббревиатура BRIC, обозначающая Бразилию, Россию, Индию и Китай. Страны BRIC – это крупные в отношении населения и территории развивающиеся страны, которые, по мнению Goldman Sachs, в первой половине 21-го века станут главными экономическими силами. (Goldman Sachs, Глобальный экономический отчет №66. «Создание более совершенной глобальной экономики BRIC, 2001). Более низкие уровни энергоемкости в других странах BRIC, возможно, объясняются (по крайней мере, частично) тем, что в этих странах меньшая доля населения, чем в России, имеет доступ к электрическим и газовым сетям.

Рис. 12: Показатели энергоёмкости Бразилии, России, Индии, Китая и стран со сходными показателями ВВП на душу населения

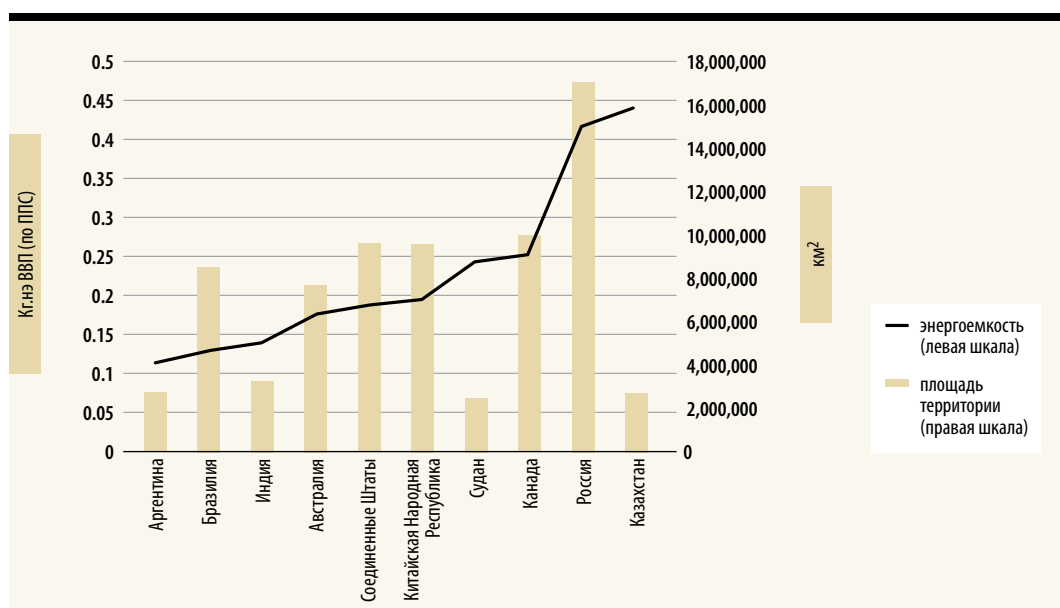


Источник: Данные по энергопотреблению Международного энергетического агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП, коэффициенту перевода по ППС и населению из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

3.2.2 Географические размеры

Географические размеры России также частично обуславливают ее высокую энергоёмкость. На Рис. 13 показана корреляция между размерами территории отдельных стран и их уровнями энергоёмкости.

Рис. 13: Энергоёмкость стран с большой территорией

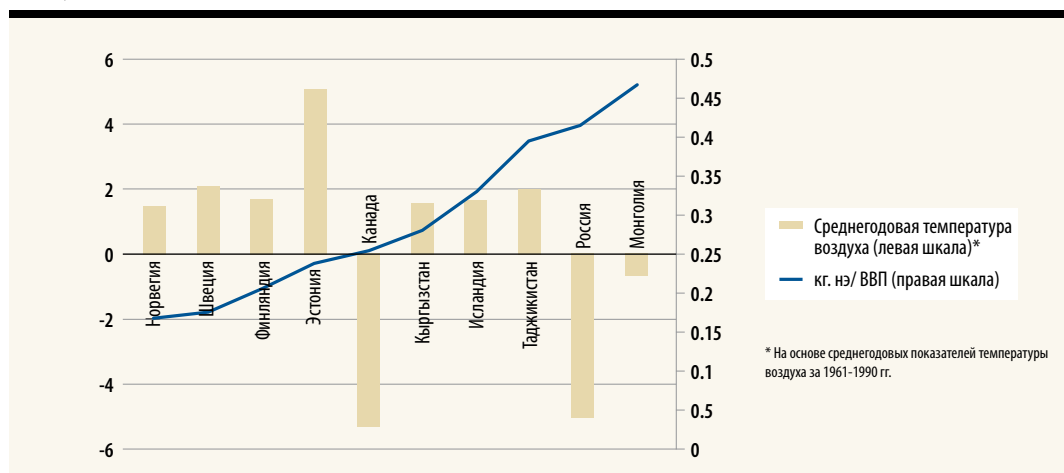


Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП, коэффициенту перевода по ППС и площади территории из базы данных показателей развития Всемирного банка.

3.2.3 Температура воздуха

Температура воздуха может объяснить некоторую долю российской энергоемкости, однако, меньшую, чем можно было бы ожидать. В среднем, Россия – одна из самых холодных стран в мире, и значительная часть населения страны живет в гораздо более холодных районах, чем население других стран, расположенных в тех же широтах.⁴⁷ Холодный климат, безусловно, требует большего количества энергии на цели отопления и, возможно, на производство товаров и услуг, необходимых, чтобы выдерживать низкие температуры. На Рис. 14 показаны уровни энергоемкости 10 стран со средними температурами воздуха, аналогичными российским. Будучи одной из самых холодных стран, Россия также является одной из самых энергоемких, однако, зависимость между температурами воздуха и энергоемкостью прослеживается не во всех странах. В частности, в Канаде, где средние температуры воздуха ниже, чем в России, энергоемкость намного ниже.

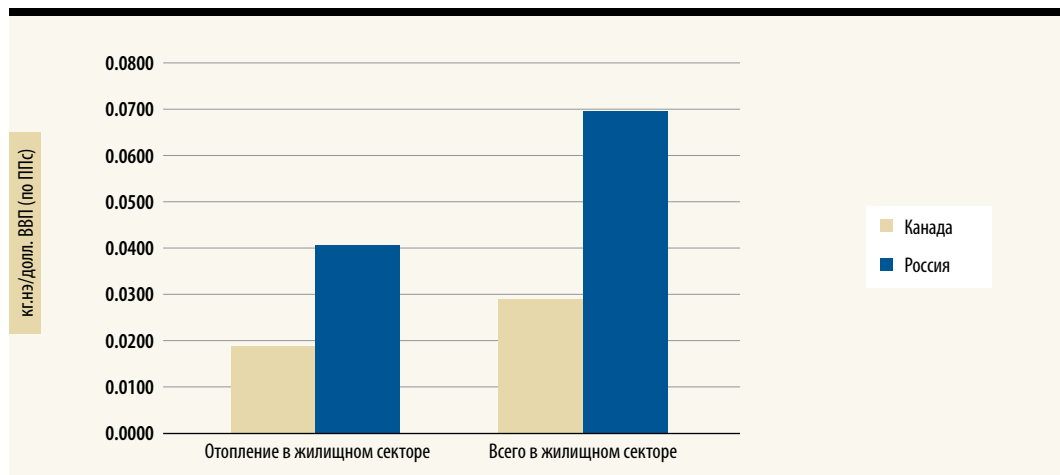
Рис. 14: Показатели энергоемкости в странах со сходными среднегодовыми температурами воздуха



Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка. Данные по температурам воздуха из статистических данных TUN CY 1.1, Митчелл, Т.Д., Картер, Т.Р., Джонс, П.Д., Хульме, М., Нью, М., 2003: «Комплекс высокоразрешающих координатных сеток ежемесячных климатических данных по Европе и земному шару: многолетние наблюдения (1901–2000 гг.) и 16 сценариев (2001–2100)». Джорнэл оф Клаймат: принято в печать.

Поскольку в разрезе среднегодовых температур воздуха Россия ближе всего к Канаде, стоит провести сравнение этих стран с точки зрения энергоемкости, особенно в жилищном секторе и, особенно в отношении использования тепловой энергии. Это сравнение представлено на рисунке ниже.

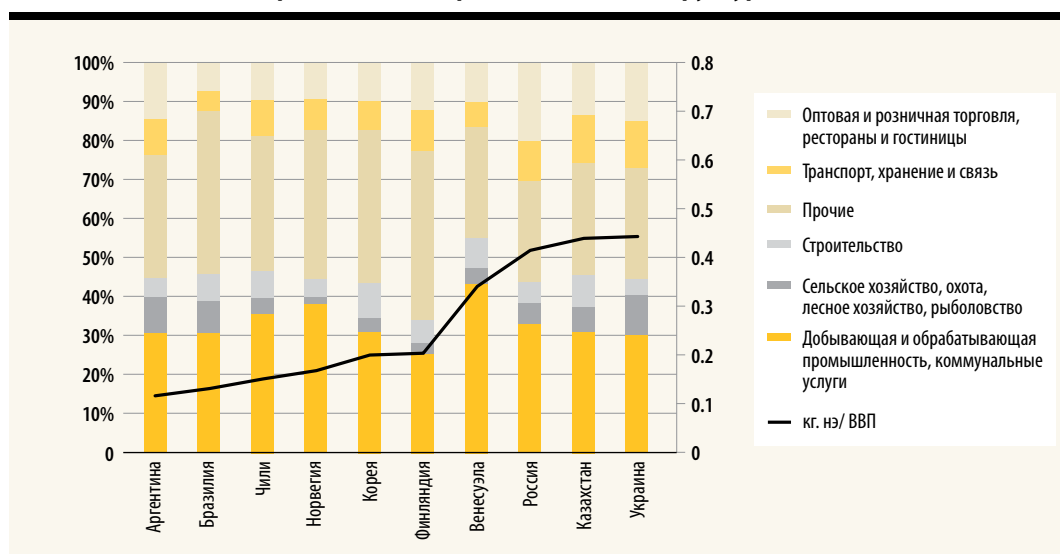
⁴⁷ В двух недавно опубликованных книгах предприняты попытки доказать, что российский климат обособляет Россию от остального мира: «Сибирское проклятие» Фионы Хилл и Клиффорда Гэддиса (2003, The Brookings Institution) и «Почему Россия не Америка: книга для тех, кто остается здесь» Андрея Паршева (Москва, Крымский мост-9Д, Форум, 2000). Хилл и Гэддис напоминают своим читателям, что изотермы, а не широты, имеют большее значение для определения температур воздуха. Температуры в России понижаются по мере удаления от Москвы на восток к другим крупным городам. Они также доказывают, что уровень энергоемкости в России выше, чем в других странах, расположенных в тех же широтах, из-за особенностей распределения населения по территории. Население Канады и Скандинавских стран живет вдоль своих южных границ, в то время как российское население рассредоточено – вследствие планомерных усилий Советского руководства – в восточном и северном направлениях, где низкие температуры воздуха.

Рис. 15: Показатели энергоёмкости энергопотребления и отопления в жилищном секторе в России и Канаде

Источник: Энергетические балансы МЭА, ЦЭНЭФ и Департамент природных ресурсов Канады.

3.2.4 Структура промышленности

Доминирующее положение тяжелой промышленности также, безусловно, оказывает определенное влияние на уровень энергопотребления в стране. Значительная часть ВВП (приблизительно 1/3) создается тяжелой промышленностью, которая, как правило, имеет большую энергоёмкость, чем другие виды экономической деятельности, такие как сельское хозяйство или оптовая и розничная торговля. Однако, как показано на Рис. 16, уровень энергоёмкости в России выше, чем в большинстве стран с аналогичной структурой промышленности.

Рис. 16: Показатели энергоёмкости в странах со сходной структурой экономики (2005)

Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из базы данных показателей развития Всемирного банка. Данные по валовой добавленной стоимости из базы данных Национальных кадастров ПРООН.

4. НАСКОЛЬКО РОССИЯ МОЖЕТ ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ?

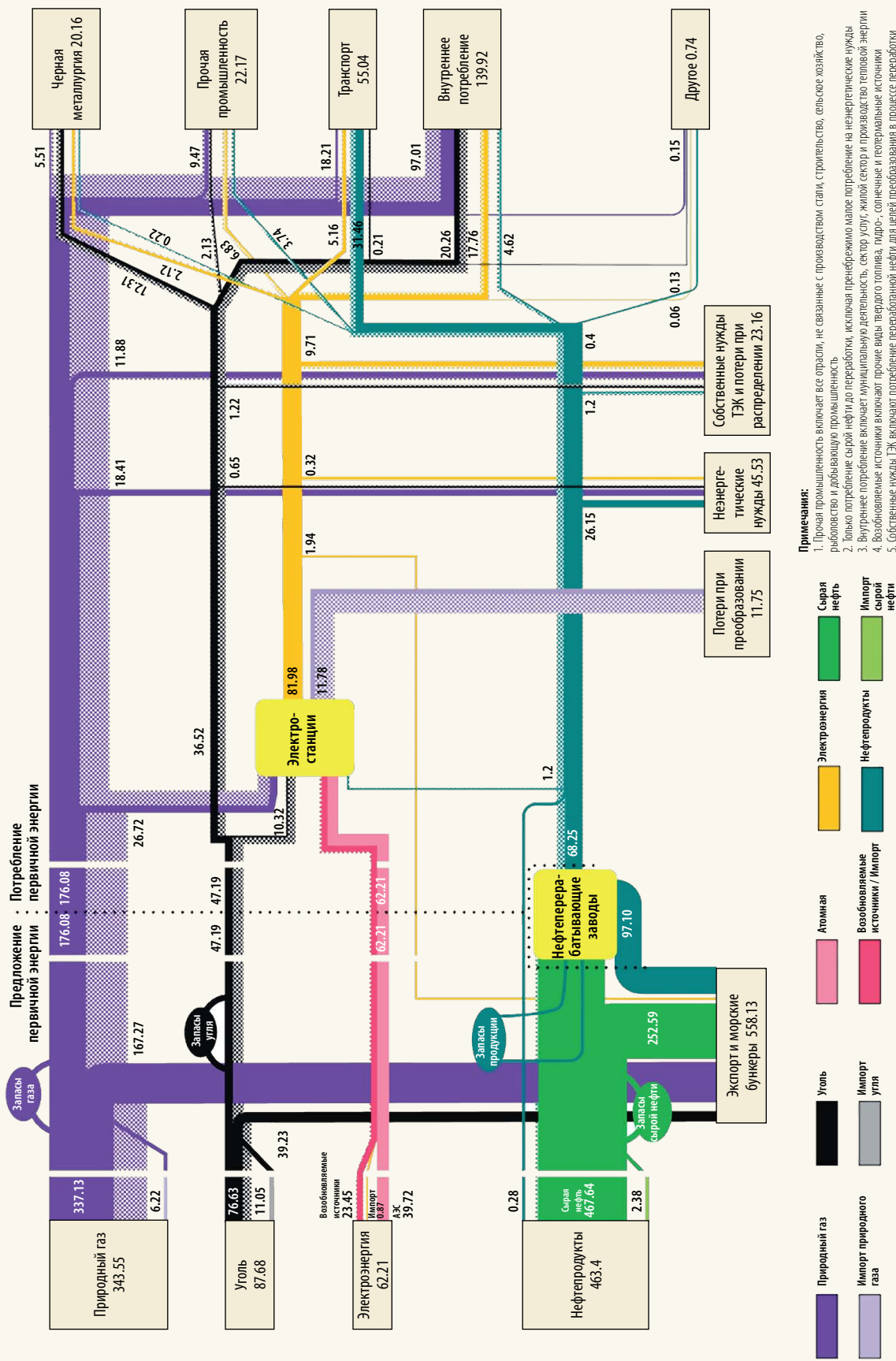
Россия может сократить свое совокупное первичное потребление энергии на 45%. Реализовав потенциал повышения энергоэффективности, Россия может сэкономить:

- 240 млрд м³ природного газа – важнейшего топливного источника в России;
- 340 млрд кВт-ч электроэнергии;
- 89 млн т угля;
- 43 млн т сырой нефти и ее эквивалента в виде нефтепродуктов.

В целом, Россия может добиться экономии энергоресурсов в объеме, эквивалентном приблизительно 300 млн т нефти в год или 2,1 т нефти в расчете на каждого жителя. Такая экономия равна совокупному объему потребления первичных энергоресурсов таких стран как Франция или Великобритания или 2% всего мирового производства энергоресурсов в 2005 г.

Самое значительное снижение конечного потребления энергии может быть достигнуто в жилищном секторе (53,4 млн тнэ), в производстве электроэнергии (44,4 млн тнэ), обрабатывающей промышленности (41,5 млн тнэ), на транспорте (38,3 млн тнэ) и в системах теплоснабжения (31,2 млн тнэ). На Рис. 17 представлены российские энергетические потоки и их изменения в случае реализации Россией ее технического потенциала повышения энергоэффективности. Заштрихованные области энергетических потоков обозначают степень сокращения потребления каждого вида топлива. В Приложении Б приведен полный интегрированный топливно-энергетический баланс за 2005 г., который был принят за базовый уровень при оценках уровней энергоэффективности.

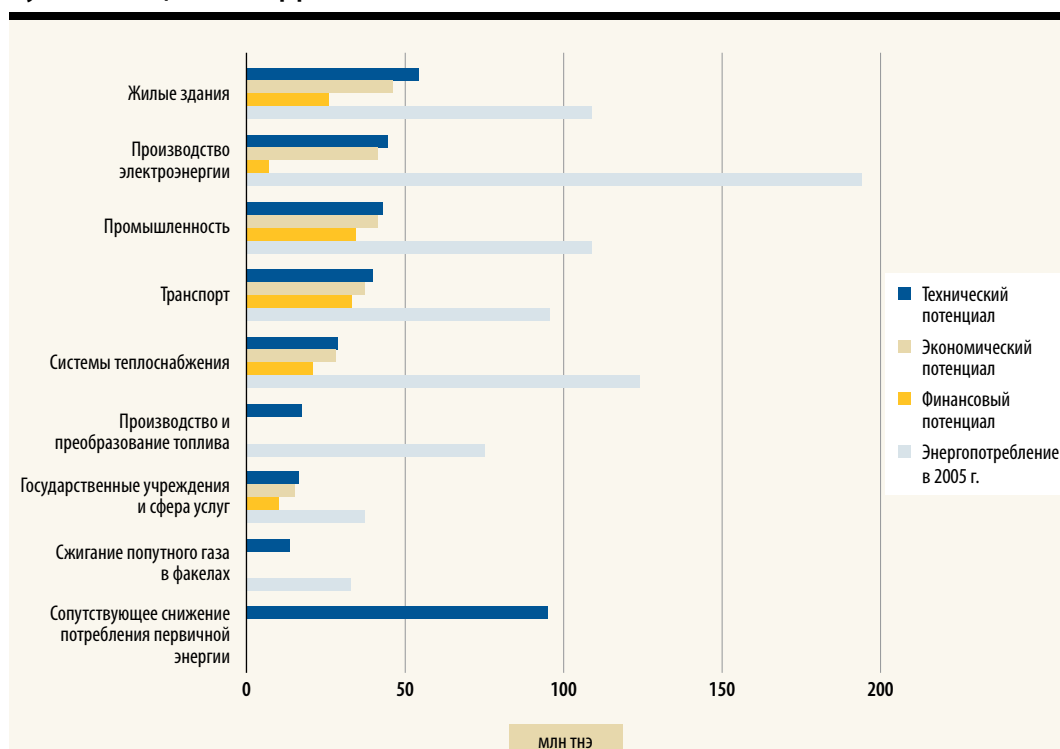
Рис. 17: Потенциал повышения энергетической эффективности в России – изменение энергетических потоков



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка. Диаграмма энергетических потоков разработана Департаментом торговли и промышленности Великобритании (теперь Департамент торгового-промышленных предприятий и нормативных реформ).

Инвестиции в повышение энергоэффективности могут экономить России энергоресурсы напрямую, через сокращение потребления энергии у конечных пользователей, и косвенно, путем сокращения объема топлива, необходимого для преобразования и транспортировки энергии для конечного потребления (первичная энергия). Например, снижение потребления электроэнергии домохозяйствами способствует сокращению объема топлива, потребляемого генераторами для покрытия нагрузки. Чем меньше топлива будет использовано генераторами, тем меньше топлива необходимо добыть и транспортировать (по трубопроводам, железным или автодорогам), и тем меньше энергии будет использовано на добычу этого топлива. В России снижение потребления электроэнергии сокращает совокупное потребление первичных энергоресурсов почти в пять раз; снижение потребления тепловой энергии сокращает совокупное потребление первичных энергоресурсов почти в три раза. На Рис. 18 показан потенциал повышения энергоэффективности конечного потребления в каждом из основных секторов потребления в России и сопутствующее снижение потребления первичной энергии в результате сокращения конечного энергопотребления.⁴⁸ Высокий уровень сопутствующего снижения потребления первичной энергии (94 млн тнэ) наглядно показывает, что России необходимо сосредоточить усилия на экономии энергии в секторах конечного потребления.

Рис. 18: Потенциал повышения энергоэффективности по секторам экономики и мультипликационный эффект

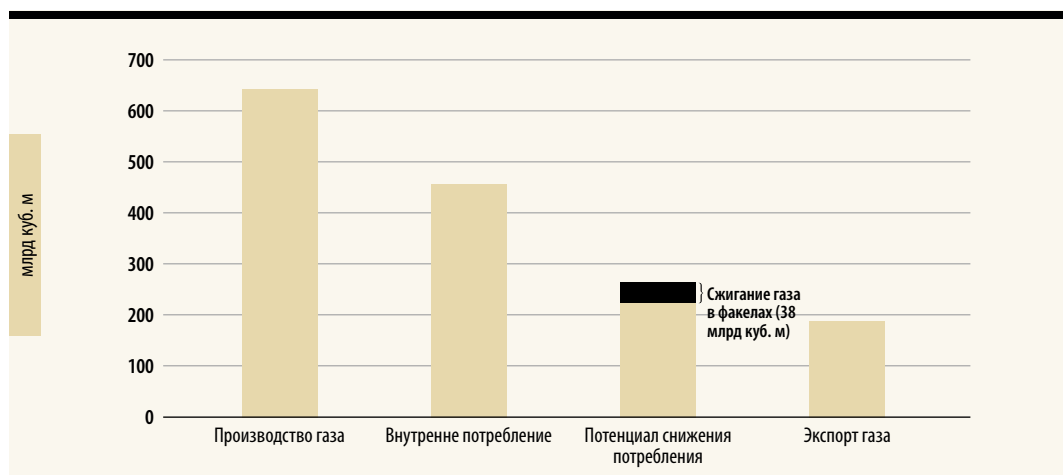


Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка. Статистическая информация по экономической и финансовой эффективности производства и преобразования топлива и сжиганию газа в факелах в настоящее время отсутствует.

Самая большая часть российского потенциала энергосбережения связана со снижением потребления природного газа. На Рис. 19 показан потенциал экономии газа в России при инвестировании в повышение энергоэффективности по сравнению с добычей, внутренним потреблением и экспортом газа.

⁴⁸ В Приложении БЗ более подробно описана методология расчета этих коэффициентов.

Рис. 19: Потенциал экономии газа в России



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Большая часть инвестиций, необходимых для реализации всего потенциала повышения энергоэффективности в России, будет экономить как энергоресурсы, так и снижать энергозатраты инвесторов. Три четверти российского потенциала энергоэффективности могут быть реализованы через экономически целесообразные инвестиции. Другими словами, экономическая ценность сэкономленных энергоресурсов для России в целом будет выше, чем фактическая стоимость инвестиций. Приблизительно половина российского потенциала энергосбережения может быть реализована через финансово привлекательные инвестиции. Другими словами, эти инвестиции сэкономят денежные средства и энергоресурсы домохозяйствам, предприятиям и бюджетным организациям, обеспечив привлекательный уровень доходности на вложенный капитал.

Далее в этой главе проводится более подробный анализ: а) потенциала снижения энергопотребления в России в различных секторах экономики; б) инвестиций, необходимых для реализации этого потенциала; и в) объема, в котором эти инвестиции оцениваются как экономически и финансово эффективные. В Разделе 2.1 вкратце описывается методология оценки потенциала энергоэффективности.⁴⁹ В Разделах 2.1-2.6 даны подробные оценки потенциального снижения потребления энергии в каждом из основных секторов энергопотребления.

4.1 Как оценить потенциальную экономию энергии?

Российский **технический потенциал** энергоэффективности может быть оценен путем сравнения для каждого сектора уровня эффективности технологий, используемых в России, с уровнем эффективности имеющихся на рынке технологий, применяемых в мире. Таким образом, российский технический потенциал энергоэффективности определяется технологиями, используемыми в настоящее время в других странах в коммерческих целях, а не неким теоретическим минимальным уровнем энергоэффективности.

⁴⁹ В Приложении Б2 более подробно описана методология, о которой идет речь в Разделе 4.1.

Среди этих технически возможных инвестиций в повышение энергоэффективности некоторые приводят к экономии энергоресурсов, но оказываются слишком затратными или обеспечивают слишком незначительную экономию за срок жизни инвестиционного проекта, чтобы быть привлекательными для потребителей энергии. **Финансово привлекательные инвестиции** – это такие капиталовложения, которые приводят к экономии энергоресурсов и средств конечных потребителей-инвесторов (частных компаний, домохозяйств или бюджетных организаций). **Экономически целесообразные инвестиции** – это такие капиталовложения, которые приводят к экономии энергоресурсов и денежных средств в России в целом за срок жизни инвестиционного проекта, но экономия или доход от продажи высвобожденных ресурсов не обязательно может быть получена каким-либо конкретным потребителем энергии или обеспечивать привлекательный уровень дохода для частного инвестора. Правительству стоит делать такие инвестиции в интересах страны, но для индивидуальных инвесторов они не целесообразны.

Точнее говоря, инвестиции являются **финансово привлекательными**, если стоимость экономии единицы энергии (например, 1 кВтч) меньше стоимости приобретения дополнительной единицы энергии. Стоимость экономии единицы энергии зависит от первоначальных капитальных затрат; возможных дополнительных затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание для достижения экономии энергии, и альтернативных возможностей инвестора, помимо повышения энергоэффективности (учитывается через ставку дисконтирования для инвестора). В данном исследовании ставка дисконтирования для домохозяйств принималась в размере 50%, а для институциональных инвесторов – 12%.⁵⁰ Стоимость приобретения дополнительной единицы энергии определяется тарифом или рыночной ценой энергоресурса (в зависимости от того, регулируются ли цены на энергоресурсы) для этих инвесторов. При расчетах были использованы тарифы и рыночные цены на энергоресурсы в России в 2007 г.

Инвестиции являются **экономически целесообразными**, если стоимость экономии единицы энергии (например, 1 кВт-ч) меньше, чем затраты государства на строительство новой генерирующей мощности (например, 1 кВт) или чем величина упущенной выгоды для страны от экспорта единицы газа – в зависимости от того, какое из этих значений больше. При определении экономической эффективности в данном исследовании рассчитывалась стоимость сэкономленной энергии с учетом ставки дисконтирования 6% в случае инвестиций государства в интересах общества. Основой для расчетов стало предположение о том, что требования государства к доходу на вложенный капитал ниже, чем у частных инвесторов, однако, оно также может привлекать капитал на более льготных условиях. Экономически эффективные инвестиции отличаются от финансово эффективных еще и тем, что в них учтены внешние эффекты, как положительные, так и отрицательные. Самый большой внешний эффект, рассматриваемый в последующих разделах, – это снижение выбросов двуокиси углерода (CO₂), которое часто сопутствует инвестициям в повышение энергоэффективности. В данном исследовании предполагается, что экономия энергии, достигнутая в некоторых секторах экономики, может быть продана в виде квот на выбросы CO₂. Стоимость этих квот

⁵⁰ У домохозяйств обычно более высокая альтернативная стоимость капитала, чем у других частных инвесторов, потому что они менее склонны к риску инвестирования в проекты энергосбережения; для реализации сколько-нибудь значительных капиталовложений им приходится брать заемные средства как физическим лицам под, как правило, более высокие проценты, и зачастую у них есть, как они считают, более важные сферы применения свободных средств.

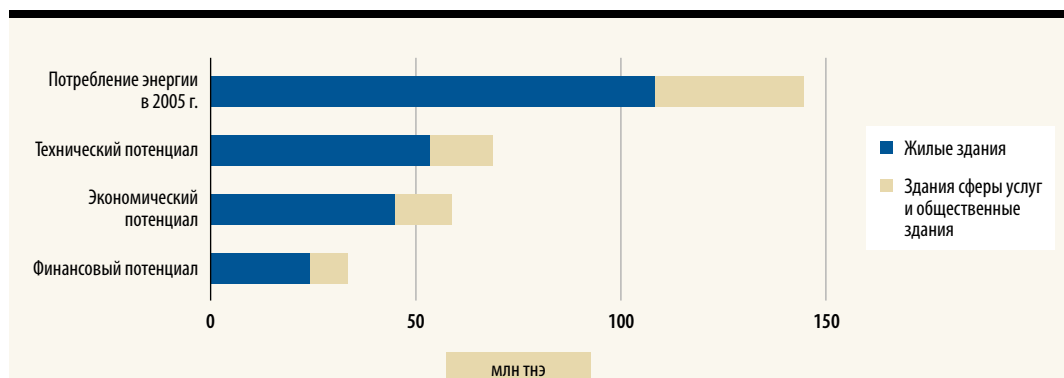
учтена как составляющая стоимости сэкономленной энергии, исходя из предположения, что продажная цена составляет 10 евро за тонну CO₂.⁵¹ В действительности, экономически целесообразный потенциал инвестиций, гораздо выше, так как прочие положительные внешние эффекты, такие как снижение выбросов окислов азота и других загрязняющих веществ, трудно оценить количественно, и поэтому они не учитывались в данном исследовании.

Таким образом, в данном исследовании использован довольно консервативный подход к оценке российского потенциала повышения энергоэффективности. Инвестиции, которые в этой работе были сочтены экономически неэффективными, в действительности, могли бы быть целесообразными при условии надлежащей количественной оценки внешних эффектов, а также в случае повышения цен на энергоресурсы или снижения капитальных затрат.

4.2 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии в зданиях?

Наибольший потенциал повышения эффективности конечного потребления энергии в России существует в жилых, коммерческих и общественных зданиях, где инвестиции в энергосбережение могли бы принести ежегодную экономию до 68,6 млн тнэ. Только на долю зданий (144,5 млн тнэ) приходится более одной трети всего конечного потребления энергии в России. Две трети потенциальной экономии энергии в этом секторе могут быть достигнуты через сокращение потребления тепловой энергии на цели отопления и горячего водоснабжения в системах централизованного теплоснабжения. На Рис. 20 показан технический, экономический и финансовый потенциал энергосбережения в российских зданиях.

Рис. 20: Потенциал энергоэффективности в зданиях



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

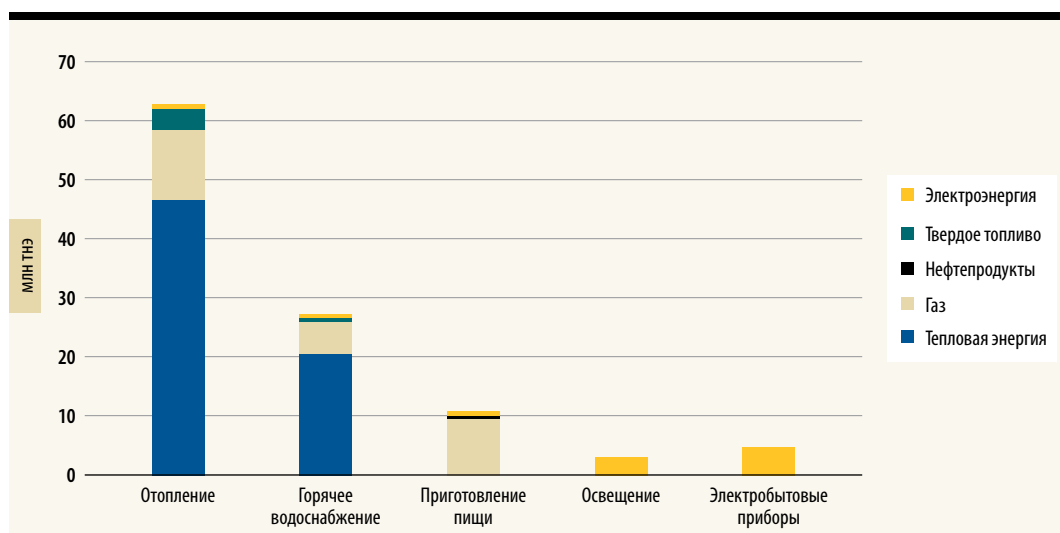
Большая часть потенциальной экономии энергии в зданиях может быть достигнута путем экономически и финансово эффективных капиталовложений. Приблизительно 85% технического потенциала может быть реализовано через экономически эффективные инвестиции. Почти половина технического потенциала (45%) может быть реализовано через финансово привлекательные инвестиции в ценах 2007 г.

⁵¹ В данном исследовании цена тонны CO₂ принималась равной 13,66 долл. США (лето 2007 г.). К моменту публикации (лето 2008 г.) цена CO₂ в долларовом выражении была значительно выше в результате снижения курса доллара.

Жилые здания

Жилищный сектор занимает второе место в России по величине конечного потребления энергии после обрабатывающей промышленности. Прямых статистических данных о структуре потребления энергии в жилищном секторе по конечным потребителям нет. Российский Центр по эффективному использованию энергии сделал для Группы Всемирного банка оценку структуры энергопотребления на основе данных об оснащённости оборудованием; долях зданий, оснащённых определенными видами энергопотребляющего оборудования; и удельного потребления энергии таким оборудованием (см. Рис. 21).⁵² На долю отопления приходится 58% совокупного потребления энергии в жилых зданиях; три четверти зданий подключены к системам централизованного отопления. На долю горячего водоснабжения приходится 25% совокупного потребления энергии в жилых зданиях.

Рис. 21: Потребление энергии в жилом секторе (Россия)



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

В жилищном секторе существует самый большой потенциал повышения энергоэффективности в России. Технический потенциал снижения энергопотребления составляет 53,4 млн тнэ. Более 80% технического потенциала может быть реализовано через экономически целесообразные инвестиции и 46% – через инвестиции, финансово привлекательные при существующих внутренних ценах на топливо. Наибольшая часть потенциальной экономии энергии может быть достигнута в результате мер по повышению энергоэффективности в системах отопления и горячего водоснабжения.

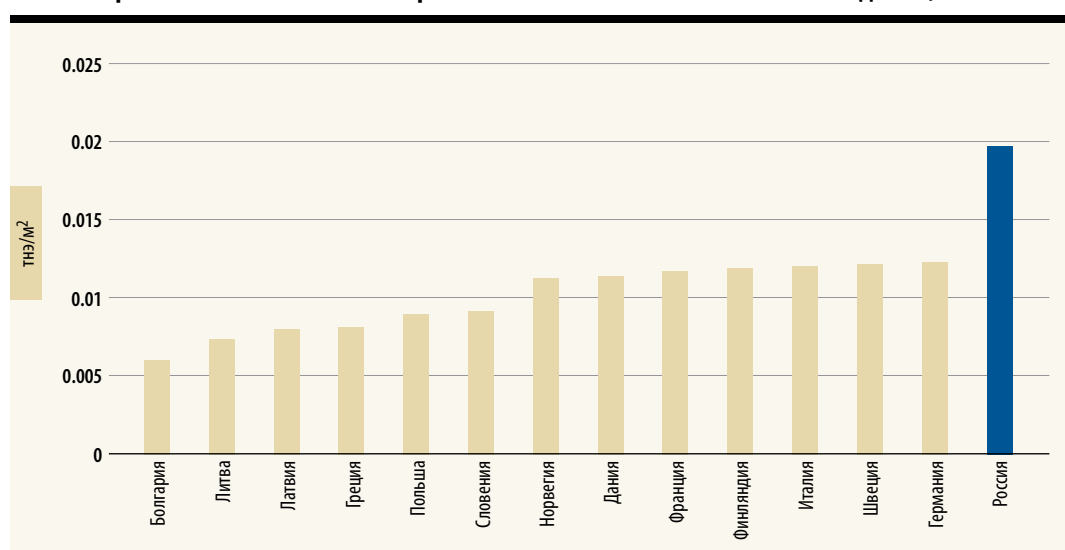
Средняя энергоёмкость систем отопления и горячего водоснабжения в российских зданиях заметно превышает достижимые показатели. Средняя энергоёмкость систем отопления в российских многоквартирных высотных зданиях составляет 229 кВтч/м²/год. Энергоёмкость систем отопления в новых многоквартирных высотных зданиях в России составляет 77 кВтч/м²/год тепловой энергии.⁵³ Модернизация существующего жилого фонда может привести

⁵² Для повышения качества статистической информации о структуре конечного потребления энергии в российском жилищном секторе требуется проведение дополнительных исследований.

⁵³ Эта оценка основана на анализе проектов 28 многоквартирных высотных зданий, строящихся в настоящее время в Москве.

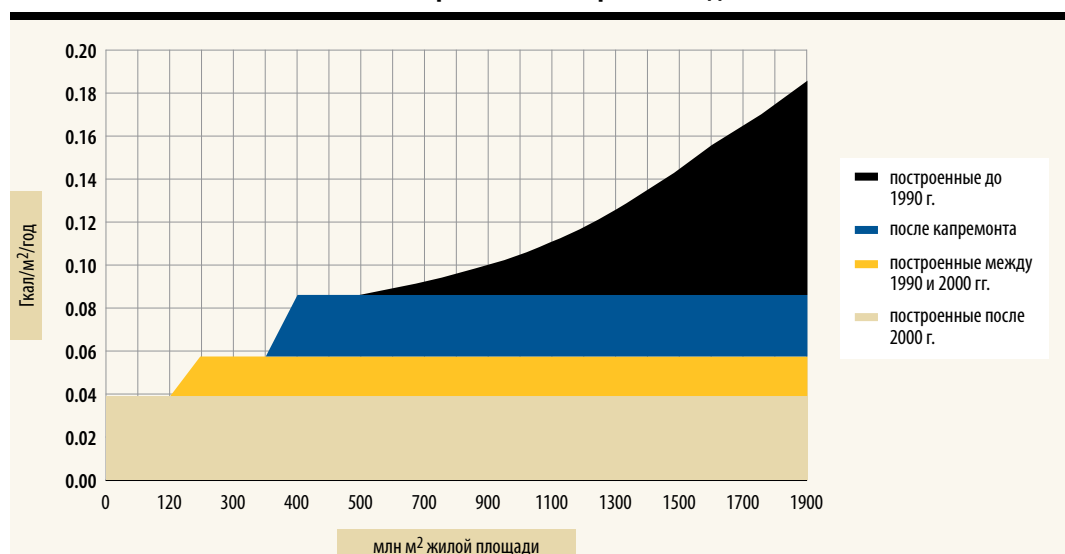
к снижению энергоемкости до приблизительно 151 кВтч/м²/год.⁵⁴ На Рис. 22 приведено сравнение энергоемкости систем отопления жилых зданий в России с показателями энергоемкости систем отопления жилых зданий в других странах. Небольшая доля зданий, построенных после 2000 г. в соответствии с новыми стандартами теплозащиты, отвечает современным требованиям к теплоизоляции и эффективности систем отопления. Однако большинство существующих зданий имеет гораздо более низкие параметры эффективности систем отопления. Как и в системах отопления, энергоемкость горячего водоснабжения зависит от возраста здания. На Рис. 23 приведены оценки распределения энергоемкости систем горячего водоснабжения по группам зданий различных годов постройки.

Рис. 22: Сравнение показателей энергоемкости систем отопления жилых зданий, 2004



Источник: Данные ODYSSEE по всем странам, кроме России. Данные по России – ЦЭНЭФ и Росстат, «Жилищные и бытовые услуги населению в России», 2007 г.

Рис. 23: Распределение жилых зданий, подключенных к централизованным системам теплоснабжения, по показателям энергоемкости горячего водоснабжения



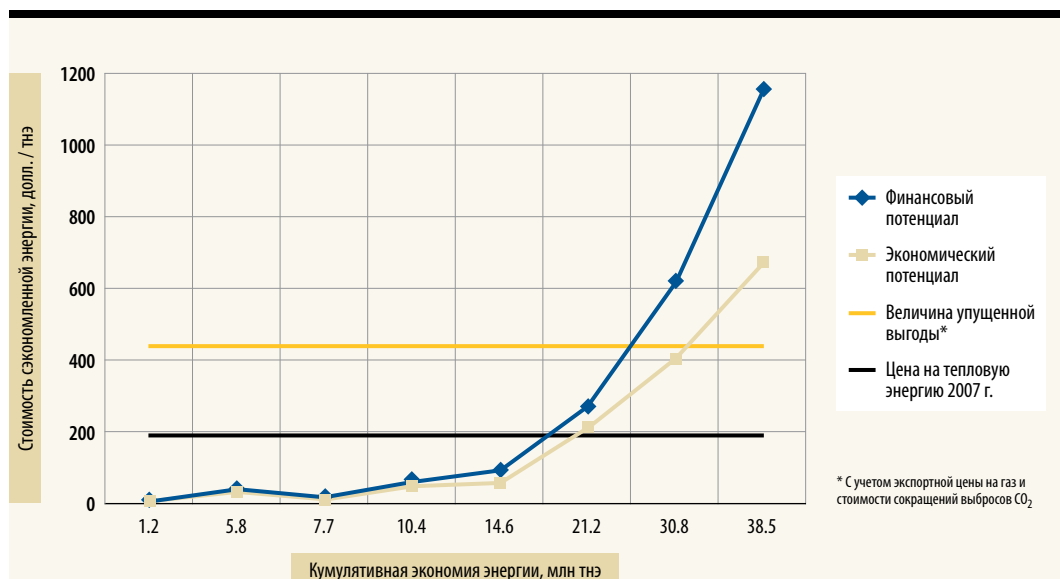
Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

⁵⁴ Эта оценка основана на показателях энергоемкости модернизированных высотных зданий в России.

В России существуют значительные возможности энергосбережения как в системах отопления, так и в системах горячего водоснабжения жилых зданий. Технический потенциал снижения энергопотребления систем отопления жилых зданий варьирует между 17 и 42 млн тнэ, в зависимости от используемой методики оценки этого потенциала.⁵⁵ Диапазон экономии энергии составляет 35-49% совокупного конечного потребления тепловой энергии в 2005 г. Модернизация существующих жилых зданий может принести экономию в размере 30-60% от потребления энергии на цели отопления в 2005 г. Технический потенциал повышения эффективности горячего водоснабжения составляет 13,4 млн тнэ, что соответствует 35% объема потребления в 2005 г. Приблизительно 12% этой экономии достижимо через модернизацию систем горячего водоснабжения: устройств регулирования температуры воды, повышение эффективности теплоизоляции труб системы горячего водоснабжения. Почти 40% потенциальной экономии можно достичь через инвестиции на уровне отдельных квартир, например, в установку приборов учета потребления горячей воды.⁵⁶

Большая часть инвестиций в повышение эффективности систем отопления и горячего водоснабжения являются экономически и финансово эффективными. На Рис. 24 показана кривая экономии затрат на отопление и подогрев воды. Приблизительно 78% инвестиций являются экономически целесообразными. Примерно 38% технически возможных инвестиций финансово привлекательны в ценах 2007 г.

Рис. 24: Кривая экономии затрат на отопление и подогрев воды в жилых зданиях



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

⁵⁵ Технический потенциал в объеме 42 млн тнэ может быть реализован путем повышения энергоэффективности всех зданий. Однако более реалистично рассматривать технический потенциал модернизации существующего жилого фонда, чем мгновенную замену всех зданий на энергоэффективные. Тогда в случае модернизации только зданий, построенных до 1990 г., технический потенциал составляет 17 млн тнэ. Он возрастает при модернизации зданий, построенных после 1990 г., и достигает 42 млн тнэ в случае доведения всех зданий до технического состояния новых домов, построенных в соответствии с требованиями современных стандартов энергоэффективности.

⁵⁶ В. Папушкин, Т. Тасенко, И. Башмаков и др. Система оказания надежных и энергоэффективных коммунальных услуг. ПРООН, М. 2005.

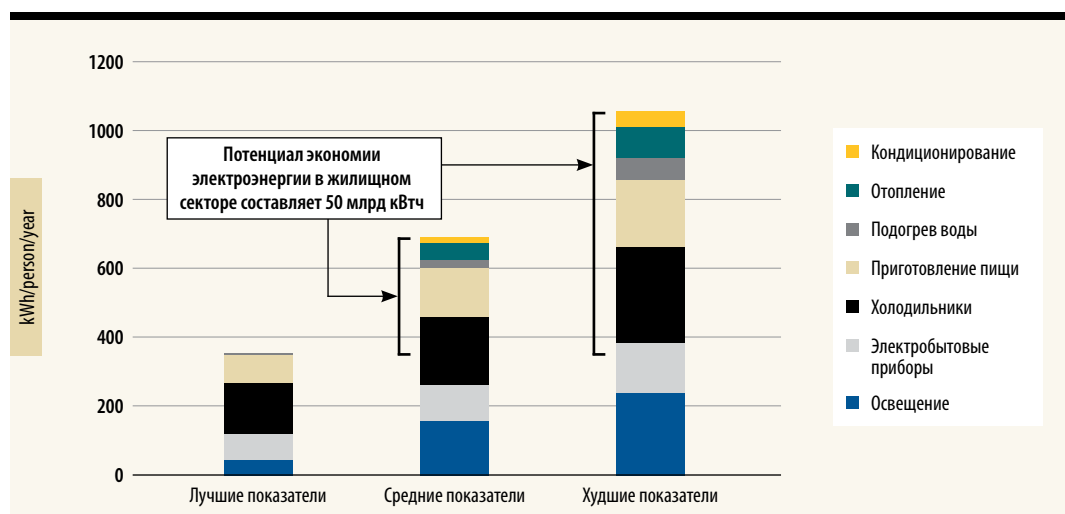
Затраты на реализацию мер по повышению энергоэффективности зависят от того, идет ли речь об уже существующих или строящихся зданиях. Для реализации мер по повышению энергоэффективности в строящихся зданиях в России не требуется никаких дополнительных капитальных затрат. Стоимость строительства обуславливается другими факторами, такими как количество этажей, геометрия и ориентация здания, стоимость материалов и рабочей силы.⁵⁷ В уже существующих зданиях возможна реализация ряда мер по модернизации. На Рис. 25 показан потенциал экономии электроэнергии в жилых зданиях. В табл. 4.1 показан потенциал экономии энергии от различных инвестиционных проектов в существующих жилых зданиях.

Таблица 4.1: Потенциал повышения эффективности систем отопления и горячего водоснабжения в жилых зданиях

Мероприятия	Технический потенциал		Всего дополнительные затраты	Стоимость сэкономленной энергии (ставка дисконтирования =6%)	Стоимость сэкономленной энергии (ставка дисконтирования =12%)
	млн Гкал	%			
Теплоизоляция стен (технология вентилируемых фасадов)	115,4	30	5 239	681,1	1163,9
Эффективные водоразборные приборы	65,4	17	1 417	216,7	276,5
Эффективные окна	50,0	13	3 929	408,7	627,6
Прочее	50,0	13	268	63,2	97,1
Теплоотражающие пленки на окнах	46,2	12	174	37,7	49,2
Теплоизоляция дверных проемов	26,9	7	145	53,8	64,4
Теплоизоляция внутренних трубопроводов систем горячего водоснабжения	19,2	5	32	16,8	21,9
Теплоотражающие экраны за радиаторами	11,5	3	8	7,3	9,4
Итого	384,5	100	11 212		

Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Рис. 25: Потенциал экономии электроэнергии в жилых зданиях



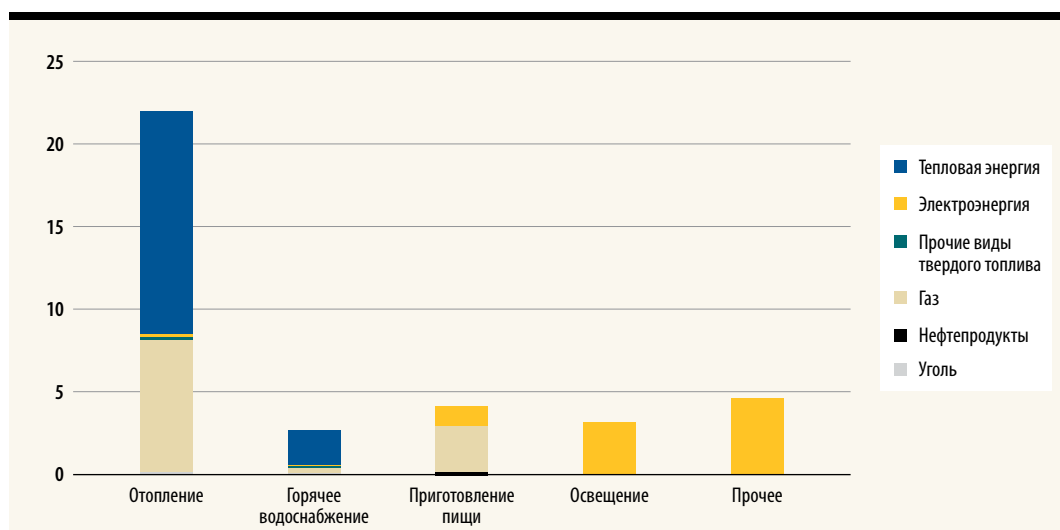
Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

⁵⁷ На основе отсутствия видимой корреляции между стоимостью строительства и энергоемкостью систем отопления в 28 строящихся зданиях.

Здания бюджетной сферы

Бюджетная сфера является значимым потребителем энергоресурсов в России. На ее долю приходится приблизительно 9% совокупного конечного потребления энергии в стране. Как и в жилищном секторе, официальные данные по структуре конечного потребления в бюджетной сфере отсутствуют. На Рис. 26 показаны оценки структуры потребления энергии в бюджетных зданиях, сделанные ЦЭНЭФ для данного исследования. На долю отопления приходится большая часть потребления энергии в этом секторе (приблизительно 60%).

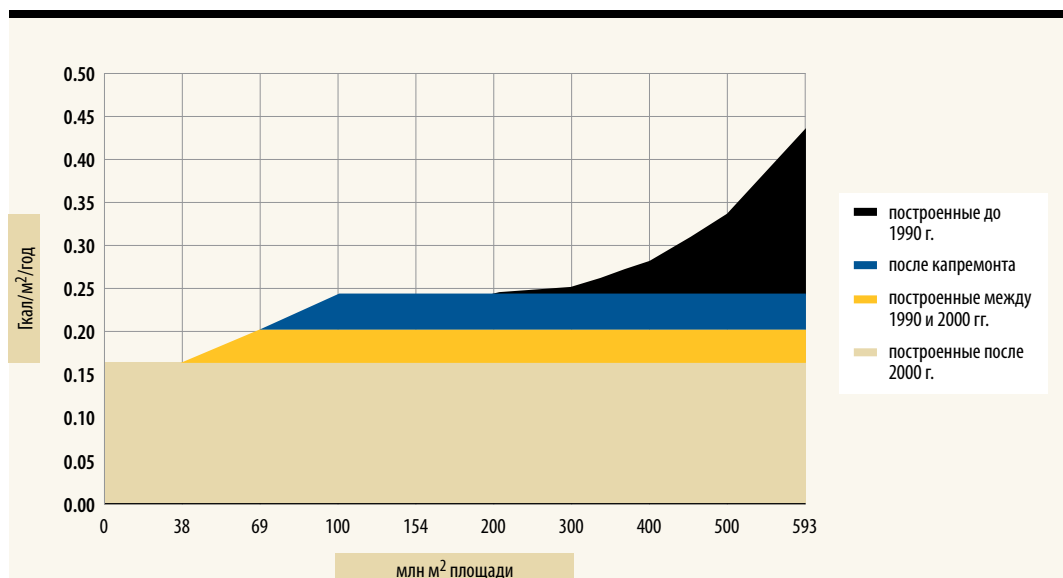
Рис. 26: Конечное потребление энергии в общественных зданиях, 2005 (млн тнэ)



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

В российских общественных зданиях существует значительный технический потенциал энергосбережения. В системах отопления зданий бюджетной сферы он составляет в среднем 49% совокупного потребления энергии в этом секторе в 2005 г. Оценка потенциала была сделана на основе показателей энергоэффективности самых эффективных бюджетных зданий, строящихся в России. Однако отсутствие информации об общей площади зданий бюджетной сферы и данных по распределению этих зданий по времени постройки не позволяет провести полную оценку технического потенциала, который может оказаться значительно больше, чем определено в данном исследовании. На Рис. 27 показаны оценки распределения показателей удельного потребления тепловой энергии в зависимости от срока эксплуатации здания.

Рис. 27: Распределение общественных зданий по удельному потреблению теплоты на цели отопления



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Технический потенциал энергосбережения в учреждениях здравоохранения составляет 60%; опыт многих российских регионов показывает, что в образовательных учреждениях он составляет 80%. Во многих российских школах системы освещения не модернизировались на протяжении 40-50 лет; повсеместно наблюдаемые «недотопы» и «перетопы» приводят к значительному перерасходу энергии. В одной московской школе на долю освещения приходилось 74% всего потребления электроэнергии, при этом требования к оптимальным уровням освещенности для сохранения хорошего зрения школьников и учителей все равно не соблюдались.

Технический потенциал экономии газа в этом секторе составляет 22% от уровня потребления 2005 г. Технический потенциал экономии электроэнергии в бюджетных зданиях приблизительно равен 48% от уровня потребления 2005 г. Экономия электроэнергии в бюджетных зданиях заслуживает особого внимания из-за характеристик электропотребления в этих зданиях. Вклад бюджетных зданий в пиковые нагрузки и дефицит мощности в 2-3 раза превышает их долю в совокупном потреблении электроэнергии. По этой причине потенциал экономии первичной энергии в зданиях бюджетной сферы даже больше, поскольку для покрытия пиковых нагрузок, как правило, используются менее эффективные источники.

Большая часть технического потенциала энергоэффективности в этом секторе привлекательна по экономическим и финансовым параметрам. Весь технический потенциал экономии газа в этом секторе – экономически эффективный. Приблизительно три четверти всего технического потенциала экономии электроэнергии могут быть реализованы через финансово привлекательные инвестиции. Одна треть технического потенциала повышения эффективности систем отопления бюджетных зданий может быть реализована через экономически и финансово эффективные инвестиции. В результате реализации мер по повышению эффективности энерго- и водоснабжения бюджетных зданий может быть достигнута экономия на оплате коммунальных услуг в размере 3-5 млрд долл. США.

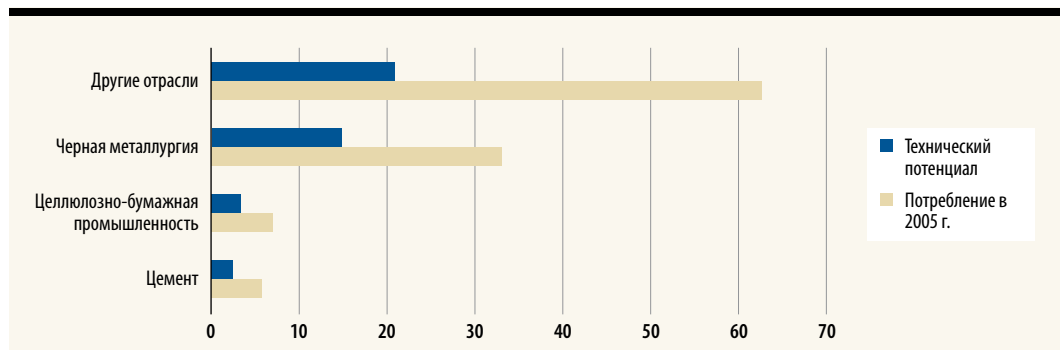
Инвестиции только в федеральных зданиях бюджетной сферы могут принести экономию, по меньшей мере, 1,2 млрд долл. в год.⁵⁸

4.3 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии в обрабатывающей промышленности?

Инвестиции в энергоэффективность в промышленности могут привести к сокращению конечного потребления энергии в России приблизительно на 5%. При общем потреблении энергии в объеме 109,5 млн тнэ обрабатывающая промышленность является крупнейшим конечным потребителем в России; на ее долю приходится около 25% всего конечного потребления энергии и 15% потребления первичной энергии. Потенциал повышения энергоэффективности в российской обрабатывающей промышленности оценивается в 41,5 млн тнэ в год.

Потенциал энергоэффективности в обрабатывающей промышленности одновременно и сконцентрирован, и распределен. С одной стороны, в трех наиболее энергоемких отраслях – черной металлургии, целлюлозно-бумажной и цементной промышленности – сосредоточено 53% потенциала энергоэффективности, причем 39% приходится на черную металлургию, как показано на Рис. 28. С другой стороны, в неэнергоемких отраслях, таких как хлебопекарная промышленность, производство мясных изделий и др., сосредоточено 42% потенциала, и их нельзя игнорировать при разработке политики повышения энергоэффективности.

Рис. 28: Потенциал повышения энергоэффективности в обрабатывающей промышленности



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Большая часть инвестиций в повышение энергоэффективности в обрабатывающей промышленности являются экономически и финансово эффективными: 97% технического потенциала может быть реализовано через экономически целесообразные инвестиции; 80% технического потенциала может быть реализовано через финансово привлекательные инвестиции в ценах 2007 г.

Инвестиции в повышение энергоэффективности экономически более целесообразны для России, чем капиталовложения в строительство новых источников. В среднем, для экономии 1 тнэ в обрабатывающей промышленности России необходимо затратить 294 долл. США. В то же время, официальные оценки на период 2010-2020 гг. показывают, что для увеличения производства первичной энергии на 1 тнэ потребуется от 1990 до 2740 долл. США.⁵⁹ Через

⁵⁸ На основе цен 2006 г.

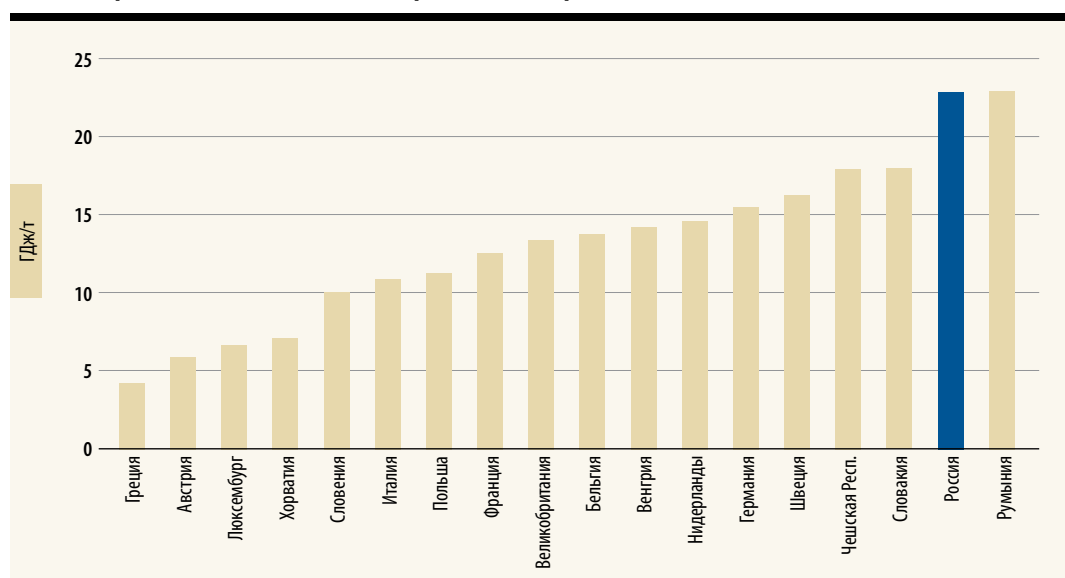
⁵⁹ Долгосрочный прогноз развития экономики России на 2007-2030 гг. (сценарии), Российская Академия Наук, Институт народнохозяйственного прогнозирования. Москва, май 2007 г.

инвестиции в повышение энергетической эффективности Россия может удовлетворить растущий спрос на энергоресурсы в обрабатывающей промышленности с гораздо меньшими затратами.

4.3.1 Черная металлургия

В 2005 г. в России потребление энергоресурсов в черной металлургии составило 36,1 млн тнэ. По уровню энергоэффективности производство черных металлов в России намного отстает от других основных стран-производителей. На Рис. 29 приведено сравнение показателей энергоемкости производства стали в России и в других европейских странах.⁶⁰ В табл. 4.2 приведено сравнение реальных показателей эффективности различных технологических процессов на российских и зарубежных предприятиях.

Рис. 29: Сравнение показателей энергоемкости производства стали (2004)



Источник: Данные ODYSSEE по всем странам, кроме России. Данные по России – ЦЭНЭФ.

Инвестируя в повышение энергоэффективности в черной металлургии Россия может сэкономить до 16,4 млн тнэ. Такой объем экономии составляет 44% от всего потребления энергии в этом секторе в 2005 г. На 99% технический потенциал в черной металлургии может быть реализован через экономически эффективные инвестиции (16,3 млн тнэ); 12 млн тнэ могут быть сэкономлены через инвестиции, финансово привлекательные в ценах на газ 2007 г. В табл. 4.2 приведены мероприятия, имеющие наибольший технический потенциал энергосбережения.

⁶⁰ Данные по уровню энергоемкости для России приведены на 2005 г. Данные по странам Европейского Союза приведены на 2004 г.; однако, между 2004 и 2005 гг. показатели энергоемкости существенно не менялись.

Таблица 4.2: Реальные уровни эффективности и показатели для сравнения в производстве черных металлов

Технология	Средний показатель энергоёмкости в России	Зарубежные показатели ⁶¹	Инвестиции/мероприятия
	(ГДж/т)		
Добыча и обогащение руды	0,34	0,289	
Агломерация	1,83	1,49	Увеличение масштабов утилизации вторичной теплоты на предприятии, сокращение утечек сжатого воздуха, повышение эффективности технологического контроля и использование отходов в качестве топлива в агломерационных цехах
Производство окатышей	1,28	0,7	То же, что и для агломерации
Производство кокса (без учета нагрева коксовых печей)	1,39	0,92	Технологии вдувания пылеугольного топлива в доменных печах
Производство чугуна	16,9	11,2	Газовые утилизационные бескомпрессорные турбины, утилизация доменного газа, автоматизация печей с горячим дутьем и повышение эффективности управления доменным процессом
Электродуговые печи	3,2	1,6	Предварительный нагрев вторичного металла и увеличение использования кислорода ⁶²
Мартеновские печи	5	0,38	Переход на кислородно-конвертерные печи
Производство стального проката	4,01	0,4 для холодно-катаной стали; 0,9-1,6 для горяче-катаной стали	Переход на непрерывное литье с получением профиля, близкого к заданному, и тонких полос, что избавляет от необходимости нагревать и охлаждать слябы и сокращает циклы прокатки

Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Большая часть экономии может быть достигнута при использовании технологии пылеугольного вдувания топлива в доменных печах, позволяющих заменить кокс углем и таким образом избежать необходимости производства кокса. Другие энергосберегающие технологии в порядке уменьшения затрат включают: модернизацию электродуговых печей; повышение эффективности систем управления работой доменных печей; внедрение устройств контроля работы станков для горячей прокатки штрипса; рекуперативные горелки; программирование процесса нагрева; автоматизированные системы мониторинга и целеполагания; эффективный предварительный нагрев сталеразливочных ковшей; утилизацию вторичной теплоты на линии отжига; утилизацию доменного газа; снижение потребления пара при холодной прокатке; пылеугольное вдувание топлива; контроль уровней кислорода и работы регулируемых

⁶¹ Е. Уоррелл, М. Нилис, Л. Прайс и др. Показатели энергоёмкости лучших мировых практик для отдельных отраслей промышленности. Национальная лаборатория Лоуренс Беркли (LBNL-62808). Июнь 2007 г.

⁶² См. Более эффективное использование энергии и материалов: предварительное условие устойчивого развития. Конференция, организованная Корейской Ассоциацией Экономики Ресурсов (KREA), Корейским Институтом Экономики Энергетики (KEEI), Центром энергетической политики и экономики (СЕПЕ), Швейцарским государственным технологическим институтом, Цюрих, Швейцария, и Экофис, Утрехт, Нидерланды. Сеул. Республика Корея. 21-22 сентября 2006 г. и Перспективы энергетических технологий 2006. Сценарии и стратегии до 2050 г. ОЭСР/МЭА. 2006.

электроприводов; автоматизацию работы печей на горячем дутье; энергоэффективные двигатели для горячей прокатки; повышение эффективности процессов агломерации и производства окатышей; повышение эффективности процессов добычи и обогащения железной руды; утилизацию вторичной теплоты (охлаждение воды); горячую загрузку; теплоизоляцию печей для горячей прокатки; литье тонких полос и получение профиля, близкого к заданному; непрерывное литье; сухое тушение кокса; системы утилизации доменного газа и контроль уровня влажности угля.⁶³

4.3.2 Целлюлозно-бумажная промышленность

Потребление энергии на российских предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности может быть снижено приблизительно на 50%. В 2005 г. потребление энергии в целлюлозно-бумажной промышленности составляло 6,9 млн тнэ. Технический потенциал повышения энергоэффективности в этой отрасли равен 3,67 млн тнэ. Средняя энергоемкость производства целлюлозы на российских предприятиях составляет 18,1 ГДж/т целлюлозы. Аналогичный показатель в других странах варьирует в диапазоне 11-14,3 ГДж/т целлюлозы.⁶⁴ Самый энергоемкий процесс при производстве бумаги – это сушка бумаги, на его долю приходится от 25 до 30% всего потребления энергии при производстве целлюлозы и бумаги. Показатели энергоемкости всех российских предприятий по производству бумаги, за исключением одного, намного превышают аналогичные показатели за рубежом, что оставляет большой потенциал для повышения энергетической эффективности.⁶⁵ На Рис. 30 приведено сравнение показателей энергоемкости российской бумажной промышленности с показателями энергоемкости производства бумаги в европейских странах.⁶⁶

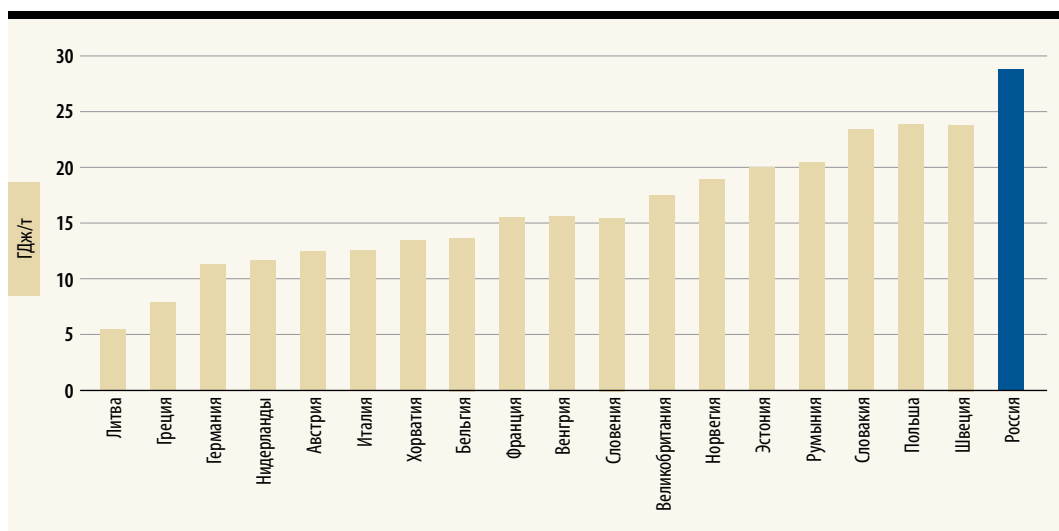
⁶³ Данные по затратам и экономии для каждого технологического процесса взяты из разных источников, а цифры для более ранних лет скорректированы на инфляцию доллара. Источники: Перспективы энергетических технологий 2006. Сценарии и стратегии до 2050 г. ОЭСР/МЭА. 2006; Более эффективное использование энергии и материалов: предварительное условие устойчивого развития. Конференция, организованная Корейской Ассоциацией Экономики Ресурсов (KREA), Корейским Институтом Экономики Энергетики (КЕЕИ), Центром энергетической политики и экономики (СЕРЕ), Швейцарским государственным технологическим институтом, Цюрих, Швейцария, и Экофис, Утрехт, Нидерланды. Сеул. Республика Корея. 21-22 сентября 2006 г.; Эрнст Уоррелл, Натан Мартин и Линн Прайс. Энергоэффективность и возможности снижения эмиссии двуокиси углерода в черной металлургии Соединенных Штатов. Национальная лаборатория Эрнеста Орландо Лоуренса Беркли, Университет Калифорнии. Июль 1999; Энергетический и экологический профиль американской черной металлургии. Подготовлено: Энерджетикс, Инк., Колумбия, Мэриленд, для Управления промышленных технологий Департамента энергетики США. Июль 1996 г.

⁶⁴ Перспективы энергетических технологий 2006 и материалы; Е. Уоррелл, М. Нилис, Л. Прайс и др. Показатели энергоемкости лучших мировых практик для отдельных отраслей промышленности. Национальная лаборатория Эрнеста Орландо Лоуренса Беркли (LBNL-62808). Июнь 2007 г.; Конференция 1998 г. в Сеуле «Энергопотребление в обрабатывающей промышленности: энергосбережение и анализ политики снижения выбросов CO₂».

⁶⁵ Энергоемкость производства бумаги значительно варьируется в зависимости от качества производимой бумаги. В этом исследовании для целей сравнения рассматривалась высокосортная немелованная бумага.

⁶⁶ Данные по уровню энергоемкости для России приведены на 2005 г. Данные по странам Европейского Союза приведены на 2004 г.; однако, между 2004 и 2005 гг. показатели энергоемкости существенно не менялись.

Рис. 30: Сравнение показателей энергоёмкости производства бумаги (2004)



Источник: Данные ODYSSEE по всем странам, кроме России. Данные по России – ЦЭНЭФ.

Большая часть технического потенциала энергосбережения может быть реализована через экономически и финансово эффективные инвестиции. Энергосберегающие технологии в производстве целлюлозы (в порядке возрастания стоимости сэкономленной энергии) включают: модификацию аппаратов для размола периодического действия; применение аппаратов для размола непрерывного действия; утилизацию теплоты при термомеханической обработке целлюлозы.⁶⁷ Передовые технологии снижения энергоёмкости при производстве целлюлозы также включают газификацию черного щелока и других органических отходов производства. Технологии повышения энергоэффективности при производстве бумаги включают (в порядке возрастания стоимости сэкономленной энергии): инфракрасное регулирование профиля; применение прессов с удлиненной зоной прессования; формование бумажного полотна из бумажной массы высокой концентрации; применение двухсеточных бумагоделательных машин и «сухое формование».⁶⁸

4.3.3 Производство цемента

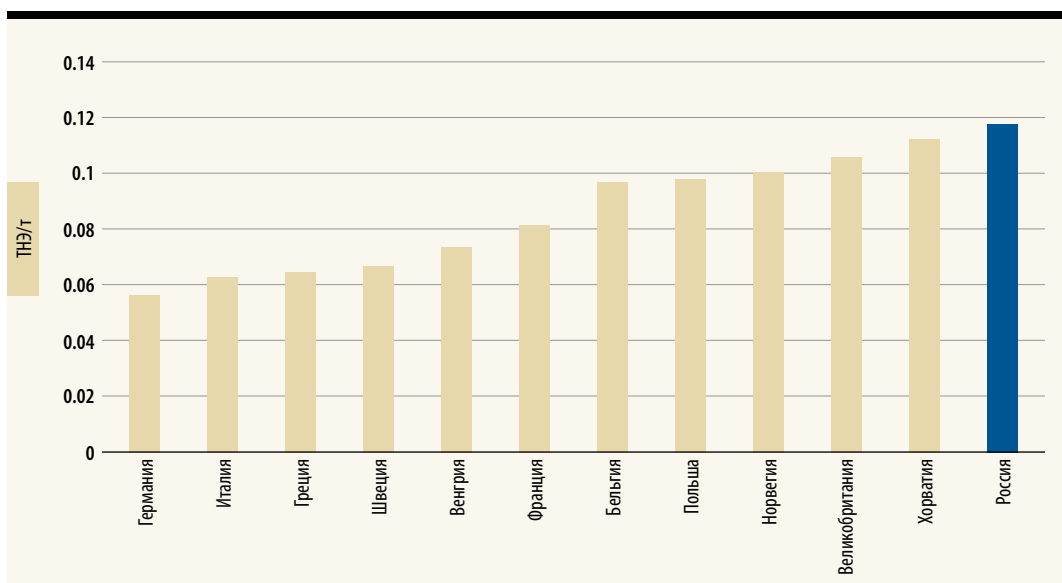
В производстве цемента в России потребление энергии может быть сокращено на 43%. В 2005 г. потребление энергии в производстве цемента и клинкера составило 5,72 млн тнэ. Технический потенциал в цементной промышленности составляет 2,47 млн тнэ, причем две трети этого потенциала могут быть реализованы путем повышения эффективности производства клинкера. Средний показатель энергоёмкости производства цемента и клинкера в России в 2005 г. равнялся 4,94 ГДж/т, что значительно выше, чем на большинстве аналогичных предприятий за рубежом. На Рис. 31 приведено сравнение показателей энергоёмкости предприятий по производству цемента в России и в странах Европы. Еще один пример: энергоёмкость производства цемента и клинкера в России на 76% выше

⁶⁷ Н. Мартин, Н. Англиани, Д. Эйнштейн, М. Хрущ, Е. Уоррелл, Л. Прайс. Возможности повышения энергоэффективности в целлюлозно-бумажной промышленности США, 2001. Доклад о технологиях бумагоделательных машин, 7-8 февраля 2001 г., Ланакен, Бельгия. Национальная лаборатория Эрнеста Орландо Лоуренса Беркли. 2001.

⁶⁸ Там же.

аналогичного показателя в Южной Корее.⁶⁹ В производстве цемента наилучшие мировые показатели энергоёмкости варьируют в диапазоне 0,09-0,11 ГДж/т. Энергоёмкость российских предприятий в этой отрасли не опускается ниже 0,2 ГДж/т. В производстве клинкера «сухим» способом мировые показатели энергоёмкости равны всего лишь 3 ГДж/т. «Мокрый» способ менее эффективен: энергоёмкость составляет 5,5-7 ГДж/т. Средний показатель энергоёмкости производства клинкера в России равен 8,8 ГДж/т.

Рис. 31: Сравнение показателей энергоёмкости производства цемента (2004)



Источник: Данные ODYSSEE по всем странам, кроме России. Данные по России – ЦЭНЭФ.

Весь технический потенциал повышения энергоэффективности в производстве цемента и клинкера является экономически эффективным, а большую его часть можно реализовать через финансово привлекательные инвестиции. Большая часть потенциала энергосбережения в производстве клинкера может быть реализована путем перехода на «сухой» метод производства. «Сухой» метод применяется приблизительно на 15% российских предприятий, в то время как в Японии – на 100% предприятий, в Южной Корее и Индии – на 93%, в США – на 65% и в Западной Европе – на 58%.⁷⁰

Наибольший потенциал энергосбережения в производстве цемента и клинкера может быть достигнут путем реализации мер по экономии газа. На предприятиях по производству цемента и клинкера в России природный газ используется в качестве основного топлива; его потребление достигает 90% от общего потребления топлива на этих предприятиях, в то время как в Европе и Северной Америке от 80% до 95% приходится на долю угля.

⁶⁹ Более эффективное использование энергии и материалов: предварительное условие устойчивого развития. Конференция, организованная Корейской Ассоциацией Экономики Ресурсов (КРЕА), Корейским Институтом Экономики Энергетики (КЕЕИ), Центром энергетической политики и экономики (СЕРЕ), Швейцарским государственным технологическим институтом, Цюрих, Швейцария, и Экофис, Утрехт, Нидерланды. Сеул. Республика Корея. 21-22 сентября 2006 г.

⁷⁰ Перспективы энергетических технологий 2006.

4.3.4 Неэнергоёмкие отрасли

На долю неэнергоёмких отраслей приходится 42% потенциала энергосбережения в обрабатывающей промышленности и 20% всего потенциала экономии электроэнергии во всех секторах конечного потребления. В 2005 г. потребление энергии неэнергоёмкими отраслями составило 53 млн тнэ. Технический потенциал энергосбережения составляет 32% от этого объема.

Причина такого высокого уровня неэффективности в неэнергоёмких отраслях промышленности заключается в устаревшем оборудовании и неоптимальных методах управления. Как показано на Рис. 32, более чем на четверти предприятий в эксплуатации находится оборудование, которому более 25 лет.

Рис. 32: Устаревшее оборудование в неэнергоёмких отраслях



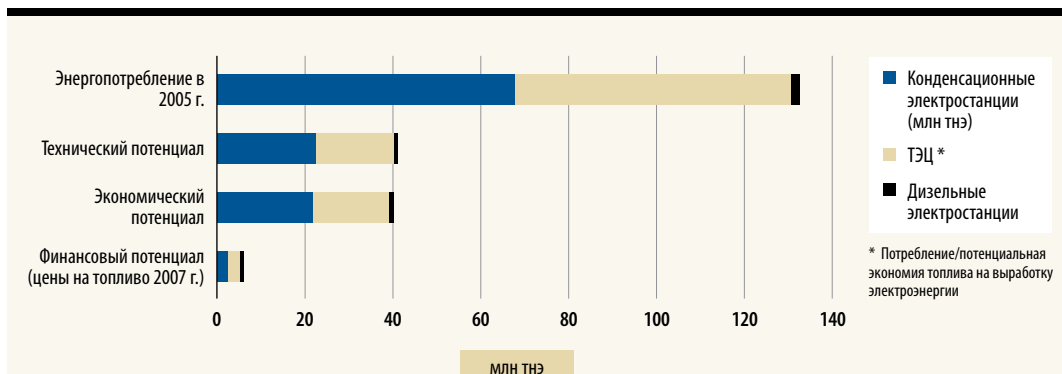
Источник: IFC «На пути к повышению энергетической эффективности: опыт и перспективы».

По сложившейся на российских предприятиях среднего бизнеса практике повышения энергоэффективности, около половины энергосберегающих мероприятий реализуется на производственных линиях, а остальные – на энергетическом оборудовании.

4.4 Насколько Россия может повысить эффективность производства и распределения электроэнергии?

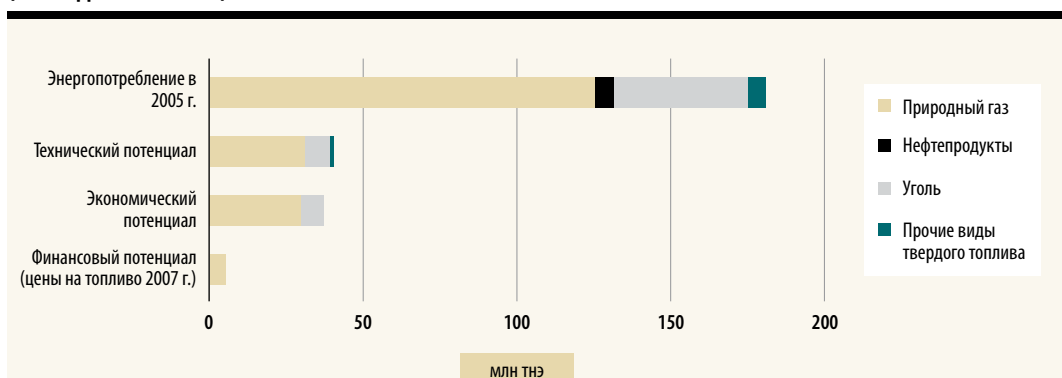
Россия может снизить потребление топлива на электростанциях почти на 31%. Однако это консервативная оценка, поскольку она не учитывает экономию энергии, которая может быть достигнута в результате более широкого использования ТЭЦ, децентрализации производства и оптимизации системы распределения электроэнергии. На Рис. 33 показан технический, экономический и финансовый потенциал повышения энергоэффективности производства электроэнергии в России. На Рис. 34 представлены те же данные по видам топлива.

Рис. 33: Потенциал повышения энергоэффективности в производстве электроэнергии (по технологическим процессам)



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Рис. 34: Потенциал повышения энергоэффективности в производстве электроэнергии (по видам топлива)



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Большая часть этого технического потенциала экономически (но не финансово) эффективна. Приблизительно на 90% технический потенциал экономически эффективен, и только 13% потенциала привлекательны с финансовой точки зрения (при внутренних ценах на энергоресурсы 2007 г.).

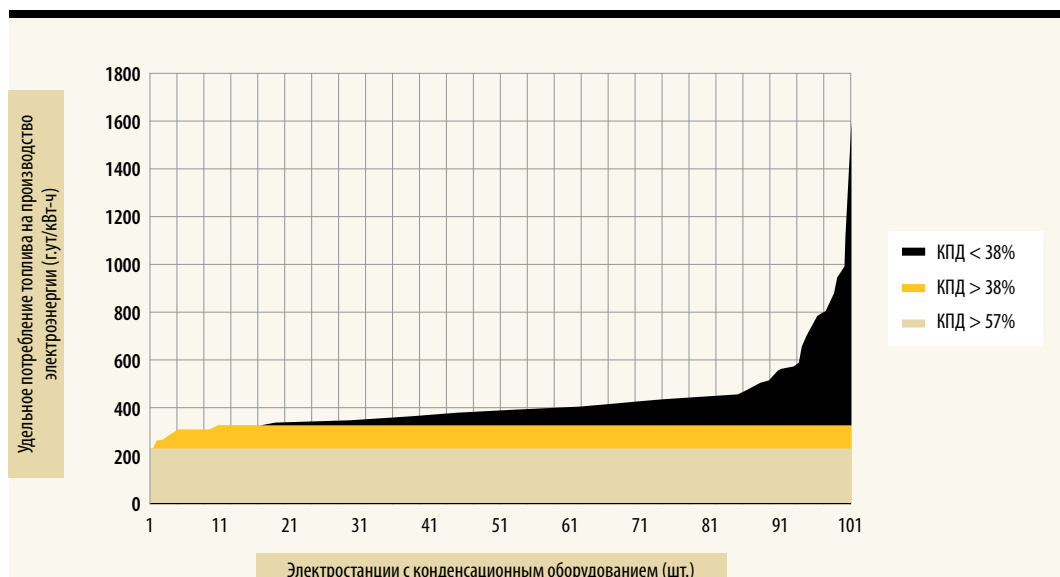
России необходимо вложить 106 млрд долл. США в мероприятия по повышению эффективности тепловых электростанций.⁷¹ Из них 49,8 млрд долл. потребуются для повышения эффективности конденсационных электростанций и 55,4 млрд долл. – для повышения эффективности ТЭЦ. Большая часть потенциала может быть реализована путем модернизации газовых конденсационных электростанций и источников комбинированной выработки тепла и электроэнергии, и соответственно, большая часть экономии топлива может быть достигнута путем снижения потребления газа.

⁷¹ Каждая электростанция с КПД ниже мировых стандартов была заменена эффективным аналогом с показателем мощности, соответствующим нагрузке в 2005 г.

Конденсационные электростанции

Эффективность российских конденсационных электростанций намного ниже средних показателей эффективности аналогичных электростанций в других странах. В среднем, российские конденсационные электростанции работают с КПД 36% и средним удельным потреблением топлива 345 г.ут/кВт-ч. Лишь две электростанции (Сочинская ТЭС и Северозападная ГРЭС-2) имеют КПД выше 40%. Еще пять станций (Пермская, Среднеуральская, Нижневартовская, Костромская и Сургутская) имеют КПД чуть выше 38%. Наивысший уровень энергоёмкости (самый низкий КПД) при производстве электроэнергии достигает 1,6 г.ут/кВт-ч. На Рис. 35 показано распределение российских конденсационных электростанций по эффективности выработки 1 кВтч электроэнергии.

Рис. 35: Распределение российских конденсационных электростанций по уровню энергоэффективности



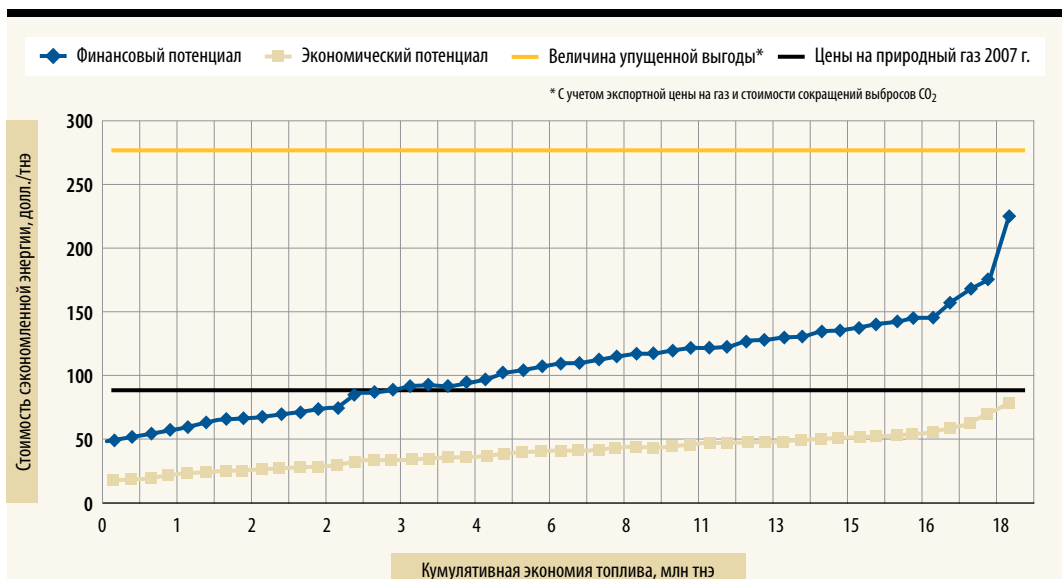
Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

В то же время, конденсационные электростанции, работающие на угле и на жидком топливе в странах ОЭСР, имеют средний КПД 38%, а работающие на газе – 41%.⁷² В некоторых странах КПД газовых станций комбинированного цикла достигает 57%, а некоторых угольных станций (например, угольная станция Нордилланд в Дании) – 47%.

Технический потенциал снижения совокупного конечного потребления энергии на российских конденсационных электростанциях составляет 22,5 млн тнэ, из которых 79% приходится на снижение потребления газа. Весь технический потенциал повышения эффективности газовых конденсационных электростанций (17,9 млн тнэ) может быть реализован через экономически целесообразные инвестиции и только 13% (2,4 млн тнэ) этого потенциала могут быть реализованы через инвестиции, финансово привлекательные в ценах на газ 2007 г. На Рис. 36 этот вывод представлен графически. Потенциал энергосбережения на конденсационных электростанциях, работающих на жидком топливе и на угле, намного ниже, т.к. на этих электростанциях в России производится меньшая доля электроэнергии, чем на газовых.

⁷² Перспективы энергетических технологий 2006. Сценарии и стратегии до 2050 г. ОЭСР/МЭА. 2006.

Рис. 36: Кривая экономии затрат на российских газовых электростанциях



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Оценка технического потенциала энергосбережения проводилась с учетом предположения, что все электростанции с КПД ниже наилучших мировых показателей будут заменены передовыми аналогами соответствующей мощности. Также было сделано предположение, что будут заменены только генераторы, обслуживавшие нагрузку в 2005 г., а резервных мощностей замена не коснется. Капитальные затраты для замены были приняты равными 700 долл./кВт для газовых станций; 800 долл./кВт для станций, работающих на жидком топливе; и 1400 долл./кВт для угольных станций.⁷³

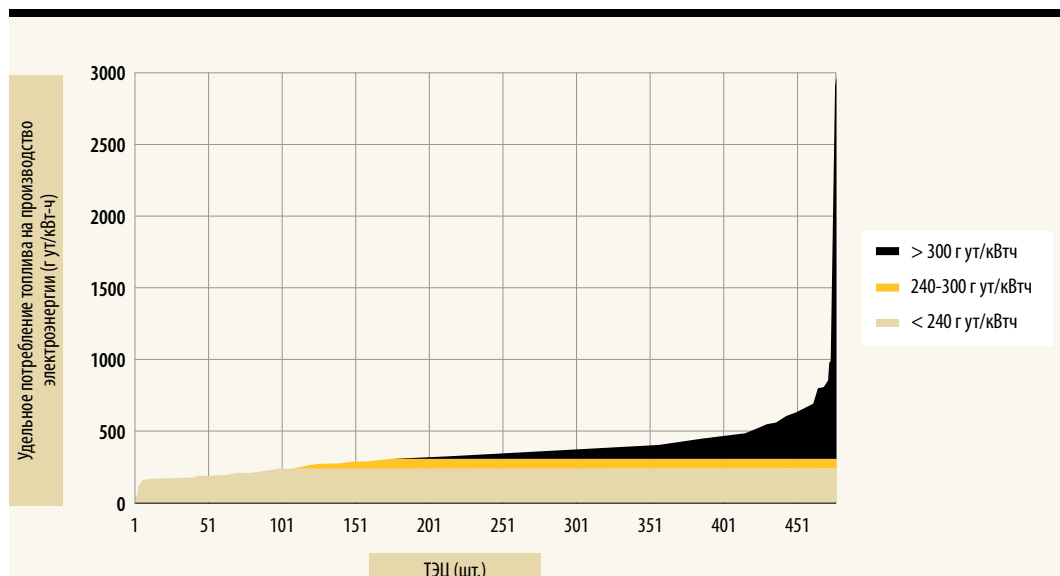
Когенерация (комбинированная выработка тепла и электроэнергии или ТЭЦ)

КПД российских когенерационных источников (также называемых станциями комбинированной выработки тепла и электроэнергии или ТЭЦ) намного ниже, чем на большинстве аналогичных станций в других странах. Зарубежные ТЭЦ, работающие на газе, обычно имеют КПД 51% в конденсационном режиме, а работающие на жидком и твердом топливе – 46-48% в конденсационном режиме. КПД российских газовых ТЭЦ в настоящее время составляет 39% в конденсационном режиме. ТЭЦ, работающие на жидком и твердом топливе, имеют КПД 36% в конденсационном режиме. Поэтому преимущества по КПД российских ТЭЦ над конденсационными станциями минимальны. На Рис. 37 показано распределение российских ТЭЦ по уровню эффективности.

Весь технический потенциал энергосбережения на газовых ТЭЦ (13,7 млн тнэ) является экономически целесообразным. При ценах на газ 2007 г. экономия только 3,1 млн тнэ может быть достигнута через финансово привлекательные инвестиции. Как и в случае с конденсационными электростанциями, большая часть экономии газа может быть достигнута путем модернизации объектов, работающих на газе. Повышение КПД этих источников до 51% может привести к снижению потребления газа приблизительно на 14 млн тнэ (17 млрд м³). На Рис. 38 эта зависимость представлена графически.

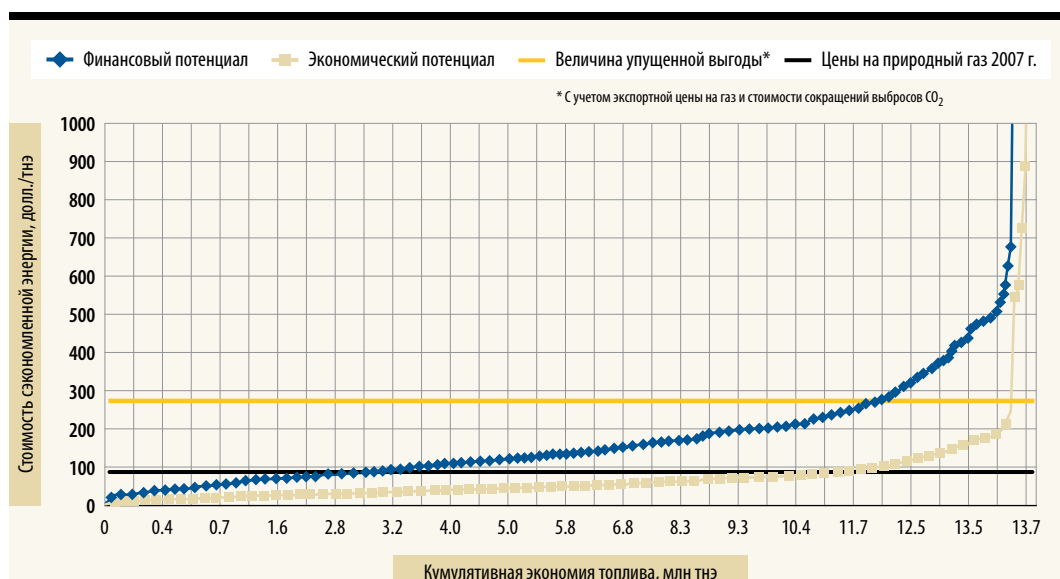
⁷³ В действительности, капитальные затраты на строительство новых генерирующих мощностей в России, скорее всего, выше, так как эти оценки не учитывают расходы на финансирование, получение лицензий и приобретение земли.

Рис. 37: Распределение российских ТЭЦ по показателям энергоэффективности



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Рис. 38: Кривая экономии затрат для российских ТЭЦ, работающих на природном газе



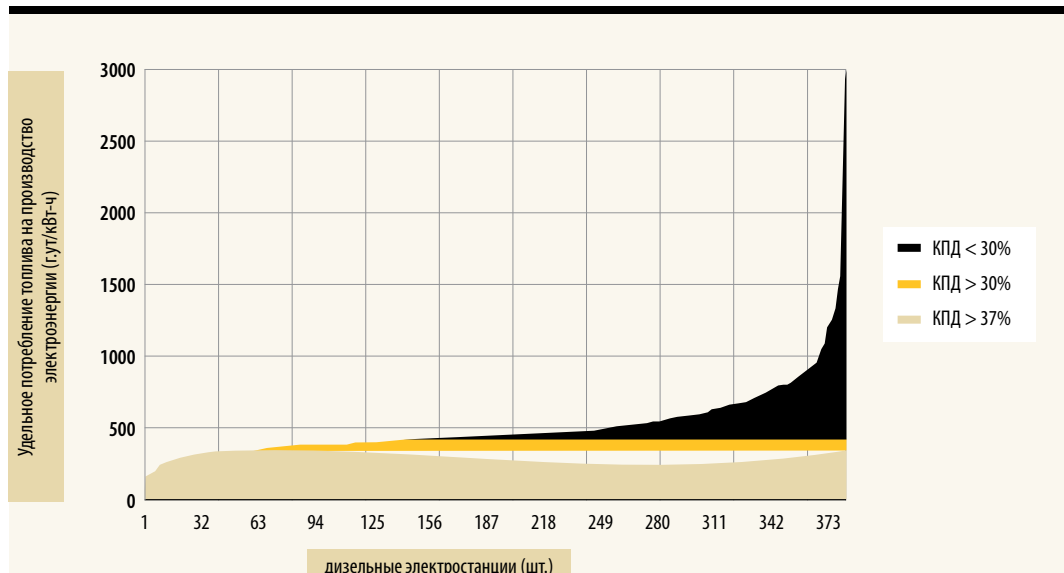
Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Дизельные электростанции

КПД российских дизельных электростанций значительно ниже уровней аналогичных источников за рубежом. Эти электростанции имеют средний КПД 25% и среднее потребление топлива 495 г ут/кВт·ч. В других странах мира достигнуты показатели эффективности 37%.⁷⁴ На Рис. 39 показано распределение российских дизельных электростанций по уровню эффективности.

⁷⁴ Данные взяты с интернет-сайтов крупнейших производителей оборудования.

Рис. 39: Распределение российских дизельных электростанций по показателям энергоэффективности



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Повышение среднего КПД российских дизельных электростанций до 37% приведет к экономии как дизельного топлива, так и газа, в объеме 0,59 млн тнэ.⁷⁵ Экономически эффективная часть технического потенциала составляет только 0,47 млн тнэ, а финансово эффективная часть – только 0,11 млн тнэ.

Передача и распределение

Россия также могла бы экономить значительное количество электроэнергии, снизив потери в магистральных и распределительных сетях. Уровни потерь в российских сетях превышают уровни потерь в других странах. В странах ОЭСР потери при распределении варьируют в диапазоне 6-7% производства электроэнергии. В Финляндии общий уровень потерь составляет всего лишь 4%. В России средний уровень потерь при распределении в 2005 г. составлял 12,2%. В 2004 г. потери в сетях равнялись 8,4% в Москве, 14% в Сахалинской области, 18% в Московской области. В Астраханской области в 2004 г. уровень потерь превышал 20%. Потенциал снижения потерь в российских сетях составляет 3,4 млн тнэ или приблизительно 35% реальных потерь в 2005 г. (9,69 млн тнэ).

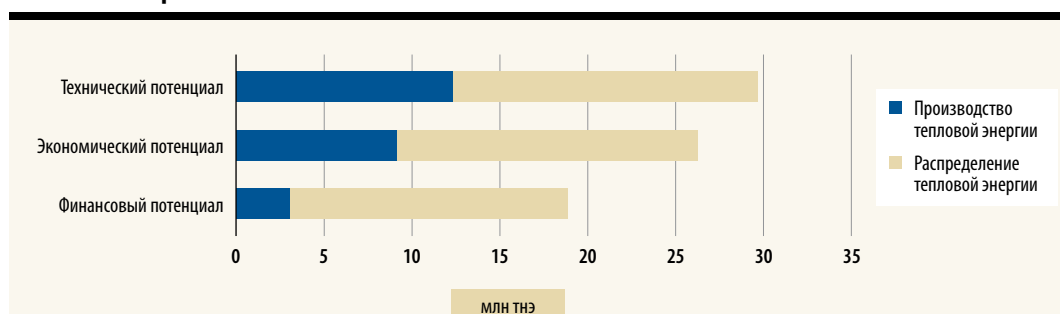
4.5 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии в системах теплоснабжения?

По сравнению с системами теплоснабжения в других странах энергоемкость российских систем теплоснабжения весьма высока. Потенциал повышения эффективности ТЭЦ описан в предыдущем разделе. После мероприятий на ТЭЦ самую большую экономию могут принести меры по повышению эффективности производства тепловой энергии на газовых промышленных котельных и по повышению эффективности распределения теплоты в муниципальных системах теплоснабжения. На Рис. 40 показан технический, экономический и

⁷⁵ Дизельные электростанции на природном газе, как правило, находятся в газодобывающих регионах России.

финансовый потенциал повышения эффективности производства и распределения тепловой энергии. Использование возможностей ТЭЦ может значительно повысить общий уровень эффективности теплоснабжения, но этот потенциал в настоящем разделе не рассматривается.

Рис. 40: Потенциал повышения энергоэффективности в производстве и распределении тепловой энергии



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

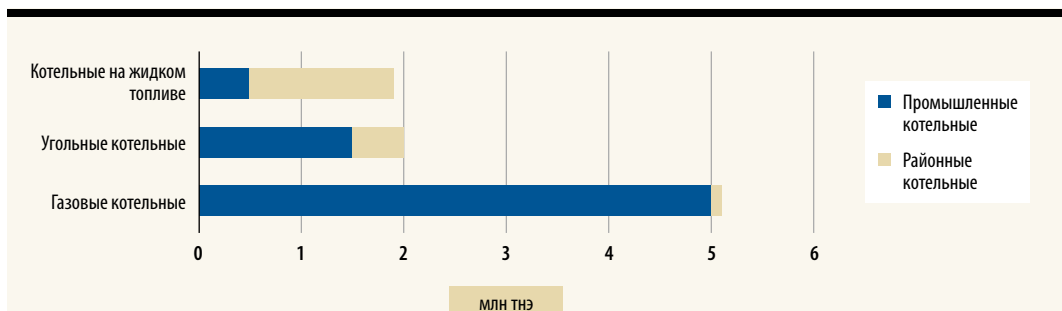
Потребление энергоресурсов на котельных в России можно снизить на 10,4 млн тнэ или на 8,4%. Инвестиции, необходимые для реализации этого потенциала, составляют приблизительно 7 млрд долл. США. Около 90% технического потенциала может быть реализовано через экономически целесообразные инвестиции. При внутренних ценах на природный газ 2007 г. только 25% технического потенциала может быть реализовано через финансово привлекательные инвестиции.

Уровень энергоёмкости большинства отопительных котельных в России намного превышает мировые показатели. В данном исследовании для сравнительной оценки использовался показатель КПД 95% для зарубежных котельных, работающих на газе и твердом топливе, и 85% для угольных котельных. Такие значения КПД соответствуют реальным показателям эффективности котельных Западной Европы. Официальные отчетные данные о КПД российских котельных свидетельствуют, что эффективность ТЭЦ составляет 95,3%, промышленных котельных – 68,6%, котельных центрального отопления – 80,3% и малых котельных – 81,6%.⁷⁶ Однако на практике российские котельные являются менее эффективными, чем сообщается в официальной статистике. Энергетические обследования, проведенные ЦЭНЭФ, заставляют сомневаться в точности официальных данных.

Как показано на Рис. 41, газовые промышленные котельные имеют наибольший потенциал повышения энергоэффективности. В 2005 г. потребление энергии российскими котельными составило 123,2 млн тнэ, из которых на долю промышленных котельных пришлось 66%. Установка газовых промышленных котлов, соответствующих наилучшим мировым показателям эффективности, может привести к экономии природного газа в объеме 5,09 млн тнэ, большая часть которой может быть реализована через экономически целесообразные, но финансово не эффективные инвестиции. Экономически целесообразными являются инвестиции, которые могут привести к экономии 5,08 млн тнэ; но лишь приводящие к экономии 0,55 млн тнэ являются финансово привлекательными при внутренних ценах на газ 2007 г.

⁷⁶ Статистика приводит показатель удельного потребления энергии для производства единицы тепловой энергии. Как показывает опыт ЦЭНЭФ по проведению многочисленных энергетических обследований, на практике небольшие котельные оказываются наименее эффективными. Таким образом, статистические данные не отражают реальной ситуации.

Рис. 41: Технический потенциал повышения эффективности котельных

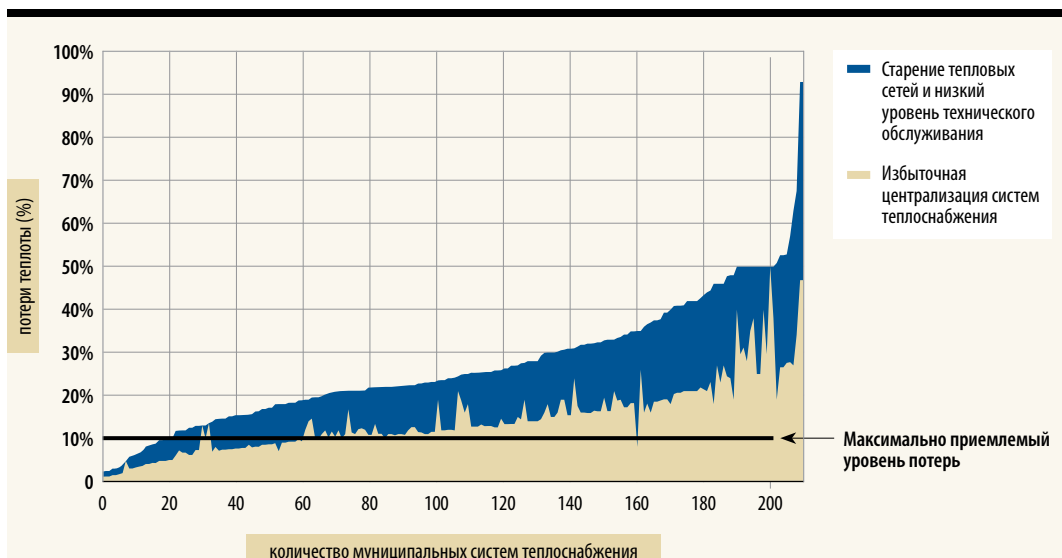


Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Сетевые потери тепловой энергии в муниципальных системах теплоснабжения в России также велики по сравнению с системами теплоснабжения в других странах. В странах Западной Европы с хорошо развитыми системами теплоснабжения потери тепла при распределении варьируют в диапазоне от 2 до 10% от объема всего производства тепловой энергии. В Хельсинки потери тепловой энергии в распределительных сетях составляют около 6%. При уровне потерь свыше 10% системы централизованного теплоснабжения становятся физически менее эффективными, чем децентрализованное теплоснабжение. По оценке, в российских муниципальных системах теплоснабжения сетевые потери составляют 20-25% от всего объема производства тепловой энергии, но имеющиеся статистические данные, как правило, весьма ненадежны и недооценивают масштаб реальных потерь.

На Рис. 42 показано распределение потерь по тепловым сетям. По оценке, потенциал снижения тепловых потерь в сетях составляет 17,3 млн тнэ, что соответствует 8,9% всего производства тепловой энергии. Из этого технического потенциала экономия 17,1 млн тнэ может быть достигнута через экономически целесообразные инвестиции; большая часть технического потенциала может быть также достигнута через финансово эффективные инвестиции: 15,9 млн тнэ при ценах на топливо 2007 г. Капитальные затраты, необходимые для реализации этого потенциала, оцениваются в 18,6 млрд долл. Прокладка новых труб может также содействовать сокращению перерывов в теплоснабжении, снижению затрат на ремонт и продлению срока службы тепловых сетей.

Рис. 42: Распределение тепловых сетей по потерям теплоты при распределении

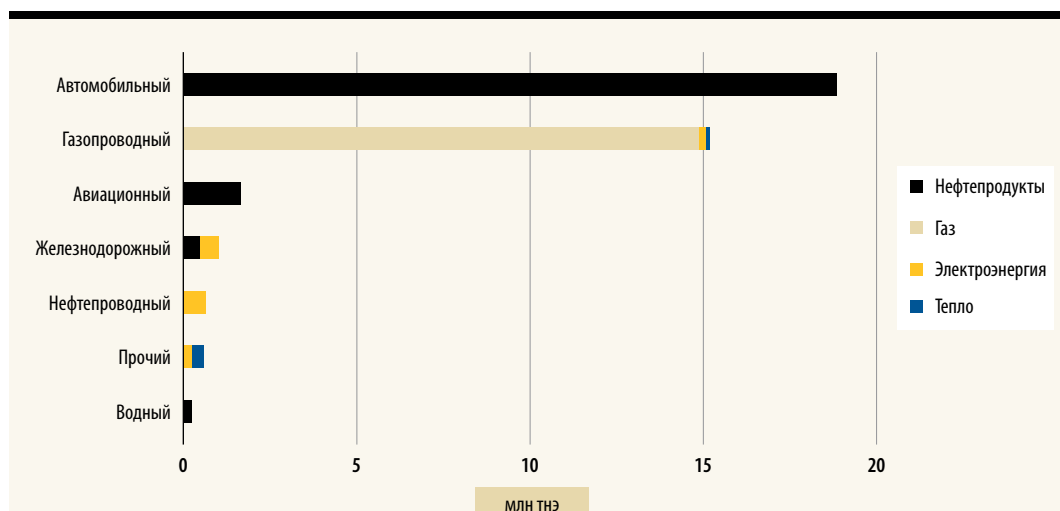


Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

4.6 Насколько Россия может повысить эффективность использования энергии на транспорте?

Транспорт занимает пятое место в России среди секторов энергопотребления после производства тепла и электроэнергии, обрабатывающей промышленности и жилых зданий. В 2005 г. на долю транспорта приходилось 25% конечного потребления энергии (94,4 млн тнэ). Россия может сократить энергопотребление на транспорте на 38,3 млн тнэ, что составляет 41% всего потребления энергии на транспорте в 2005 г. На Рис. 43 показан технический потенциал энергосбережения по видам транспорта и видам топлива. Большая часть этого потенциала является экономически и финансово эффективной (36,2 млн тнэ и 32 млн тнэ, соответственно).

Рис. 43: Технический потенциал повышения энергоэффективности на транспорте



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

По потреблению энергии в этом секторе первое место занимает автомобильный транспорт, за ним следует транспортировка газа. На долю автомобильного транспорта приходится 48% всего потребления энергии на транспорте, и он имеет наибольший потенциал энергосбережения. Среди пассажирского транспорта (за исключением личных автомобилей) на первом месте стоит железнодорожный транспорт, за ним следуют автобусы и воздушный транспорт. Однако их совокупный потенциал энергосбережения составляет лишь 9,2% всего потенциала повышения энергоэффективности на транспорте. Транспортировка и распределение в газовой отрасли объясняют, почему доля нефтепродуктов в топливно-энергетическом балансе российского транспорта в 2005 г. составляла лишь 57% в отличие от 97% в большинстве стран ОЭСР.⁷⁷ Доля транспортировки энергоресурсов (угля, сырой нефти и нефтепродуктов, газа и других видов топлива) составляет 40-45% всего потребления энергии на транспорте, а потенциал энергосбережения – 42%.

Система грузовых перевозок в России сравнительно эффективна. Относительно небольшое повышение энергоэффективности может быть достигнуто благодаря структурной перестройке работы грузового транспорта. Топливо составляет большую часть перевозимых грузов, и его транспортировка осуществляется по трубопроводам.⁷⁸ На долю трубопроводов приходится

⁷⁷ Энергетические балансы стран ОЭСР. 2004-2005. ОЭСР/МЭА. Издание 2007 г.

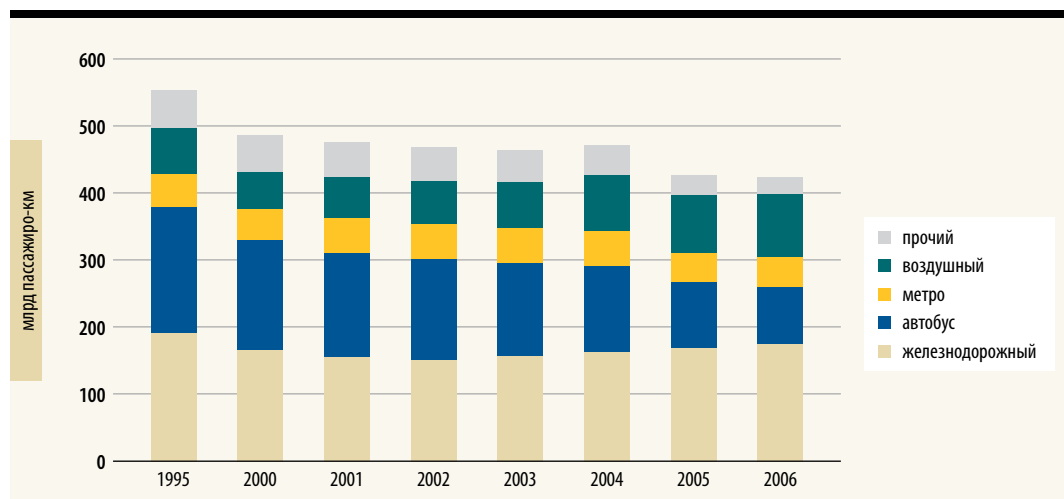
⁷⁸ Доля транспорта энергоресурсов (угля, сырой нефти и нефтепродуктов, газа и других видов топлива) составляет 40-45% всего потребления энергии на транспорте.

54% транспорта грузов (в тонно-километрах), затем следует железнодорожный транспорт (42%). На долю грузового автотранспорта приходится только 0,9%. Водный транспорт, который является одним из наиболее энерго- и экономически эффективных видов транспорта, также имеет потенциал энергосбережения. На его долю в России приходится лишь 2,3% всего грузооборота.⁷⁹

Автомобильный транспорт

Потребление энергоресурсов автомобильным транспортом быстро растет вследствие динамичного роста парка личных автомобилей, вытесняющих общественный транспорт. В 1995-2006 гг. парк личного автотранспорта увеличился на 84% и в ближайшие годы будет продолжать непрерывно расти, так как количество личных автомобилей на душу населения все еще намного отстает от показателей большинства развитых стран. К сожалению, данных по потреблению топлива по видам автотранспорта не хватает, что затрудняет оценку потенциала энергоэффективности. Рост числа личных автомобилей в 1995-2006 гг. сопровождался сокращением использования общественного транспорта на 23%.⁸⁰ Использование общественного морского и речного транспорта снизилось в 10 раз и в 2 раза, соответственно (см. Рис. 44). За тот же период использование автобусного транспорта сократилось вдвое, а число используемых больших городских и междугородных автобусов снизилось на 43%. В 2005 г. потребление энергии автомобильным транспортом равнялось приблизительно 48 млн тнэ, что составляет более половины всего энергопотребления на транспорте. На долю дизельного топлива (9,5 млн тнэ) пришлось около 20% всего потребления энергии на транспорте.⁸¹

Рис. 44: Изменения в использовании общественного транспорта с 1995 по 2006 гг.



Источник: «Транспорт в России, 2007». Росстат.

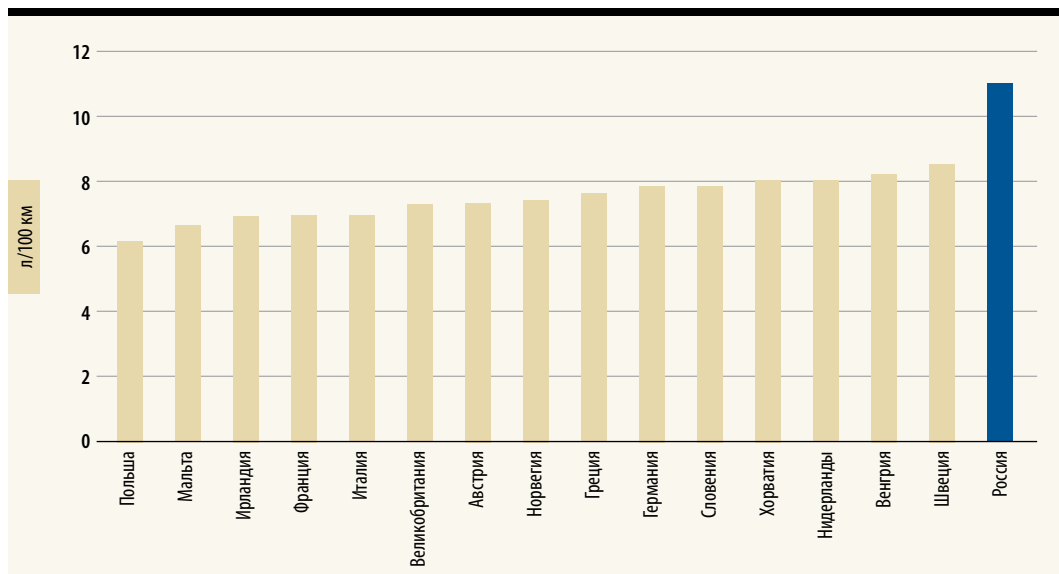
⁷⁹ Транспорт в России, 2007, Росстат.

⁸⁰ Транспорт в России, 2007. Росстат.

⁸¹ В России, как и других странах, ощущается нехватка статистических данных и специальных исследований, посвященных потреблению энергии на транспорте (особенно личном); кроме того, информация по ряду показателей, в том числе по парку транспортных средств, грузообороту и среднему пробегу, является противоречивой. Результатом неидеального качества информации является приблизительность оценок.

Энергоэффективность российских легковых автомобилей с бензиновыми двигателями может быть повышена на 17 млн тнэ, или приблизительно на 18% от общего потребления энергии на транспорте в 2005 г. По оценке, энергоёмкость личного легкового автотранспорта в России составляет 10-12 л/100 км; легких грузовиков – 29-33 л/100 км; автобусов – 41-55 л/100 км.⁸² Потребление топлива российскими грузовиками КАМАЗ, как правило, составляет 38 л/100 км, что более чем в два раза выше показателя эффективности потребления топлива грузовыми автомобилями аналогичного класса западных производителей, например, Катерпиллар.⁸³ Более того, при импорте автомобилей в России отдают предпочтение менее эффективным подержанным автомобилям из-за их дешевизны. При этом потребление топлива автомобилями с гибридным электроприводом составляет 5,5 л/100 км. По данным МЭА, энергоёмкость современных машин на бензине и дизельном топливе при постоянном уменьшении объема двигателей, эффективном сжигании топлива и системе изменения фаз газораспределения составляет 5,4-9,7 и 4,2-7,5 л/100 км.⁸⁴ На Рис. 45 приведено сравнение России и европейских стран по показателю энергоёмкости пассажирского автотранспорта. Это отражение более низкой эффективности автомобилей российского производства (среднее удельное потребление топлива двигателями объемом 1,3-1,5 л производства ВАЗ или ГАЗ, по меньшей мере, в 1,5 раза выше, чем аналогичными двигателями зарубежного производства), импорта подержанных неэффективных автомобилей, а также, в отличие от европейских стран, все большего предпочтения больших машин, таких как внедорожники.

Рис. 45: Сравнение показателей энергоёмкости пассажирских автомобилей, 2004



Источник: Данные ODYSSEE по всем странам, кроме России. Данные по России – ЦЭНЭФ.

⁸² По оценкам ЦЭНЭФ для Всемирного банка. Средняя паспортная энергоёмкость автомобилей российского производства примерно равна энергоёмкости зарубежных моделей аналогичного класса; однако, реальная энергоёмкость российских автомобилей ниже. Более высокая энергоёмкость выпускаемых в России автомобильных двигателей компенсируется меньшей мощностью, более низким уровнем комфорта (отсутствие кондиционеров) и меньшим количеством оборудования систем безопасности. Поэтому рост числа автомобилей иностранного производства и зарубежных моделей российской сборки на дорогах России не оказывает заметного влияния на средний показатель энергоёмкости российского автопарка.

⁸⁴ Асланян Г. «Энергоэффективность в России и ее показатели», презентация для Вводного семинара по энергетическим показателям Международного энергетического агентства, 26-28 апреля 2006 г., Париж.

⁸⁴ Перспективы энергетических технологий 2006. С. 297, 309.

Большая часть инвестиций, необходимых для снижения энергоемкости автомобилей с бензиновыми двигателями в России являются экономически эффективными. Дополнительные издержки инвестирования в автомобили с гибридным электроприводом экономически целесообразны при условии среднегодового пробега 12 тыс. км (экономия составляет 660 л по сравнению с тем же пробегом российского автомобиля) и при среднем сроке эксплуатации автомобиля 10 лет. Приблизительно 40% технического потенциала достижимо через финансово привлекательные вложения.

Инвестиции в новые тяжелые грузовые автомобили с дизельным двигателем могут обеспечить экономию в размере около 20% от потребления топлива в 2005 г. По оценкам, сделанным в США, капиталовложения в новые тяжелые грузовики повышают эффективность на 18-24%. Дополнительные издержки достижения 20%-ного повышения эффективности (инвестиции в новый грузовой автотранспорт) экономически и финансово эффективны при условии среднегодового пробега этого автотранспорта 35 тыс. км.

Статистические данные об автотранспорте в России неполные и недостоверные, однако экспертные оценки и сравнения с другими странами позволяют предположить, что наибольшая часть автомобильного потока, потребления энергии и потенциала энергосбережения сосредоточена в городах. В США, например, количество миль пробега по городским магистралям вдвое превышает аналогичный показатель по сельским автодорогам.⁸⁵ В Таиланде потребление бензина в Бангкоке на 390 тнэ на 1000 чел. выше, чем средний уровень потребления бензина в целом по стране.⁸⁶ Следствием такого концентрированного потребления топлива и использования автотранспорта являются заторы на дорогах и негативные последствия для качества воздуха, здоровья населения и общего качества жизни в городах. Потенциал энергоэффективности в автотранспорте можно реализовать через повышение эффективности использования топлива личным автотранспортом, а также с помощью структурных изменений, например, через более активное использование общественного транспорта и сокращение доли использования личного автотранспорта.

Железнодорожный транспорт

На российских железных дорогах существует значительный технический потенциал повышения энергоэффективности. Большая часть потенциала является экономически и финансово эффективной или может быть реализована без дополнительных капитальных затрат. Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности железнодорожного транспорта составляет 3,7-4,4 млрд кВтч электроэнергии и 0,36-0,5 млн т дизельного топлива. Потребление энергии железнодорожным транспортом составляет приблизительно 7 млн тнэ, из которых 2,85 млн тнэ приходится на дизельное топливо, а 3,88 млн тнэ – на электроэнергию.

Большая часть мероприятий, необходимых для повышения энергоэффективности на железнодорожном транспорте, может быть реализована без дополнительных капитальных затрат. Замена и модернизация подвижного состава и прочего оборудования необходима для продолжения эксплуатации железнодорожного хозяйства. Все современные железнодорожные транспортные средства более эффективны, чем те, что в настоящее время находятся в

⁸⁵ Бюро Транспортной Статистики. Департамент транспорта США.

⁸⁶ Азиатско-Тихоокеанский Центр Энергетических Исследований, Институт Экономики Энергетики, Япония. Потребление энергии городским транспортом в Тихоокеанском регионе. 2007.

эксплуатации в России, и поэтому для повышения энергоэффективности не потребуются новых инвестиций как таковых. Необходимо будет заменить около 7000 пассажирских вагонов и грузовых электровозов и 2800 тепловозов. Однако повышение эффективности станет следствием этой замены, не требуя дополнительных капиталовложений. Прочие мероприятия, которые, в конечном счете, будут служить повышению энергоэффективности и производительности, включают: установку ~4000 информационно-технологических систем управления, замену дизельных двигателей для 1300 тепловозов, замену топливных систем для 800 двигателей и установку топливных расходомеров.⁸⁷

Трубопроводный транспорт

В 2000-2005 гг. потребление энергии на трубопроводах сырой нефти и нефтепродуктов росло быстрее, чем их общий грузооборот. По официальным статистическим данным, между 2000 и 2005 гг. энергоёмкость транспорта сырой нефти выросла на 76%. За тот же период энергоёмкость транспорта нефтепродуктов увеличилась на 22%. Большая часть потребления энергоресурсов на транспортировку сырой нефти и нефтепродуктов приходится на долю электроэнергии. Несмотря на относительно постоянный уровень потерь при транспорте природного газа в 2000-2005 гг., оценки ежегодных потерь (включая утечки, потери при авариях, ремонте и техобслуживании и потери на компрессорах) варьируют от 1 до 3% всего объема транспортируемого в России газа.

В России существует значительный технический потенциал повышения энергоэффективности трубопроводного транспорта нефти, газа и нефтепродуктов. На долю трубопроводного транспорта газо- и нефтепродуктов приходится 37% всего потребления энергии на российском транспорте.⁸⁸ На перекачку газа компрессорными станциями на российские предприятия, для бытовых нужд и на экспорт уходит более 9% российского внутреннего потребления газа. Потребление газа на газопроводах может быть снижено приблизительно на 43%, или на 14,9 млн тнэ.⁸⁹

Большая часть инвестиций, необходимых для снижения потерь на газопроводах, являются экономически и финансово эффективными. Мероприятия по снижению потерь включают: установку систем «улавливания» утечек газа при неработающих компрессорах, установку пневматического оборудования с низкими выбросами газа (для насосных установок непрерывного действия), совершенствование энергетических обследований и технического обслуживания клапанов и поверхностей трубопроводов, установку пневматического оборудования с низкими выбросами газа (для насосных установок периодического действия), установку уплотнителей на поршневые компрессоры, применение поршневых компрессоров, установку сухого уплотнения на ротационные компрессоры, установку сепараторов на резервуары попутного газа и замену оборудования компрессорных станций. По оценкам Агентства США по охране окружающей среды, основанным на американской практике, подобные меры могут снизить утечки газа на 50%.⁹⁰

⁸⁷ По оценкам ЦЭНЭФ на основе Котельников А.В., Энергетическая стратегия железных дорог России. ОАО РЖД, 2007. Москва.

⁸⁸ Источник: статистическая форма «11-ТЭР» за 2005 г. Росстат (2006).

⁸⁹ Оценки Газпрома технически возможных мероприятий по энергосбережению более консервативны. Газпром оценивает технический потенциал повышения энергоэффективности в 10 млрд м³, из которых потенциал снижения утечек в магистральных газотранспортных сетях составляет 2,6 млрд м³, потенциал снижения утечек в газопроводах-отводах – 1,08 млрд м³, а в распределительных сетях – 3,68 млрд м³.

⁹⁰ www.epa.gov/methane/pdfs/macc_analysis.pdf

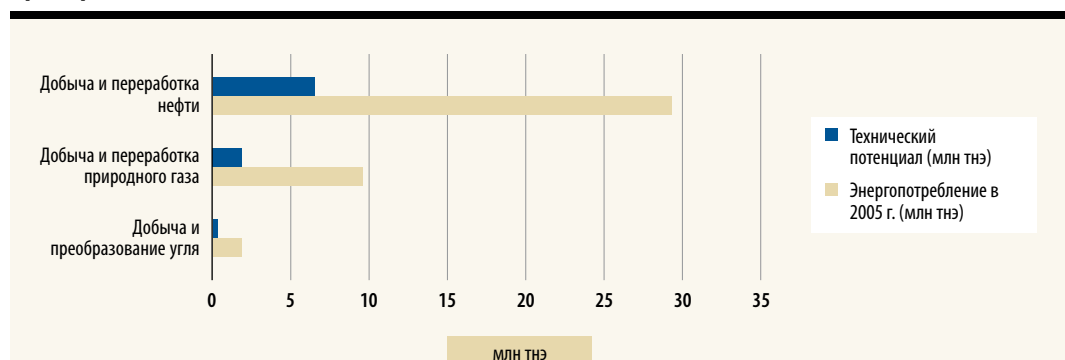
Экономии энергии на трубопроводах сырой нефти и нефтепродуктов можно достичь путем установки более современных насосов и повышения качества внутренней поверхности трубопроводов. По мнению главных энергетиков предприятий отрасли, значительная доля роста транспортных потерь объясняется увеличением скорости перекачки нефти и нефтепродуктов по перегруженным трубопроводам. Свидетельством тому является снижение энергоёмкости приблизительно на 10% в 2006 г. после расширения системы трубопроводного транспорта. Просто возврат к уровням энергоёмкости 2000 г. привел бы к значительной экономии энергии (0,4 млн тнэ).

4.7 Насколько Россия может повысить эффективность производства и преобразования топлива?

В данном исследовании совокупный технический потенциал повышения энергоэффективности процессов добычи и переработки нефти оценивается в 4,0-5,6 млн тнэ, а возможная экономия энергии – приблизительно на уровне 26-37% от всего объема потребления энергии при производстве нефтепродуктов. На долю процессов добычи, подготовки и переработки нефти приходится 23,8 млн тнэ совокупного потребления энергии.

На Рис. 46 показан потенциал экономии энергии в добыче и переработке нефти, природного газа и добыче и преобразовании угля. Эта оценка не включает снижение потребления газа вследствие сокращения количества попутного газа, сжигаемого в факелах в процессе добычи нефти.

Рис. 46: Потенциал повышения энергоэффективности процессов производства и преобразования топлива



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Утилизация нефтяного попутного газа, в настоящее время сжигаемого в факелах в процессе нефтедобычи, предоставляет колоссальные возможности повышения эффективности использования энергии в России. Российские оценки объема сжигаемого газа в 2006 г. варьируют в диапазоне от 14 до более 20 млрд м³.⁹¹ В исследовании, проведенном на средства Всемирного банка, была дана более высокая оценка – приблизительно 38 млрд м³ в год. Существует несколько возможностей утилизации сжигаемого газа, в том числе: сбор, осушение и продажа газа в газовые сети, закачивание газа обратно в месторождения для повышения нефтеотдачи, использование жидких фракций в качестве сырья для нефтехимической промышленности, использование газа для производства электро- и тепловой энергии на месторождениях и производство электроэнергии для продажи в сети.

Инвестиции, необходимые для утилизации больших объемов сжигаемого в настоящее время газа, возможно, являются экономически эффективными, но пока не привлекательными с финансовой точки зрения. Внутренние цены на газ в России приближаются к уровням, обеспечивающим финансовую эффективность этих инвестиций, и ожидается, что к 2010 г. преодолют их. Цена российского газа на внешних рынках уже намного выше этих уровней. Как сказано во Вставке 2.1, утилизация всего лишь трети сжигаемого в настоящее время попутного газа при существующих ценах может принести дополнительный ежегодный доход в размере примерно 2,3 млрд долл.

Добыча и преобразование угля

Потенциал снижения потребления энергии в этом секторе оценивается в 0,26 млн тнэ на основе простого предположения, что эффективность может быть повышена на 15%. Сравнительные данные в угольной промышленности немногочисленны, а диапазон показателей энергоэффективности в большой степени зависит от характеристик разрабатываемых месторождений.

Добыча и переработка природного газа

Потенциал снижения потребления энергии на газовых месторождениях оценивается в размере 20%, снова исходя из простого предположения. На долю газоснабжения приходится самый большой объем потребления энергии в стране: 42,4 млн тнэ или приблизительно 6,5% всего потребления первичной энергии в России. Потребление энергии в процессах добычи и переработки природного газа составляет 6,8 млн тнэ в год. Еще 2,9 млн тнэ теряется при передаче и распределении газа, а 32,7 млн тнэ составляет потребление энергии в газопроводах. В Разделе 2.6 приводится более подробный анализ потенциала повышения энергоэффективности газопроводного транспорта.

⁹¹ Президентский газ. Нефть и газ. Коммерсантъ. Business guide. 28.08.2007. Стр. 20-21.



5. КАК ПОВЫСИТЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В РОССИИ?

В главе 4 было показано, каким образом правительство и частные инвесторы инвестируя в энергоэффективность, могут экономить энергию и снижать затраты на энергоресурсы. Однако из-за ряда барьеров инвесторам, как государственным, так и частным, еще только предстоит воспользоваться этими возможностями сокращения затрат.

В начале этой главы приводится краткое описание основных барьеров на пути повышения энергоэффективности в России, а также возможные решения – законодательные или организационные инициативы, которые необходимы для устранения барьеров. В Разделе 5.1 рассматриваются барьеры и решения, применимые для экономики в целом. В последующих разделах главы описаны специфичные барьеры и решения для каждого сектора.

5.1 Основные барьеры на пути к повышению энергоэффективности в России

Как отмечалось в Главе 1, ни население, ни руководство страны традиционно не уделяли достаточно внимания энергоэффективности. Об этом свидетельствует как отсутствие скоординированной и четко сформулированной национальной политики повышения энергоэффективности, так и отсутствие государственного органа, ответственного за повышение энергоэффективности. Международный опыт свидетельствует о том, что в отсутствие скоординированной национальной политики и четкого руководства на самом высоком уровне меры по повышению энергоэффективности не приносят существенных результатов.

Россия декларировала намерение повысить приоритетность энергоэффективности, но предпринимаемые усилия были разрозненными и не содержали четкого плана реализации на практике. Был принят Закон «Об энергосбережении» (ФЗ №28), правительство включило повышение энергоэффективности в Энергетическую Стратегию и приняло федеральную целевую программу «Энергоэффективная экономика» на 2002-2005 гг. и на перспективу до 2010 г.» Однако и федеральный закон, и Энергетическая стратегия носят преимущественно декларативный характер. Средства федеральной целевой программы направлялись, главным образом, в нефтегазовый сектор и атомную энергетику. Кроме того, в результате административных реформ, продолжающихся с 2003-2005 гг., энергоэффективность в значительной мере выпала из сферы ответственности федерального правительства.

Отсутствие скоординированной, реально осуществляемой политики, возможно, не является главной причиной низкого уровня энергоэффективности в России, но это важнейшая проблема, решение которой продемонстрирует приверженность руководства страны курсу

на повышение энергоэффективности. Без подобной политики энергоэффективности барьеры, подробно описанные ниже, скорее всего, не смогут быть устранены.

Недостаточное осознание значимости энергоэффективности

Подтверждение того, что значимость энергоэффективности пока сильно недооценивается можно увидеть во всех секторах российской экономики, в культуре, ценностях и социальных нормах жизни.

Руководство российских компаний недооценивает потенциал энергосбережения, который может быть реализован на предприятиях через перспективные инвестиции в меры по повышению энергоэффективности, и продолжает делать ставку на рост продаж, а не на снижение издержек. Потребители зачастую ожидают более высоких уровней доходности от инвестиций в энергосбережение, чем от других капиталовложений. Российские банки редко предоставляют кредиты под реализацию энергосберегающих проектов, так как воспринимают их как более рискованные. Российские энергоснабжающие компании предпочитают строить новые генерирующие мощности, а не инвестировать в меры по повышению энергоэффективности. Российские законодатели не придают значения экономии энергии, которую приносят долгосрочные инвестиции в модернизацию оборудования и повышение эффективности операционной деятельности энергоснабжающих предприятий.

Как организациям, так и населению необходимы мотивация и руководство для изменения социальных норм и ежедневных привычек. Потребление энергии – это пассивный и невидимый процесс. Большинство потребителей видят стоимость потребляемых ими энергоресурсов, т.е. потенциально могут заметить выгоду от экономии энергии, только когда оплачивают ежемесячные счета. Поэтому потребители, как правило, не связывают свои поведенческие стереотипы (в т.ч. в потреблении энергии) с ежедневными расходами. В бизнесе и в бюджетной сфере стимулов экономить энергию еще меньше. Многие компании неохотно вводят у себя какую-либо практику, если она не нашла широкого применения в бизнес-сообществе, а сотрудники не склонны поддерживать проекты по повышению энергоэффективности без одобрения руководства компании.

Российскому обществу еще предстоит дойти до «переломного момента» в осознании значения энергоэффективности. Люди склонны следовать примеру окружающих. Исследования показывают, что даже если какое-либо действие, например, реализация энергоэффективных мероприятий, приносит выгоду для конкретного индивидуума, он, скорее всего, реализует его, только если это сделают его соседи и знакомые. Однако в России значение и польза энергосбережения пока не проникли в сознание большинства людей. Поэтому большинство людей, компаний, инвесторов и должностных лиц не желают рисковать, вкладывая время, деньги и силы в энергоэффективные инициативы. Это приносит двойной вред идее энергосбережения, так как отсутствие инициативы на индивидуальном уровне порождает бездействие всего общества, в котором нет единодушного убеждения в необходимости конкретных действий по повышению энергоэффективности.

Кроме того, в России широко распространено восприятие коммунальных услуг как общественного блага. Такое восприятие не является плохим или хорошим с моральной точки зрения, но может оказаться нецелесообразным в практическом отношении при реализации потенциала энергосбережения.

Недостаточность статистических данных и невысокий уровень осведомленности

Без надлежащей статистики по потреблению и производству энергии на местном и федеральном уровне и по секторам экономики Россия никогда не сможет полностью осознать масштаб проблемы и потенциал экономии. Недостаток данных наблюдается в каждом секторе российской экономики. При этом реализация потенциала энергоэффективности в России невозможна, пока организации и индивидуумы, производители и потребители не осознают, какую роль они должны в этом сыграть. Например, в секторе теплоснабжения в городах и регионах не составляется сводный тепловой баланс. Систематический анализ информации по потреблению тепловой энергии по секторам не проводится, а в большинстве случаев информация даже не собирается, потому что, как правило, отсутствует учет производства тепла на котельных. Аналогичным образом в России отсутствует система сбора и обработки статистических данных по потреблению энергии в общественных зданиях на региональном и федеральном уровне, в результате чего бюджетные средства, выделенные на энергоснабжение общественных зданий, расходуются неэффективно.⁹² Без подробного и систематического представления, сбора и анализа данных производители и конечные потребители не смогут полностью осознать, какие выгоды может принести экономия энергии.

Во всем мире недостаточная осведомленность об энергоэффективности организаций и индивидуальных потребителей является крупнейшим препятствием к реализации энергосберегающих проектов. Россия – не исключение. Недостаток знаний порождает многие из вышеперечисленных препятствий поведенческого характера. Как у специалистов промышленных предприятий, так и у индивидуальных потребителей отсутствуют знания, необходимые для выявления возможностей для инвестирования в энергосберегающие мероприятия. Сотрудники российских банков не имеют достаточных знаний о возможностях повышения энергоэффективности и специфики финансирования подобных проектов и зачастую не могут компетентно общаться с предприятиями по этой тематике, а также сталкиваются со сложностями при оценке проектов. В итоге, риск по многим проектам энергоэффективности воспринимается как завышенный.

Российские потребители не имеют достаточной информации об эффективности различных видов электробытового оборудования, а на многих промышленных предприятиях нет квалифицированных специалистов для разработки инвестиционных планов повышения энергоэффективности. Даже если индивидуальные потребители понимают выгоды от экономии энергии, они не знают, как можно ее достичь и куда обратиться за консультацией. Легкодоступная и понятная информация является необходимым условием для осуществления инвестиций в энергоэффективность как предприятиями, так и отдельными людьми.

«Размытость» либо противоречивость стимулов

Во многих секторах экономики инвесторы не могут получить и распоряжаться экономией от инвестиций в энергосбережение. Точнее говоря, субъекты, которые могут реализовать инвестиции в энергоэффективность, и те, кто может получить от этого реальную экономию, зачастую не совпадают. Архитекторы и строители не обращают внимания на параметры энергоэффективности, потому что не живут в построенных ими зданиях и поэтому не выигрывают от более энергоэффективных проектов. Руководители энергоснабжающих предприятий не заинтересованы в реализации энергосберегающих мероприятий, поскольку методы ценообразования по принципу «затраты плюс» по своей сути не поощряют меры

⁹² В России общественные здания часто называют «зданиями бюджетной сферы».

по повышению энергоэффективности, как и любые другие мероприятия, которые могут повысить эффективность работы и технического обслуживания. У владельцев квартир нет стимулов (а зачастую и средств) для ремонта окон и дверей в местах общего пользования, даже если бы подобные меры позволили всем владельцам снизить потребление энергии в своих квартирах. Это всего лишь примеры. Почти в каждом секторе экономики можно найти множество подобных примеров «размытости» и противоречивости стимулов.

Внешние экологические факторы

Загрязнение окружающей среды, в том числе локальные загрязнения и выбросы парниковых газов, представляют собой еще более яркий пример размытости стимулов к повышению энергоэффективности. Негативные эффекты для здоровья населения от выбросов SO_x и NO_x при потреблении энергии не включены в цены на энергоносители в России. Не принимая во внимание экологические издержки и издержки для здоровья населения при производстве и потреблении энергии, Россия искусственно занижает затраты, связанные с энергопотреблением. Без системы эффективного учета этих негативных внешних факторов (например, через налогообложение или систему ограничения промышленных выбросов с помощью квот) Россия не сможет полностью реализовать свой потенциал повышения энергоэффективности. Как страна, подписавшая Киотский протокол, Россия ясно понимает значение снижения выбросов двуокиси углерода, но в настоящее время не имеет внутреннего механизма, позволяющего учитывать издержки для общества от этих выбросов.

В некоторой степени социальные нормы в России также препятствуют повышению энергоэффективности. Экологические соображения не оказывают такого влияния на поведенческие стереотипы в России, какое они имеют в других странах. Например, потребители в некоторых европейских странах оплачивают стоимость внешних экологических факторов, заложенную в цену товаров и услуг. Экологически сознательные потребители будут сокращать свое энергопотребление, даже если цена, которую они платят за энергию, не является главной побудительной причиной такого поведения.

Методология установления тарифов

Процедуры установления тарифов, а также уровень и структура тарифов энергоснабжающих компаний, не поощряют энергоэффективное поведение потребителей и производителей энергии. Как отмечалось в недавней статье журнала *The Economist*, «в глазах многих потребителей электроэнергия и топливо зачастую слишком дешево стоят, чтобы их экономить, особенно в странах, где цены на них субсидируются».⁹³ Более конкретно, в России:

- существующий метод тарифообразования «затраты плюс» стимулирует энергоснабжающие предприятия скорее повышать, а не снижать текущие издержки. Одноставочные тарифы, при которых потребители оплачивают только переменную часть (без фиксированной ставки платежа) также не поощряет энергоснабжающие предприятия к оптимизации загрузки мощностей, поскольку они рискуют не покрыть свои постоянные издержки в полном объеме;
- в настоящее время тарифы также не покрывают полную себестоимость производства, в том числе затраты, необходимые для поддержания и обновления основных фондов. Структура тарифов допускает перекрестное субсидирование бытовых потребителей за счет доходов, получаемых от крупных промышленных потребителей энергии.

⁹³ Энергоэффективность: неуловимый негаватт. *The Economist*. 8 мая 2008 г.

Более того, методика формирования тарифов в ряде случаев (тепло и водоснабжение) по-прежнему основывается на нормативах потребления (например, по площади жилья потребителя или по количеству проживающих), а не на реальном объеме потребления.

В политическом и социальном отношении повышение стоимости энергии для потребителей является неоднозначным шагом, однако, в долгосрочной перспективе продолжение субсидирования цен на энергоносители для всех групп потребителей не сможет обеспечить стабильность развития энергетического сектора. Правительство осознает эти проблемы и уже предпринимает шаги к постепенному повышению тарифов и апробации альтернативных методологий тарифообразования.

Высокие транзакционные издержки

Высокие транзакционные издержки, связанные с выдачей кредитов, часто затрудняют получение финансирования на реализацию проектов по повышению энергоэффективности. Как правило, под транзакционными издержками подразумеваются изначальные расходы, необходимые для подготовки и запуска отдельного направления по финансированию энергоэффективных проектов, а также затраты на обработку информации, оценку и структурирование отдельных сделок. Высокие транзакционные издержки могут поглотить всю прибыль финансовых институтов. Поэтому банки не стремятся предоставлять финансирование под реализацию небольших и разрозненных проектов по повышению энергоэффективности. В целом, транзакционные издержки препятствуют повышению энергоэффективности у всех конечных потребителей из-за сравнительно небольшого масштаба и невысокой доходности многих энергосберегающих проектов. Независимо от затрат, количество мероприятий, необходимых для достижения существенной экономии энергии, может потребовать много времени, знаний и усилий от конечных потребителей, чтобы в их глазах «это того стоило».

Отсутствие конкуренции

Монополия на энергоснабжение, предоставленная российским крупнейшим энергоснабжающим организациям, без сомнения, подавляет интерес к энергоэффективности в стране. Как отмечалось в Главе 1, Россия часто получает рекомендации о необходимости повышения конкуренции в одном пакете с рекомендациями по повышению энергоэффективности. Суть данного отчета более конкретна. Конкуренция – не цель сама по себе, а средство повышения энергоэффективности, а с нею и национального благосостояния России. Без повышения конкуренции в производстве энергии и энергоснабжении Россия не сможет пожинать плоды повышения энергоэффективности. Монополии или олигополии в нефтегазовом секторе и электроэнергетике резко ограничивают возможности России реализовать свой потенциал энергоэффективности.

Более того, в российской энергетике наблюдаются отдельные пережитки советской плановой экономики. Одним из примеров этого наследия может служить мнение о необходимости повсеместной государственной собственности и управления энергоснабжающими компаниями. Государственная собственность как таковая не является проблемой при условии достаточно хорошего управления, способствующего энергосбережению и повышению эффективности работы. Однако практика показывает, что конкуренция скорее поощряет энергосбережение и повышение эффективности, но ее труднее создать там, где государство принимает финансовое участие в каком-либо секторе экономики и участвует в непосредственном управлении работой компаний.

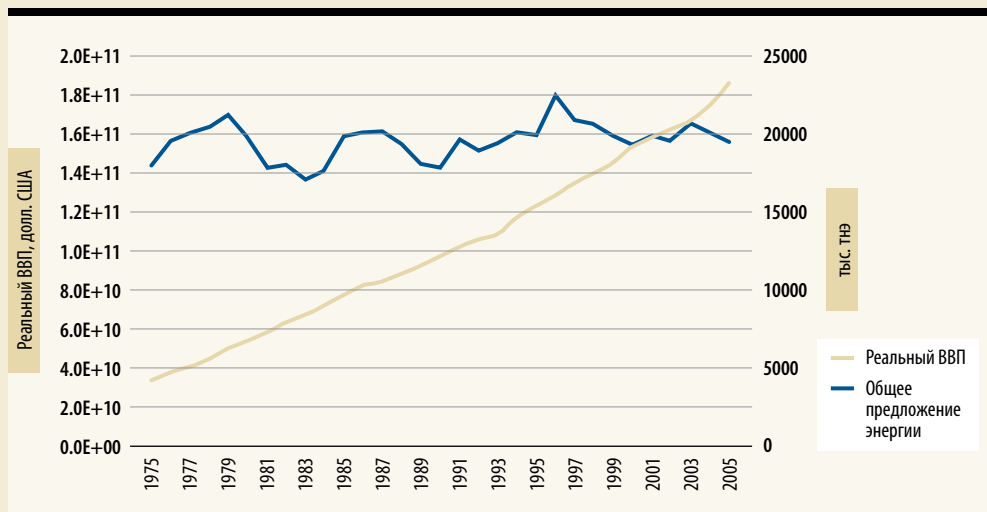
5.2 Что Россия может сделать для преодоления этих препятствий?

В России уже есть признаки того, что теперь есть сильная политическая воля, которая может воплотить возможности повышения энергоэффективности в стране. Как говорилось в предыдущих разделах, бывший президент, а теперь премьер-министр Владимир Путин отметил, что под председательством России в «Большой восьмерке» повышению энергоэффективности будет уделяться самое пристальное внимание. Он также четко указал на необходимость повышения тарифов на регулируемые услуги (электро-, газо- и теплоснабжения) до уровней, обеспечивающих полное возмещение затрат. После своей инаугурации Дмитрий Медведев также сделал несколько публичных заявлений, в которых признал факт неэффективного использования энергии в России и соответствующие экономические и экологические последствия. Если заявления, сделанные на таком высоком уровне, будут преобразованы в государственную политику, реализация политики будет обеспечена законодательно, а законы будут выполняться в виде предоставления финансирования или принятия обязательных для выполнения нормативно-правовых актов, Россия сможет значительно снизить свою энергоемкость.

Для реализации Россией потенциала энергосбережения необходимы совместные и согласованные действия со стороны как законодательной, так и исполнительной власти. Опыт таких стран как Дания (см. Вставку 5.1), в частности, показывает значение политической воли и согласованных действий для создания национальной традиции энергоэффективности.

Вставка 5.1: Значение политической воли и согласованных действий в Дании

Дания ответила на нефтяной кризис 1970-х годов общенациональной программой повышения энергоэффективности, которая была одной из самых успешных в мире. После нефтяного кризиса Дания сумела удвоить ВВП, практически не увеличив потребление энергии, и существенно снизить энергоемкость и выбросы CO₂.



К моменту первого нефтяного эмбарго Дания на 99% зависела от импорта нефти. Кризис заставил эту страну разработать всестороннюю стратегию снижения зависимости от ископаемых видов топлива. Были повышены налоги на природный газ и нефтепродукты для снижения потребления этих энергоресурсов, а новые инициативы позволили создать новые источники энергии. Эти меры со временем позволили стране снизить свой внешний долг, оздоровить окружающую среду и уменьшить зависимость от импорта нефти. Политика правительства обеспечила отопление домов и зданий избыточным теплом электростанций. Население активно вносит свой вклад в повышение энергоэффективности, интенсивно пользуясь общественным транспортом, покупая энергоэффективные электробытовые приборы и прокладывая стены своих домов толстым слоем теплоизоляционных материалов.

Эти усилия привели к тому, что в Дании самый низкий среди стран Европейского Союза показатель потребления энергии на единицу валового внутреннего продукта; кроме того, она занимает первое место по доле производства электроэнергии из возобновляемых источников.

Для реализации последовательной и скоординированной политики энергоэффективности в России необходимо в первую очередь предпринять два шага. Во-первых, необходимо возложить на существующее министерство или специально созданное агентство ответственность за разработку, реализацию и координацию действий по стимулированию энергоэффективности в различных секторах экономики. Во-вторых, необходимо совершенствовать процедуры сбора и анализа данных об энергоёмкости во всех секторах экономики.

Многие другие действия правительства потребуют проведения более детального анализа и поиска оптимальных решений для каждого сектора. Возможные решения существенно различаются по времени на подготовку и необходимому объёму средств для реализации, а также по энергосберегающим эффектам. Поэтому в Разделах 5.3-5.9 рекомендации объединены в три группы «Меры быстрой отдачи», «Базовые меры» и «Высокозатратные, высокоэффективные меры». Названия групп отражают такие параметры, как время на подготовку, затраты на реализацию и эффект.

Меры быстрой отдачи включают такие мероприятия, которые можно разработать менее чем за 1 год, и которые могут иметь значительный эффект при умеренных затратах. Ниже приведены некоторые примеры подобных решений:

- информационная кампания по повышению уровня осведомленности в вопросах повышения энергоэффективности;
- увеличение сроков бюджетного планирования, введение права распоряжаться экономными энергозатратами, а также установление правил закупок, стимулирующих использование энергоэффективных технологий;
- реорганизация муниципальных тепловых компаний в коммерческие предприятия или частно-государственные партнерства.

Базовые меры представляют собой основу политики повышения энергоэффективности и будут способствовать более быстрому осуществлению финансово оправданных инвестиций:

- стандарты энергоэффективности в таких секторах как здания, промышленное оборудование, эффективность использования топлива;
- программы управления спросом;
- повышение энергоэффективности как условие предоставления субсидий на проведение капитального ремонта;
- скоординированные планы по теплоснабжению;
- стимулирование финансирования энергоэффективных проектов банками и лизинговыми компаниями.

Высокозатратные, высокоэффективные меры устранят основополагающие причины низкой энергоэффективности, а также будут способствовать повышению финансового потенциала до уровня экономического потенциала. Они связаны со значительно более высокими начальными затратами, однако большинство из них также гарантирует более существенную экономию энергоресурсов. Реализация ряда мер уже началась, остальные еще должны быть разработаны.

- Реформа тарифообразования.
- Либерализация рынков электроэнергии и газа.
- Интегрированное планирование работы транспорта.
- Взимание с автовладельцев полной экономической стоимости использования личного автотранспорта.

Многие решения, перечисленные в Разделах 5.3-5.9, необходимы для устранения барьеров, специфичных для отдельных секторов. Однако есть ряд мер, которые востребованы во всех или в нескольких областях.

«Проводник» энергоэффективности

Специализированные государственные агентства по повышению энергоэффективности со временем становятся все более распространенным способом координации действий правительства по повышению эффективности использования энергии. В России на федеральном уровне ответственность за проведение политики энергосбережения переходила от одного ведомства к другому и, в конце концов, исчезла с повестки дня. В конце 1990-х годов было сделано несколько попыток повысить значимость энергосбережения, однако на практике политика повышения энергоэффективности в России до сих пор носит фрагментарный характер, и за нее никто не отвечает. Россия может рассмотреть возможность создания «проводника» энергоэффективности, т.е. отдельного специализированного агентства или департамента существующего министерства по повышению энергоэффективности.

По результатам исследования Мирового энергетического совета, около двух третей стран, участвовавших в опросе, имеют государственное агентство по повышению энергоэффективности, а около 90% – отдел министерства, занимающийся энергосбережением. Агентства по повышению энергоэффективности содействуют реализации политики энергосбережения путем разработки, осуществления и оценки программ и мероприятий, в которых принимает участие множество заинтересованных сторон, в т.ч. компании, неправительственные организации и местные органы власти. Как правило, эти агентства являются бюджетными организациями, финансируемыми из государственного бюджета через налог на энергоресурсы или – в ряде развивающихся стран – из средств, поступающих в рамках зарубежной технической помощи. Решит ли Россия создать «проводника» энергоэффективности в форме отдельного ведомства, отдела внутри министерства или в какой-либо другой форме (например, в рамках национального проекта), его функции должны включать:

- формирование ресурсной базы по техническим вопросам в области энергоэффективности для использования как правительством, так и различными потребителями. Это осуществляется, главным образом, путем создания и контроля системы стандартов и сертификации энергоэффективного оборудования и услуг по повышению энергоэффективности;
- консультации правительству и регулирующим органам по юридическим и нормативно-правовым аспектам политики повышения энергоэффективности;
- координацию правительственных инициатив в сфере энергосбережения. Специализированные агентства содействуют устранению разрозненности, плохой координации и дублирования усилий разных ведомств;
- ведение переговоров о финансировании энергосберегающих проектов с международными финансовыми институтами. Такое агентство может выполнять функции посредника между правительством и международными финансовыми институтами при оказании финансовой помощи и даже разрабатывать новые схемы финансирования энергоэффективных проектов.⁹⁴

⁹⁴ «Политика повышения энергоэффективности в странах мира: обзор и оценка». Мировой Энергетический Совет: 2008. 38-40.

Сбор статистических данных

Систематический и комплексный сбор данных очень важен для мониторинга эффективности политики энергосбережения в России. Статистическому ведомству и отраслевым министерствам необходимо совершенствовать существующие или разработать новые единообразные и удобные для использования методы учета, отчетности и агрегирования данных по производству и потреблению энергии на уровне отдельных компаний, секторов экономики и регионов. Местные администрации также могут сыграть в этом важную роль путем оказания содействия и управления процессом сбора более детализированных данных. Такая информация необходима для проведения сравнения с эталонными образцами (бенчмаркинга) и разработки руководств лучшей практики для демонстрации конечным потребителям потенциальных выгод энергосбережения. Планируемое сотрудничество МЭА с Федеральной службой государственной статистики может сыграть важную роль в создании комплексной системы сбора данных.

Распространение информации

Для осуществления энергосберегающих мероприятий отдельные домохозяйства, компании и бюджетные организации должны иметь доступ к информации о том, как выявлять и внедрять энергоэффективные проекты, а также каких профессиональных участников рынка они могут привлечь для подготовки и внедрения проектов. Кроме того, распространение информации может поднять общий уровень осведомленности и осознания значимости и выгод энергоэффективности в обществе в целом. Информационные кампании могут проводиться в разных формах, но, чтобы быть эффективными, они должны быть четко направлены на определенную целевую группу конечных потребителей. Подобные кампании могут включать: рекламные кампании об энергосбережении, маркировку энергоэффективности электробытовых приборов и оборудования, консультации по оборудованию и поведенческой практике, образование в школах и интерактивные консультации специалистов в ходе энергетических обследований. Как при непосредственном участии правительства в распространении информации, так и без него, подобные кампании часто финансируются из государственного бюджета. Во Вставке 5.2 рассказывается, как изменилось отношение потребителей к экологическому регулированию и налогу на выбросы двуокиси углерода в Швеции.

Вставка 5.2: Изменение поведения потребителей вследствие проведения информационных кампаний в Швеции

Последовательная политика и проведение информационных кампаний, построенных на идее национального самосознания, позволили Швеции стать одним из лидеров в снижении потребления энергии и решении проблемы изменения климата. В 1991 г. в Швеции был введен и постепенно повышается налог на выбросы CO₂. По оценкам правительства, если бы ставка налога осталась на уровне 1990-х годов, выбросы CO₂ сейчас были бы на 20% выше. Сначала шведские законодатели столкнулись с сопротивлением бизнес-сообщества; однако, по мере того, как становилась очевидной связь между этим налогом и конкурентными преимуществами, полученными вследствие экологических достижений, предприятия стали выказывать заинтересованность. По словам Андреаса Карлгрена, шведского министра окружающей среды, «они [бизнес-сообщество] заявили, что это действительно часть того, что предоставляет нам конкурентные возможности и поистине делает нас конкурентоспособными. . . . На сегодняшний день, главный опыт заключается в том, что бизнес действительно поддерживает и внедряет самые прогрессивные экологические меры».

Частично Швеция обязана своим успехом в изменении поведения потребителей выбору целевой аудитории для многочисленных экологических кампаний: это шведская молодежь. Как объясняет Карлгрен, «во многих шведских детских садах детей выводят на природу, дают им опыт общения с природой. Я думаю, что это тоже часть повседневной жизни большинства шведов». В Глобальном Колледже, государственной общеобразовательной школе старшей ступени в центре Стокгольма, цель обучения состоит в том, чтобы учащиеся поняли, что их будущее должно быть основано на устойчивом развитии. Такое развитие экологической сознательности и заинтересованности у учащихся широко практикуется в шведском обществе. Постоянная природоохранная деятельность теперь является частью шведской традиции и национального самосознания.

Источник: Ямаори, Юка. «Швеция предлагает взгляд на устойчивое будущее». Jiji Press, Ltd. 27 мая 2008.

Стандарты энергетической эффективности

Разработка и внедрение обязательных стандартов энергоэффективности может способствовать преодолению многих препятствий на пути полной реализации энергосберегающих инициатив. Стандарты предоставляют конечным потребителям объективную информацию о том, какие виды и модели оборудования гарантируют определенные параметры эффективности и, соответственно, снижения затрат. Аналогичным образом стандарты помогают снизить риск финансовых институтов, обеспечивая определенный уровень уверенности в отдаче инвестиций. Кроме того, стандарты частично снимают проблему «размытости» стимулов, диктуя определенные критерии для различных агентов в цепочке создания стоимости продукта (например, электробытового прибора, оборудования или здания).

Стандарты должны разрабатываться с учетом возможности их совершенствования. Энергосберегающие технологии постоянно развиваются, и стандарты следует регулярно пересматривать с учетом этих изменений. Кроме того, чтобы стандарты были эффективными, необходимо проводить широкомасштабный и систематический контроль их соблюдения. Добровольные стандарты мало способствуют широкому внедрению энергоэффективных практик, а противоречивое восприятие энергосбережения в России дает основания думать, что немногие люди или предприятия захотят принять на себя обязательство им следовать. Рекомендации в отношении стандартов для каждого сектора экономики будут подробно рассмотрены в последующих разделах.

Для России также важно понять пределы введения обязательных стандартов. Если обязательные стандарты допускают избыточное вмешательство в принятие экономических решений частными фирмами или домохозяйствами, существует риск, что они просто станут формой избыточного регулирования со стороны государства. В этом случае они скорее превратятся в способ получения неофициальных доходов чиновниками, чем в способ повышения энергоэффективности.

Продвижение энергетических перформанс-контрактов

Энергетические перформанс-контракты могут сыграть важную роль в повышении энергоэффективности в России. В перформанс-контрактах, как правило, оплата рассчитывается исходя из достигнутой экономии или определенный уровень экономии гарантируется поставщиком услуг, что закрепляется юридически в контракте. Такие контракты позволяют специализированным подрядчикам брать на себя ответственность за оказание услуг организации – частной фирме, бюджетной организации или многоквартирному зданию – по достижению экономии энергии путем принятия на себя частичных финансовых обязательств по проведению ремонта и оказанию профессиональных консультаций с получением оплаты по фиксированной ставке (при гарантии экономии) или в виде доли от полученной экономии средств. Применение перформанс-контрактов может помочь устранить ряд барьеров, связанных с недостатком информации и «размытостью» стимулов, при реализации энергосберегающих мероприятий в России.

Перформанс-контракты, как правило, ассоциируются с энергосервисными компаниями (ЭСКО). Вставка 5.3 вкратце описывает работу ЭСКО. ЭСКО могут помочь в стимулировании инвестиций в энергосбережение, но их довольно трудно создать без серьезной государственной поддержки, в том числе, – изменения законодательства. ЭСКО успешно работают в США и Канаде, но только при большой государственной поддержке, и в Китае, но лишь при значительной помощи со стороны Всемирного банка и правительства. В Европе,

наоборот, за редкими исключениями (например, Германия и Венгрия) деятельность ЭСКО приводит к скромным результатам.

Применение перформанс-контрактов не требует создания новых организаций, как в США и Китае (это довольно дорогостоящая инициатива). Именно применение перформанс-контрактов, а не создание индустрии ЭСКО как таковой, может быть лучшим решением для России. В конечном счете, для государства важнее создать стимулы для организаций к заключению перформанс-контрактов с частными фирмами, специализированными некоммерческими организациями или даже с собственными сотрудниками. Как будет подробнее показано ниже, перформанс-контракты особенно эффективно устраняют барьеры на пути повышения энергоэффективности в бюджетных организациях.

Вставка 5.3: Обзор деятельности ЭСКО

Энергосервисные компании (ЭСКО) — это фирмы, предоставляющие технические решения, а иногда и обеспечивающие финансирование энергоэффективных проектов. Они самостоятельно разрабатывают и осуществляют энергосберегающие проекты и гарантируют своим клиентам получение экономии энергии. Эти гарантии оформляются в виде энергетического перформанс-контракта. Преимущества ЭСКО очевидны, главным образом, при реализации небольших проектов в отдельных сегментах рынка, где востребованы их технические знания. Беря на себя функции инженера, руководителя проекта, финансового специалиста и гаранта, ЭСКО действует как катализатор реализации проектов энергосбережения, устраняя инвестиционные барьеры и снижая транзакционные издержки.

Условия перформанс-контракта зависят от того, финансирует ли ЭСКО реализацию проекта. Из-за небольшого размера компании и технического характера многих проектов финансовые институты настороженно подходят к предоставлению кредитов. В этих случаях ЭСКО, если это крупная и финансово устойчивая компания, получает кредит и сама финансирует проект. Клиент расплачивается с ЭСКО частью полученной в результате реализации энергосберегающего проекта экономии. В свою очередь, ЭСКО передает часть полученных средств банку для погашения кредита. Подобное соглашение устраивает и клиента, потому что он обязуется оплатить реализацию проекта из сэкономленных благодаря этому проекту средств, и ЭСКО, потому что она делает эффективные капиталовложения.

По условиям других перформанс-контрактов, ЭСКО не берет на себя обязательства по финансированию проекта. Клиент берет кредит непосредственно у финансового института и платит ЭСКО за разработку и реализацию проекта. По условиям перформанс-контракта, ЭСКО гарантирует получение клиентом экономии на протяжении определенного времени. В случае неполучения экономии ЭСКО полностью или частично вернет полученное вознаграждение. Даже если ЭСКО непосредственно не финансирует реализацию проекта, в финансовой схеме она косвенно играет роль гаранта успешности проекта, так как и финансовый институт, и клиент подписывают договор, зная о гарантиях ЭСКО.

В странах, где активно реализуются небольшие проекты в энергоэффективности, к услугам ЭСКО часто прибегают для финансирования проектов. Это, главным образом, объясняется тем, что шансы ЭСКО получить кредит в банке выше. Однако в большинстве случаев ЭСКО нуждаются в поддержке государства, так как они представляют собой «отклонение» от обычной практики ведения бизнеса, а предприятиям необходима уверенность в осуществимости и результативности этих инновационных решений и юридических отношений. Соединенные Штаты и Канада преуспели в этом начинании, оказывая поддержку программам модернизации для повышения энергоэффективности, что создало рынок для услуг ЭСКО. Кроме того, по мере распространения ЭСКО и реализации энергосберегающих проектов прямые кредиты для конечных потребителей становятся доступнее. Соответственно при этом типовой перформанс-контракт превращается в рядовое широко применимое соглашение.

Необходимо отметить, что ЭСКО — не единственное решение проблемы финансирования энергосберегающих проектов. В финансовых институтах эти компании проходят ту же процедуру оценки риска, что и другие клиенты, и для ЭСКО вопрос адекватного залогового обеспечения стоит особенно остро. Для получения кредита банки требуют от ЭСКО высокий уровень технических знаний и возможность предоставления гарантий возврата заемных средств. Подобные требования ограничивают выход на рынок услуг ЭСКО и при отсутствии надлежащей поддержки могут превратить их в неоптимальное решение.

Источник: Роберт П. Тэйлор, Чандрасекар Говиндараялу, Джереми Левин, Анке С. Мейер и Уильям А. Уорд. «Финансирование энергосбережения: уроки Бразилии, Китая, Индии и др.». Всемирный банк, 2008. С. 131-138.

Продолжение реформы тарифообразования

Одной из наиболее прогрессивных инициатив Правительства является проведение реформы тарифообразования в энергетическом секторе и либерализация электроэнергетики. 8 мая 2008 г. бывший Президент России Владимир Путин заявил, что к 2011 г. Россия завершит переход к долгосрочному тарифному регулированию в энергосетях каждого региона страны.⁹⁵ Меры, направленные на покрытие потребителями стоимости всех ресурсов, которые они потребляют, необходимы для повышения энергоэффективности.

В отдельных штатах США на каждый цент превышения цены 1 кВтч электроэнергии по сравнению со средним показателем по стране потребление энергии снижается приблизительно на 7% от среднего уровня.⁹⁶ Например, в Калифорнии, занимающей 8-е место по уровню тарифов на электроэнергию в стране, потребление энергии в расчете на душу населения оставалось сравнительно стабильным в течение последних 30 лет (около 7000 кВтч в год), в то время как средний уровень по стране вырос на 50% и сейчас составляет приблизительно 12300 кВтч в год.⁹⁷

В России это будет означать не только более высокий уровень тарифов, но и применение различных структур тарифов и платежей, специально поощряющих энергоэффективность:

- реформирование способа возмещения энергоснабжающими компаниями своих затрат через тарифы. Уровень тарифов, тарифная система (классификация потребителей) и структура тарифов (например, одноставочные или двуставочные тарифы) должны максимально точно отражать затраты, понесенные энергоснабжающими предприятиями. В России это означает ликвидацию перекрестного субсидирования и введение оплаты по уровню фактического потребления там, где еще существуют нормативы потребления (например, в теплоснабжении, где затраты конечного потребителя зависят в первую очередь от площади квартиры). Для внедрения этой меры энергоснабжающими предприятиями, безусловно, необходима массовая установка приборов учета;
- реформирование способа определения стоимости услуг. Регулирование по методу «затраты плюс» в России препятствует повышению эффективности эксплуатации и технического обслуживания оборудования и реализации капиталовложений, даже если эти капиталовложения со временем могут принести экономию энергии у потребителей. В целом, регулирование энергоснабжающих предприятий как в России, так и в большинстве других стран всегда дает этим предприятиям внутренний посыл к строительству дополнительных мощностей и увеличению объемов продаж энергии, а не к энергосбережению. Для обеспечения энергетической безопасности и смягчения воздействия на экономику растущих цен на энергоносители законодатели теперь ищут способы изменить мотивацию энергоснабжающих компаний путем устранения зависимости между величиной прибыли и объемом поставленной энергии;
- устранение повсеместного субсидирования. Российское правительство предоставляет субсидии населению, чтобы энергия была доступна всем членам общества. Однако в силу более высоких уровней потребления среди состоятельных потребителей они выигрывают от тарифных субсидий намного больше, чем потребители с низким уровнем дохода. Это можно проиллюстрировать таким фактом: беднейшие 20% населения России потребляют менее 10% от объема предоставленных коммунальных услуг, в то время как на долю самых состоятельных 30% приходится приблизительно

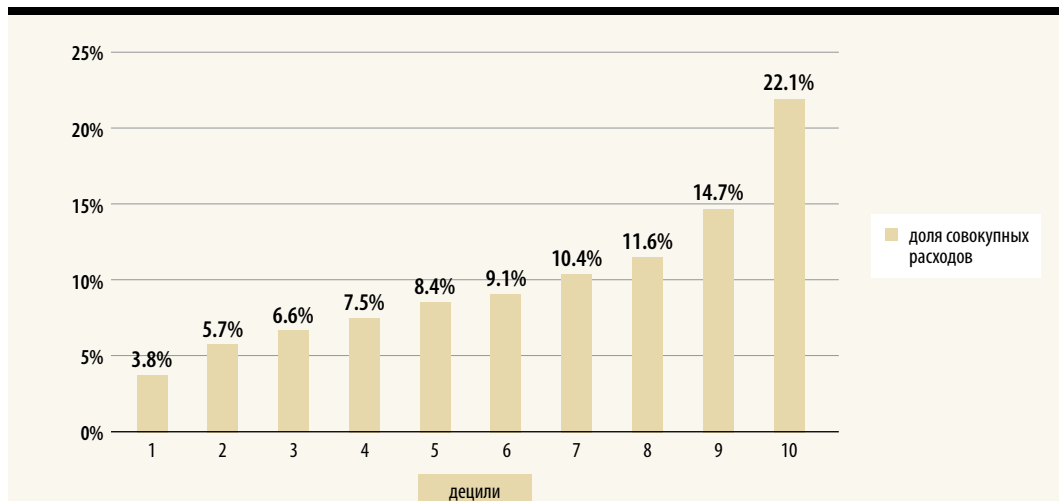
⁹⁵ Стенограмма заседания российской государственной думы. Москва. 8 мая 2008 г. <http://www.kremlin.ru/>

⁹⁶ Энергоэффективность: неуправляемый негаватт. The Economist. 8 мая 2008 г.

⁹⁷ Марианна Лавель. «Когда экономия электроэнергии означает повышение доходов». U.S. News & World Report. 28 апреля 2008 г. 48 с.

48%. В результате беднейшим слоям населения достается менее 10% объема субсидий, а наиболее состоятельным – почти половина. Аналогичная ситуация наблюдается и в промышленности: предприятия, не нуждающиеся в субсидиях, получают их в том же объеме, что и те, которым государственная поддержка действительно необходима.

Рис. 47: Расходы энергоснабжающих компаний по децилям потребления



Источник: Росстат; Всемирный банк: «Экономический отчет по России» №16 и «Диагностика бедности» (2008 г., готовится к печати).

Для повышения энергоэффективности России необходима реформа тарифообразования. Однако непродуманный переход к повышению цен на энергоносители может повлечь за собой неблагоприятные политические и социальные последствия. Это не должно удерживать политиков от проведения необходимых реформ, но означает, что необходимо планировать их с осторожностью, чтобы смягчить последствия для домохозяйств и малоимущих слоев населения. Реформа тарифообразования в сочетании с адресными субсидиями позволит поднять цены до уровня полного возмещения затрат энергоснабжающих предприятий и обеспечить соответствующие компенсации тем, кому придется труднее всего при повышении тарифов.

Управление спросом

Управление спросом включает ряд мер, направленных на снижение потребления энергии или изменение времени потребления энергии. Такие программы, как правило, реализуются энергоснабжающими предприятиями, государственными органами или сторонними организациями в рамках государственного регулирования. Программы управления спросом весьма разнообразны, но всегда нацелены на поощрение эффективного использования энергии потребителями. Если цель программы состоит в реализации экономически эффективных энергосберегающих мероприятий, то потребителям могут, например, компенсировать затраты на замену лампочек, модернизацию систем теплоснабжения и кондиционирования воздуха. Другие программы нацелены на устранение барьеров (многие из которых описаны в этом отчете), мешающих потребителям использовать энергоэффективное оборудование, электробытовые приборы, технологии или меры. Например, если целью программы является содействие установке эффективных водонагревателей, то высокоэффективные модели всегда будут доступны в продаже, и именно они будут рекомендоваться в случае обращения потребителей по поводу замены.⁹⁸ Более подробная информация о том, как можно реализовать управление спросом в России, приведена в разделе о решениях для сектора электроэнергетики.

⁹⁸ Черил Хэррингтон. Кто должен обеспечить оплаченное потребителями повышение энергоэффективности? Проект содействия регулированию. Май 2003 г.

Схемы налогообложения и ограничения промышленных выбросов загрязняющих веществ с помощью квот

Как производители, так и конечные потребители энергии в России должны нести ответственность за негативные последствия производства и потребления энергии. В конечном счете, кто-то должен оплачивать затраты, связанные с устранением этих последствий. Если в России отсутствует система перенесения издержек, связанных с действием внешних факторов, на «виновника», то, скорее всего, государству придется нести бремя последствий в виде: более высоких расходов на энергоснабжение и решение экологических вопросов в государственном бюджете, более масштабного субсидирования проектов по повышению энергоэффективности и более низкого уровня общественного благосостояния.

Налог на выбросы двуоксида углерода и ограничение промышленных выбросов загрязняющих веществ с помощью квот – это два наиболее широко используемых метода учета внешних факторов при выбросах парниковых газов. У каждого из них есть свои преимущества и недостатки. Механизмы ограничения промышленных выбросов загрязняющих веществ с помощью квот оказались наиболее успешными при ограничении выбросов NOx и SOx в некоторых штатах США. Описание опыта их применения приведено во Вставке 5.4.

Вставка 5.4: Режим ограничения промышленных выбросов NOx и SOx в США при помощи квот

Для ограничения вредного воздействия на здоровье населения и окружающую среду, оказываемого кислотными дождями, причиной которых являются выбросы диоксида серы (SO₂) и окислов азота (NOx), Конгресс США принял Программу «Кислотный Дождь» в рамках Закона о чистом воздухе 1990 г. В рамках этой программы Агентство США по охране окружающей среды реализовало рыночный механизм ограничения промышленных выбросов для снижения эмиссии SO₂ на 10 млн т, или приблизительно на половину всего объема выбросов SO₂ в 1980 г. Для достижения такого сокращения выбросов Закон вводил двухступенчатое ужесточение ограничений по выбросам для электростанций, работающих на ископаемых видах топлива. Кроме того, по этому закону выбросы NOx к 2000 г. должны были быть снижены на 2 млн т.

Основные элементы системы ограничения промышленных выбросов включали:

- **обязательное ограничение выбросов.** Агентство США по охране окружающей среды установило лимит на общее количество тонн выбросов. Это дало объективный критерий для оценки и определило рыночную стоимость тонны загрязняющих веществ;
- **фиксированное количество квот.** Каждой организации, деятельность которой связана с выбросами загрязняющих веществ, было выделено определенное количество квот; при этом организации получили право на эмиссию в рамках своих квот в любое удобное для них время;
- **накопление и торговлю.** Снижая свою эмиссию ниже разрешенного уровня, организации могли продавать сэкономленные квоты. И наоборот, если организация-загрязнитель находила меры по снижению выбросов слишком затратными, она могла купить у кого-либо дополнительные квоты. Продавцы и покупатели также имели возможность накапливать квоты для последующего использования;
- **мониторинг.** Точность, единообразие и прозрачность сбора и учета данных по уровням эмиссии являлись необходимым условием успешного функционирования системы торговли квотами и достижения целевого снижения выбросов.

В 2002 г. *The Economist* назвал Программу «Кислотный Дождь» «вероятно, самым большим «зеленым» успехом последнего десятилетия». В результате реализации этой программы была полностью достигнута цель снижения выбросов SO₂ ниже уровней 1980 г., а некоторым электростанциям удалось сократить свои выбросы на 22% ниже обязательных для них уровней. Кроме того, программа оказалась намного менее затратной, чем изначально предполагалось. До начала реализации программы планировалось, что квоты на выбросы будут стоить 579–1935 долл. за тонну SO₂. В январе 2003 г. реальная рыночная цена квот равнялась 150 долл. за тонну SO₂. Общие затраты по программе оценивались в диапазоне 3–25 млрд долл. в год, однако, по прошествии первых двух лет затраты составляли только 0,8 млрд долл. в год. С 1994 г. было передано более 222 млн квот и совершено более 43 тыс. сделок. Приблизительно 98% всех сделок было заключено через Интернет, что означает сравнительно небольшие транзакционные издержки для организаций-участников.

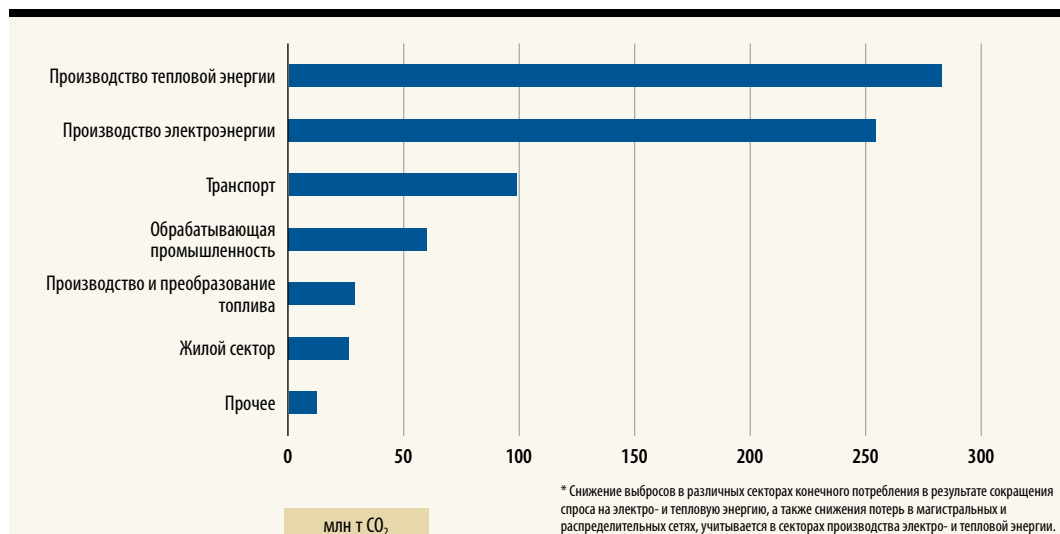
Источник: «Успех программы ограничения промышленных выбросов с помощью квот». Фонд защиты окружающей среды. 17 сентября 2007 г. <http://www.edf.org/page.cfm?tagID=1085>

«Программа «Кислотный Дождь»: основная информация». Агентство США по охране окружающей среды. Рынки чистого воздуха. <http://www.epa.gov/airmarkets/progsregs/arp/basic.html>

Брайан Маклин. «Опыт реализации Программы «Кислотный Дождь» и Программы ограничения промышленных выбросов с помощью квот. Офис атмосферных программ, Агентство США по охране окружающей среды. 27 февраля 2007 г.

Более того, поскольку в настоящее время уровни эмиссии в России значительно ниже допустимых в рамках Киотского Протокола и, вероятно, останутся таковыми до (и даже после) 2012 г., Россия сможет продавать невыбранные квоты – около 3 млрд т в течение 2008-2012 гг. – на международном углеродном рынке. На Рис. 48 показан потенциал снижения выбросов CO₂ в России. Доходы от продажи квот можно использовать для привлечения столь необходимых инвестиций в инфраструктуру и энергетику, особенно в энергосбережение. Во Вставке 5.5 описывается способ получения Россией средств для инвестирования в повышение энергоэффективности путем продажи своих невыбранных квот на выбросы углерода.

Рис. 48: Потенциал снижения выбросов CO₂ в России



Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Вставка 5.5: Продажа невыбранных квот на выбросы углерода в России

Эмиссия парниковых газов российской экономикой на сегодняшний день намного ниже (и в течение ближайших 10 лет будет оставаться ниже), чем в 1991 г. Разница между уровнем 1991 г. и сегодняшним измеряется в «единицах установленного количества (ЕУК)». Несколько стран, в частности, Япония и Испания, выразили заинтересованность в приобретении у России невыбранных ЕУК при условии, что эти ЕУК будут «зелеными», т.е. экологически чистыми. Чтобы ЕУК были экологически чистыми, доходы от их продажи необходимо инвестировать в проекты и программы снижения эмиссии. В идеале, России необходим механизм для «озеленения» этих квот после 2012 г. Одним из возможных механизмов контроля за процессом «озеленения» ЕУК является Фонд Модернизации Экономики. Управление Фондом может осуществляться Всемирным банком для обеспечения комфорта покупателей, которые настаивают на «экологической чистоте» покупаемых квот. Деятельность Фонда может осуществляться следующим образом:

- Для Фонда будут определены приоритетные области деятельности, а также механизм оценки снижения выбросов, которое может быть достигнуто в результате реализации определенных мероприятий. Приоритетные области могут включать:
 - модернизацию бюджетной инфраструктуры, например, систем централизованного теплоснабжения и газораспределительных систем в российских городах;
 - мероприятия по повышению эффективности производства электроэнергии и электроснабжения;
 - модернизацию угольных шахт и использование шахтного метана;
 - развитие альтернативных источников энергии.
- Всемирный банк в тесном сотрудничестве с российскими партнерами будет определять ЕУК для продажи и вести переговоры с потенциальными покупателями.
- Российское правительство получит 50-100 млн ЕУК и разместит их в Фонде Модернизации Экономики. Стоимость 50-100 млн ЕУК может составлять около 500-1000 млн евро.

Помощь финансовым институтам в снижении транзакционных издержек

Существует несколько способов для снижения транзакционных издержек финансирования энергосберегающих проектов. Можно агрегировать несколько типовых проектов и увязать их в один финансовый пакет, либо они могут быть тиражированы на сходных предприятиях. Еще одно подобное решение, которое используют банки во многих странах, – это создание стандартного продукта в партнерстве с поставщиком технического решения. Подобный подход предусматривает типовое техническое и финансовое решение, в котором потребитель (как правило, малое или среднее предприятие) получает определенные услуги технического характера вместе с предоставлением им кредитов на основе стандартной модели оценки проекта и клиента. Подобная практика может привести к значительному сокращению транзакционных издержек по каждому отдельному кредиту. Кроме того, существует еще несколько мер из числа «общественных благ», которые может реализовать правительство или отраслевые ассоциации, в том числе:

- **информация о наиболее профессиональных консультантах.** Для финансовых специалистов и конечных потребителей при разработке технической стороны проектов очень важно иметь дело с проверенными экспертными организациями с надежной репутацией. Сертификация и доступная информация о таких организациях, может обеспечить определенный комфорт конечным потребителям и финансовым специалистам и снизить затраты, связанные с проверкой заявленной в проекте экономии;
- **субсидирование транзакционных издержек** на стадии разработки финансового продукта по кредитованию энергоэффективных проектов и для снижения связанных с ним рисков (особенно актуально для разработки продуктов для жилого и бюджетного сектора);
- **оказание помощи финансовым институтам в совершенствовании и стандартизации процедур приема/одобрения заявок по финансированию энергоэффективных проектов.** Это требует оказания специализированной технической помощи каждому конкретному банку и проведения последующего обучения;
- **поддержка местных филиалов банков в продвижении кредитных продуктов для энергоэффективных проектов.** Эта работа включает распространение информации о схемах предоставления кредитов среди разработчиков энергосберегающих проектов и потенциальных организаций-клиентов.⁹⁹

5.3 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в жилых зданиях

Занимая второе место по величине конечного потребления энергии в России, жилищный сектор обладает самым большим потенциалом энергосбережения. Реализация мер по повышению энергоэффективности в жилищном секторе поможет также сэкономить дополнительный объем энергии вследствие эффекта мультипликации (сопутствующего снижения потребления первичной энергии, о котором шла речь в Главе 4.).

Основные барьеры энергоэффективности в жилищном секторе и решения для устранения этих барьеров показаны на Рис. 49 и более подробно описаны в Разделах 5.3.1 и 5.3.2, соответственно. На уровень энергоэффективности зданий оказывают влияние множество различных организаций, принимающих участие в строительстве, управлении и эксплуатации

⁹⁹ Роберт П. Тэйлор и др. «Финансирование энергосбережения: уроки Бразилии, Китая, Индии и др.». Всемирный банк, 2008.

зданий. Все они имеют возможность влиять на потребление энергии внутри зданий, но немногие имеют стимул менять что-либо. Те, кто мог бы иметь стимул, хуже всего знают о том, какие мероприятия могут привести к экономии энергии, а если бы и знали, то не смогли бы оплатить или профинансировать эти мероприятия. Однако эти барьеры характерны для жилищного сектора почти во всех странах мира. Основные барьеры, присущие именно России, включают следующие: как отмечалось в Разделе 5.1, низкие тарифы на энергоресурсы для населения; отсутствие эффективного контроля соблюдения существующих стандартов для строящихся зданий; недостаточную осведомленность об энергоэффективности среди домовладельцев, что, в конечном счете, определяет их поведение. Необходимо отметить, что барьеры и решения различны для разных типов зданий. Можно выделить три группы: (а) строящиеся здания, (б) здания, в которых осуществляется реконструкция или капитальный ремонт, (в) эксплуатируемые здания.

Устранение барьеров в жилищном секторе требует, прежде всего, обеспечения соблюдения стандартов энергоэффективности зданий. Дополнительные выгоды могут быть получены путем совершенствования сбора данных по энергопотреблению в жилых зданиях и распространения информации среди домовладельцев. Также возможно применение перформанс-контрактов при участии товариществ собственников жилья (ТСЖ) или управляющих компаний.

Рис 49: Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в жилых зданиях

Барьеры	Решения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Владельцы квартир и управляющих компаний не знакомы со способами повышения энергоэффективности ■ Стандарты теплозащиты зданий станут добровольными в 2010 г. ■ У девелоперов и их подрядчиков отсутствуют стимулы к повышению энергоэффективности ■ У владельцев квартир нет стимулов к инвестированию в энергосбережение ■ Ограниченный доступ владельцев квартир/ТСЖ/управляющих компаний к внешнему финансированию 	<p>Меры быстрой отдачи</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Распространение информации по повышению энергоэффективности ■ Обязательные минимально допустимые требования в стандартах энергоэффективности зданий, ведение энергетических паспортов для мониторинга энергоэффективности в течение срока эксплуатации зданий
	<p>Базовые меры</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Требование повышения энергоэффективности при предоставлении финансовой поддержки от государства на проведение ремонтов ■ Стимулирование установки приборов учета ■ Разработка типовых перформанс-контрактов на управление зданиями для ТСЖ и управляющих компаний ■ Создание фонда, предоставляющего гарантии по кредитам на проведение ремонтов, повышающих энергоэффективность здания ■ Внедрение стандартов энергоэффективности и маркировки для светительных и электробытовых приборов

5.3.1 Что препятствует повышению энергоэффективности в жилищном секторе?

Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в жилых зданиях существенно различаются в зависимости от срока эксплуатации здания. По этой причине барьеры для строящихся и существующих домов рассматриваются ниже по отдельности.

Строящиеся здания

Для строящихся зданий основные барьеры на пути повышения энергоэффективности следующие:

- **у девелоперов и их подрядчиков отсутствуют стимулы к повышению энергоэффективности.** Девелоперы и их подрядчики (архитекторы, строители, поставщики оборудования и материалов) определяют уровень энергоэффективности возводимых ими зданий, однако, поскольку они не будут жить в этих зданиях и оплачивать коммунальные услуги, у них нет стимулов к повышению энергоэффективности;
- **стандарты теплозащиты зданий станут добровольными в 2010 г.** Федеральный закон «О техническом регулировании», принятый в 2003 г., позволяет сделать в недалеком будущем все федеральные стандарты, принятые до вступления закона в силу, включая нормы теплозащиты зданий, в России добровольными. К девелоперам и их подрядчикам не будет предъявляться никаких требований (а как говорилось выше, у них нет и стимулов) в отношении применения методов повышения энергоэффективности зданий. Кроме того, во многих регионах до сих пор не проработаны прозрачные процедуры контроля соблюдения существующих стандартов;
- **у девелоперов и их подрядчиков весьма ограниченные познания в отношении энергоэффективности.** Проведенные в России исследования показали отсутствие корреляции между более высокими затратами и применением энергоэффективных технологий.¹⁰⁰ Многие строительные организации до сих пор не используют эти технологии в силу отсутствия соответствующих знаний или квалификации. Но, даже зная об этих технологиях, многие фирмы не меняют устоявшиеся практики работы и не стремятся внедрять новые технологические решения.

Существующие здания

В существующих зданиях основные барьеры для повышения энергоэффективности следующие:

- **надзор за энергоэффективностью существующих зданий в процессе эксплуатации не ведется.** В настоящее время в России нет службы, которая бы осуществляла мониторинг потребления энергии существующими зданиями. В результате этого сложно определить потребности зданий в конкретных мероприятиях по повышению энергоэффективности при реконструкции, модернизации и проведении капитальных ремонтов.

Отсутствие информации и некорректный анализ оказались особенно губительными при реализации программы капитального ремонта в Норильске. В рамках программы финансировались мероприятия по повышению теплозащиты ряда муниципальных зданий. Однако в ходе проведения оценки после реализации проекта выяснилось, что в результате неправильного выбора и неверных проектных критериев мероприятия были реализованы не на тех зданиях. В результате неправильного выбора реконструируемых зданий, использования неоптимальных технологий и решений затраты на капитальный ремонт во многих случаях оказались неэффективными;

- **у владельцев квартир и управляющих компаний мало информации по повышению энергоэффективности.** Владельцы квартир, товарищества собственников жилья, управляющие компании и местные органы власти не имеют необходимых данных для реализации энергосберегающих мероприятий. В частности, наблюдается недостаток информации по:
 - потреблению энергии домохозяйствами. Учет потребления энергии, особенно тепловой энергии, почти не ведется. В очень малой степени учет ведется на муниципальных котельных и на тепловых вводах в здания. По этой причине большинство потребителей оплачивает услуги теплоснабжения по нормативам

потребления (как правило, в расчете на 1 м² площади квартиры или на одного проживающего). Реальное потребление тепловой энергии зданиями значительно отличается от потребления, рассчитанного по нормативам. Кроме того, потребители, как правило, не имеют возможности регулировать свое потребление тепла (ни на уровне дома, ни на уровне квартиры); часто это происходит из-за вертикальной однотрубной разводки систем теплоснабжения, обычной для большинства зданий. Из-за отсутствия возможностей регулирования и по другим причинам, описанным в Разделе 5.6, в российских жилых зданиях нередки перетопы, при которых проветривание (открывание окон в середине зимы) является единственным способом обеспечения комфортной температуры в помещениях;

- необходимым мероприятиям или инвестициям для повышения энергоэффективности и их потенциалу энергосбережения. Большинство жильцов плохо осведомлены об эффективности даже элементарных и недорогих мер теплозащиты зданий, таких как установка теплоотражающих экранов, наклейки низкоэмиссионной (теплоотражающей) пленки на стекла окон или использование современных уплотнительных материалов для уменьшения инфильтрации. В то же время, применение наружной теплоизоляции и тройных окон могут в совокупности снизить потребности здания в тепловой энергии на 40%;
- **владельцы квартир имеют ограниченный доступ к внешнему финансированию для реализации мер по повышению энергоэффективности.** Потребительские кредиты в России, как правило, выдаются на короткий срок (1-2 года) и под высокую процентную ставку. Зачастую домохозяйства с низким уровнем дохода и пенсионеры не могут получить кредит. Домохозяйства, как правило, отдают предпочтение инвестициям, которые им более понятны или имеют, по их мнению, более высокую отдачу (например, ипотеке или приобретению автомобиля). Кроме того, в России пока не существует специальных кредитных продуктов для финансирования ремонта мест общего пользования;
- **владельцы квартир не видят стимулов для инвестирования в энергосбережение.** Домохозяйства в России, как правило, практически не проявляют заинтересованности в повышении энергоэффективности, потому что, по их мнению, потенциальная экономия слишком мала, чтобы этим заниматься. В частности, на места общего пользования приходится до 50% потенциала энергосбережения в жилых зданиях. Значительную часть этой экономии могли бы получить владельцы квартир, так как простой ремонт дверей, окон и тамбуров в местах общего пользования дают существенную экономию затрат на отопление. Однако, поскольку места общего пользования, как правило, принадлежат муниципалитетам, а не владельцам квартир, и поскольку очень немногие муниципалитеты располагают средствами для подобных инвестиций, энергосберегающие мероприятия никогда не реализуются.

В других странах повышению энергоэффективности способствуют и мотивы нефинансового характера, например, забота об окружающей среде, об обществе или о благосостоянии соседей. В европейских странах, например, индивидуальные потребители инвестируют в реализацию мер по энергосбережению, главным образом, в силу повышенной осведомленности и заботы общества об охране окружающей среды. В США в конце 1970-х годов повышение энергоэффективности приобрело популярность из-за беспокойства людей по поводу дефицита энергоносителей после нефтяного кризиса. В других случаях энергоэффективность (например, приобретение автомобилей с гибридным двигателем в США) становится символом определенного статуса или выражением политической позиции. Подобные нефинансовые мотивы, очевидно, существуют и в России, но они пока не увязываются в сознании населения

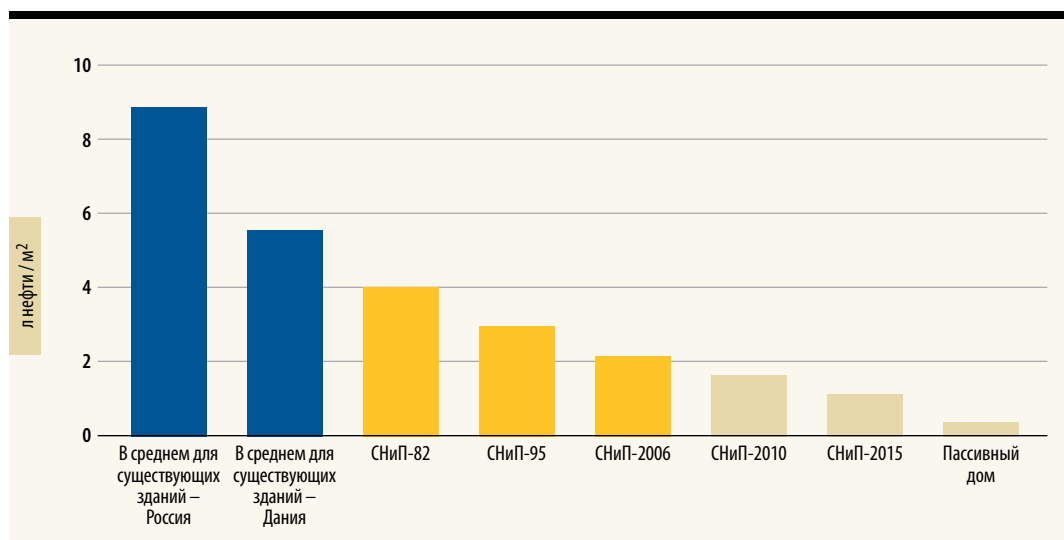
с действиями по энергоэффективности. Население не видит причин, побуждающих к экономии энергии.

5.3.2 Как можно повысить энергоэффективность в жилищном секторе?

Для повышения энергоэффективности в жилищном секторе правительству необходимо:

- **закрепить минимально допустимые требования при строительстве и реконструкции как обязательные для выполнения.** Строительные нормы и правила являются широко применяемым инструментом повышения энергоэффективности в других странах и часто являются обязательными. Подобные стандарты уже существуют и в России, как, например СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» или территориальные строительные нормы (ТСН), которые приняты в 52 субъектах Федерации, в том числе в г. Москве. Однако, как было отмечено в предыдущем разделе, с 2010 г. СНиП станет добровольным, что может поставить под сомнение достигнутое за последние годы повышение энергоэффективности в зданиях. Для предотвращения этого необходимо сделать требование СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий» по классу энергетической эффективности здания С («нормальный») минимально допустимым и обязательным к применению. Более того, минимально допустимый класс энергоэффективности зданий должен со временем повышаться;
- **введение обязательных требований к энергосбережению в строящихся и реконструируемых зданиях является наиболее экономически эффективным способом экономии энергии в жилищном секторе.** Однако это не должно превратиться в разовую законодательную акцию. Технологии со временем меняются. Те, что считались наиболее эффективными 15 лет назад, уже не являются таковыми сегодня. Для достижения и поддержания экономии энергии в жилищном секторе необходимо периодически пересматривать стандарты теплозащиты зданий, чтобы параметры теплозащиты наилучшим образом учитывали самые эффективные технологии. На Рис. 50 показано, как параметры энергопотребления в зданиях все время пересматриваются в Дании с момента их принятия в 1979 г. Требования по теплозащите зданий становились все жестче в целях стимулирования постоянных инноваций для снижения потребления энергии зданиями. На этом рисунке также видно, насколько требования СНиП постепенно приблизятся к критериям пассивного дома;

Рис. 50: Совершенствование строительных норм и правил (СНиП) в Дании



Источник: Бах, Питер. «Энергоэффективность в Дании: какие концепции представляются наиболее перспективными?» Датское энергетическое агентство. 28 марта 2008 г. и ЦЭНЭФ.

■ **вести мониторинг энергоэффективности в процессе эксплуатации зданий.**

Правительство может ввести обязательный мониторинг энергоэффективности и энергетические паспорта зданий в процессе эксплуатации зданий для контроля соблюдения требований СНиП и понимания потенциала энергосбережения. Выполнение этой рекомендации потребует разработки стандартизированных форм статистической отчетности и проведения регулярных энергетических обследований зданий. Энергетические паспорта нужны для превращения показателя энергоэффективности в знак качества в жилищном секторе, создания стимулов для инноваций и инвестиций и повышения информированности как продавцов, так и покупателей на рынке жилья.

Подобные меры были недавно реализованы в Германии, где вскоре будет требоваться обязательное наличие сертификата теплозащиты здания (документа, по сути, аналогичного энергетическому паспорту) при продаже, аренде или лизинге любого здания, построенного до 1965 г. К середине 2009 г. сертификаты будут необходимы для более новых жилых и нежилых зданий, при этом они должны быть опубликованы и вывешены на всеобщее обозрение, если полезная площадь здания превышает 1000 м². Такие сертификаты были введены в 2002 г. для новых зданий и зданий после капитального ремонта. В Германии сертификаты содержат три важных для потребителя момента: показатель энергоэффективности/рейтинг, контрольные значения для рейтинга и все проведенные ремонты;¹⁰¹

- **вести требование реализации энергосберегающих мероприятий как обязательного условия предоставления финансовой поддержки для проведения ремонтов из федерального или местного бюджета.** В соответствии с Жилищным Кодексом Российской Федерации ответственность за проведение капитальных ремонтов жилых зданий лежит на владельцах квартир. Существует ряд федеральных и муниципальных законодательных актов (например, Федеральный Закон №185 от 21 июля 2007 г. «О фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства»), предусматривающих оказание финансовой поддержки при проведении капитальных ремонтов существующих зданий. Однако концепция повышения энергоэффективности почти не нашла отражения в российском законодательстве, и эти законы не являются исключением. Введение и четкое определение концепции повышения энергоэффективности в условиях предоставления государственного и муниципального финансирования приведет к тому, что домохозяйства будут осуществлять энергосберегающие мероприятия при проведении ремонтов зданий. Во Вставке 5.6 приведен пример предоставления субсидий на проведение капитального ремонта жилых зданий в Японии;

Вставка 5.6: Государственные субсидии на проведение капитального ремонта

В Японии предоставляются 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.

Источник: «Содействие инвестициям в энергосбережение. Примеры из практики в жилищном секторе. МЭА, 2008. 62.

¹⁰¹ Фолькер Йенш. «Энергетические сертификаты зданий в Германии – опыт реализации Директивы ЕС по зданиям». Германское энергетическое агентство. 24 апреля 2006 г.

- **создать гарантийный фонд по кредитам на проведение капитального и текущего ремонтов.** Во многих странах созданы институты, предоставляющие гарантии по кредитам, выдаваемым объединениям домовладельцев на проведение капитальных и текущих ремонтов. В задачу подобной организации входит:
 - предоставление гарантии по кредиту для снижения рисков для банка и стимулирования местных банков к началу работы с ассоциациями домовладельцев по финансированию капитальных и текущих ремонтов с прицелом на повышение энергоэффективности;
 - содействие изменению отношения домовладельцев: от зависимости от муниципалитетов в проведении капитальных ремонтов к принятию на себя ответственности за свою собственность.

Подобные организации являются особенно важным источником финансирования капитальных ремонтов жилых зданий в странах Центральной и Восточной Европы и Прибалтики. Ситуация с жилым фондом очень схожа с Россией: большая доля жилого фонда в многоквартирных домах, нуждающихся в модернизации. Например, в Словакии гарантии по кредитам, выдаваемым ассоциациям домовладельцев, кооперативам и управляющим компаниям, предоставляются единственным государственным банком в стране – Государственным банком гарантий и развития. В Литве и Эстонии при поддержке правительств были созданы специальные агентства-гаранты. Эти агентства предоставляют гарантии ассоциациям домовладельцев и управляющим компаниям при проведении капитальных и текущих ремонтов и реконструкции многоквартирных зданий в размере до 75% от объема кредита. Плата за предоставление гарантии, как правило, составляет 1,5-2% от объема кредита, на который распространяется гарантия. Во Вставке 5.7 более подробно рассказывается о предоставлении кредитов ТСЖ в Литве.

Субсидии также иногда используются для облегчения доступа к капиталу при проведении реконструкции зданий. Например, 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;

Вставка 5.7: Энергоэффективность в многоквартирных жилых зданиях (ТСЖ) в Литве

В 1996–2001 гг. в рамках Пилотного проекта по повышению энергоэффективности в жилищном секторе Литвы, финансируемого Всемирным банком, осуществлялось консультирование товариществ собственников жилья (ТСЖ), предоставление кредитов, оказание технической помощи и предоставление информации с целью повышения энергоэффективности многоквартирных жилых зданий в Литве.

В финансовом отношении проект включал разнообразные компоненты, призванные обеспечить получение конкурентоспособных рыночных ставок по кредитам теми участниками, которые хотели реализовать энергосберегающие мероприятия, но не имели необходимых для этого средств. В частности, в рамках проекта предоставлялись:

- кредиты в местной валюте под 11% фиксированной годовой процентной ставки при минимальном первоначальном взносе 10%, отсутствии залога и максимальном сроке кредита 10 лет;
- с января 1999 г. — долевые субсидии от литовского правительства в размере 30% от величины основного кредита, но не более 12,5 долл. США на 1 м².

По условиям проекта, средства кредита могли быть использованы только на реализацию энергосберегающих мероприятий. Ответственность за возврат кредитов возлагалась на домовладельцев, как правило, пропорционально площади квартиры, в соответствии с решениями, принятыми на заседании ТСЖ. Также для выплаты кредитов было разрешено частично использовать существующие субсидии, предоставляемые малоимущим домохозяйствам для оплаты услуг теплоснабжения.

Всего за время реализации проекта 726 ТСЖ получили консультации по вопросам энергосбережения, были проведены энергетические обследования 331 жилого здания и реализованы 229 проектов по повышению энергоэффективности. В 1996–2001 гг. общий объем кредитов, предоставленных ТСЖ, составил 7,2 млн долл. США при средней величине кредита в расчете на одно здание 31500 долл. США и средней величине кредита в расчете на одну квартиру 1000 долл. США.

В среднем, домовладельцы отмечали ежегодную экономию энергии в размере 17%. По данным проведенного исследования, 56% домовладельцев отметили снижение счетов за тепловую энергию, а 48% — повышение качества жилья.

Источник: Роберт П. Тэйлор и др. «Финансирование энергосбережения: уроки Бразилии, Китая, Индии и др.». Всемирный банк, 2008. С. 206–109.

- **разработать типовые контракты на управление, ориентированное на результат, для ТСЖ и управляющих компаний.** ТСЖ или управляющие компании могут оказать содействие в агрегировании капиталов индивидуальных домовладельцев для реализации энергосберегающих мероприятий в местах общего пользования. В настоящее время в России мало действующих ТСЖ, и зачастую они недостаточно согласованно действуют, чтобы получить необходимое финансирование для реализации энергосберегающих мер в местах общего пользования, и не имеют никакой собственности, чтобы предложить банку в качестве залога. Пока немногие управляющие компании достигли должного уровня развития, но ситуация динамично меняется, поскольку недавно принятые законодательные акты требуют, чтобы каждый дом выбрал себе управляющую компанию. Однако оплата услуг этих компаний, как правило, имеет фиксированный размер, что не способствует повышению энергоэффективности.

Правительство может способствовать тому, чтобы ТСЖ и управляющие компании в России, по мере того как они берут на себя более важные функции, включили в свои обязанности управление энергоэффективностью зданий. Управляющие зданиями (ТСЖ или управляющие компании) могут выполнять функции ЭСКО, например, гарантируя жителям здания за определенную фиксированную плату некоторый уровень «комфорта» (т.е. определенную температуру в помещениях, наличие освещения), а не конкретный объем энергопотребления. Правительство может содействовать реализации этой концепции путем разработки стандартизированных («типовых») контрактов на управление зданиями, включающих компонент энергетического менеджмента, показатели качества услуг (или «комфорта») и условия оплаты, что даст управляющим зданиями определенный стимул к выполнению этой задачи. Поскольку индивидуальные

приборы учета довольно дороги, а установка распределительных устройств оказалась недостаточно экономически целесообразной во многих странах, для разнесения затрат на услуги теплоснабжения и стимулирования энергосбережения можно вывести простые формулы, учитывающие отапливаемую площадь, мощность радиаторов, уровень теплоизоляции окон и наличие термостатических вентилей. Кроме того, управляющие компании также можно стимулировать к реализации энергосберегающих мероприятий в местах общего пользования, предоставив им возможность оставлять себе часть полученной экономии;

- **предоставить стимулы к более массовому распространению систем учета.** Учет потребления газа и тепловой энергии может привести к значительной экономии в жилых зданиях. Потребителей можно стимулировать к приобретению собственных приборов учета путем повышения величины оплаты по нормативам потребления; тогда их счета значительно снизятся после установки приборов учета и перехода на оплату за реальное, а не нормативное, потребление. Правительство может рассмотреть вопрос об установке приборов учета у малоимущих потребителей бесплатно или на льготных условиях в рамках целевой программы. Во многих случаях потребители могут начать экономить деньги уже при переходе на оплату по показаниям приборов учета, без повышения величины оплаты по нормативам. Например, в Ростове к системам централизованного теплоснабжения подключено более 3200 потребителей в муниципальных домах. Теплосчетчики были установлены в 357 домах.¹⁰² Реальное потребление тепловой энергии в домах, оборудованных приборами учета, на 12-37% ниже установленных нормативов. По горячей воде реальное потребление на 10-33% ниже нормативов.¹⁰³ Для содействия успеху программ установки приборов учета федеральные, региональные и муниципальные органы должны также активно информировать население о выгодах и экономии вследствие установки приборов учета.

Вставка 5.8: Программа учета потребления воды в Ереване, Армения

Для преодоления двух основных препятствий к массовой установке приборов учета (стоимость установки и процесс перевода потребителей на новую систему оплаты) муниципалитет г. Еревана принял закон о частичном списании задолженности потребителям, которые установят у себя приборы учета. В результате реализации этой программы количество установленных приборов учета возросло с 1000 шт. в 1999 г. до 277 000 шт. в 2005 г. В настоящее время около 80% бытовых потребителей оснащены приборами учета, что включает приблизительно 90% всех многоквартирных домов Еревана. В результате применения приборов учета и использования тарифных схем с оплатой только за фактическое потребление воды среднее потребление воды на душу населения сократилось с 250 л до 110 л. Совокупное потребление во всех секторах снизилось с 112 млн м³ в 2002 г. до 77 млн м³ в 2005г., то есть почти на 30%.

Источник: Дж. Мугаби, П. Марин и Дж. Камквалала. «Повышение эффективности систем городского водоснабжения путем передачи управления в руки частного оператора: пример Еревана, Армения».

В дополнение к приборам учета, позволяющим потребителям отслеживать и регулировать свое потребление, здания могут проектироваться таким образом, чтобы более эффективно способствовать регулированию теплоснабжения на индивидуальном уровне. Горизонтальная или двухтрубная вертикальная разводка систем

¹⁰² А. Ковальчук. Состояние муниципальной системы теплоснабжения и способы его улучшения. Ростов-на-Дону, 2006.

¹⁰³ В данном исследовании рекомендуется установка квартирных приборов учета потребления газа и электроэнергии, но не тепловой энергии. Квартирные приборы учета потребления тепловой энергии и распределительные устройства запредельно дороги (приблизительно 150 тыс. руб. или 6 тыс. долл.). Кроме того, показания распределительных устройств нетрудно «подтасовать».

теплоснабжения позволяет регулировать потребление тепловой энергии на уровне отдельной квартиры. Однако в силу значительных затрат, связанных с перепроектированием отопительных систем в существующих зданиях, применение более эффективных вариантов разводки рекомендуется только в новом строительстве и в зданиях, где планируется масштабная реконструкция. Аналогичным образом, на этих системах также должны устанавливаться индивидуальные приборы учета, чтобы у потребителей были экономические стимулы к регулированию и снижению потребления на уровне квартир;

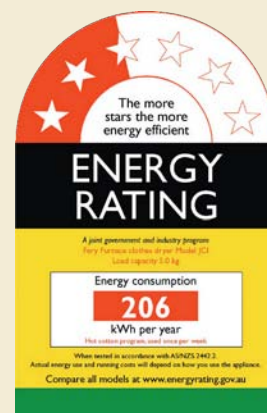
- **внедрить стандарты энергоэффективности и маркировку осветительных и электробытовых приборов.** Стандарты и маркировка энергоэффективности будут стимулировать промышленные предприятия к производству эффективной продукции и содействовать информированию потребителей о наиболее эффективных товарах. Подобные стандарты широко и успешно используются во всем мире. Приблизительно в 60% европейских стран существуют стандарты энергоэффективности холодильников. Более 80% стран ОЭСР в Америке и в Азии имеют стандарты для электробытовых приборов. В Европе стандарты для холодильников в сочетании с программами маркировки привели к увеличению продаж холодильников класса А (класс наивысшей эффективности) с 5% в 1995 г. до 23% в 2000 г. и 61% в 2005 г. Кроме того, исследования показали, что более широкое использование эффективных электробытовых приборов не привело к повышению цен для потребителей в этих странах.¹⁰⁴ Во Вставке 5.9 описывается Программа минимальных стандартов эффективности и маркировки в Австралии;

Вставка 5.9: Стандарты и маркировка эффективности электробытовых приборов

Многие страны реализовывали программы маркировки и стандартизации энергоэффективности для стимулирования применения более эффективных электробытовых приборов. Программы маркировки дают потребителям информацию для совершения покупок, исходя из соображений энергоэффективности. Минимальные стандарты эффективности способствуют повышению энергоэффективности новых бытовых приборов и исчезновению с рынка самых неэффективных моделей. Различие между двумя программами состоит в том, что стандарты служат исчезновению с рынка неэффективных и, как правило, дешевых электробытовых приборов, а маркировка лишь способствует убеждению покупателей не приобретать их. В большинстве случаев применение этих двух подходов позволило производителям успешно адаптироваться к новым ограничениям без повышения цен на свою продукцию.

Австралийская Программа минимальных стандартов эффективности и маркировки является примером успешного применения стандартов и маркировки электробытовых приборов. В Австралии множество электробытовых приборов имеют минимальные стандарты эффективности, то есть соответствуют минимальному уровню энергоэффективности, регулируемому австралийским правительством. Принятая система энергетической маркировки также является обязательной для ряда электробытовых приборов, в том числе холодильников и морозильников, стиральных и сушильных машин, посудомоечных машин и кондиционеров. Такая маркировка позволяет покупателю провести быстрый сравнительный анализ энергоэффективности конкретного товара и показывает величину годового потребления энергии данным продуктом при нормальных условиях эксплуатации.

Чтобы программа была успешной, ее необходимо время от времени пересматривать для стимулирования применения передовых технологий и приобретения более эффективных товаров.



Источник: www.energyrating.gov.au

¹⁰⁴ «Политика повышения энергоэффективности в странах мира: обзор и оценка». Мировой Энергетический Совет: 2008. 43-47.

- **найти оптимальные способы изменения поведения потребителей.** Способ подачи информации является основным фактором, определяющим, изменят ли потребители свое поведение. Повышение уровня осведомленности в вопросах энергоэффективности через увязку с экологическими программами оказалось весьма успешным в Европе. Однако недавно проведенное в Калифорнии исследование показало, что на людей большее влияние оказывают социальные нормы, чем информация. В исследовании рассматривалась кампания по убеждению постояльцев отеля вторично использовать свои полотенца. Информация подавалась в трех форматах. В одном послании говорилось, что вторичное использование полотенец способствует защите окружающей среды. Другое призывало к сотрудничеству с отелем для охраны окружающей среды. Третье, – оказавшееся наиболее успешным, – предлагало им поступать так же, как другие гости отеля, вторично использовавшие свои полотенца.¹⁰⁵ Этот небольшой пример дает пищу для важных выводов при проведении информационных кампаний. При разработке информационных кампаний в России необходимо применять тактику, которая наиболее эффективно порождает желаемую ответную реакцию и действия со стороны индивидуальных домохозяйств. Только когда энергосбережение станет социальной нормой в России, произойдет изменение повседневных стереотипов потребления и сдвиг ценностей в сторону повышения энергоэффективности;
- **начать информационную кампанию по повышению энергоэффективности.** Как отмечалось выше при обсуждении поведения, информационная кампания может стать эффективным инструментом предоставления домохозяйствам информации о многочисленных выгодах и простоте реализации энергосберегающих мероприятий. Распространение информации необходимо для повышения осведомленности и понимания значения энергосбережения. Подобная кампания может нести информацию о: капитальных ремонтах, в т.ч. о возможностях их финансирования; использовании теплоизоляционных материалов в квартирах или о выгодах от использования более эффективных осветительных приборов. Вставка 5.10 приводит описание инновационной информационной кампании, проведенной некоммерческой организацией в Великобритании.

Вставка 5.10: «Энергетические услуги Кирклис»: оказание информационных услуг

Несколько компаний, работающих в сфере повышения энергоэффективности в Великобритании, основали некоммерческую организацию «Энергетические услуги Кирклис» для бесплатного и объективного консультирования домохозяйств в сфере энергосбережения. Эта служба считается единым органом предоставления информации и консультаций по повышению энергоэффективности по бесплатному телефонному номеру. Более конкретно, программа:

- оказывает консультации домовладельцам по вопросам энергосбережения, адресует их к лицензированной монтажной организации, которая проводит обследование их собственности и дает рекомендации по реализации адекватных энергосберегающих мероприятий;
- обеспечивает домовладельцу возмещение затрат на проведение обследования;
- предлагает реализацию энергосберегающих мероприятий (например, теплоизоляцию для облегченной кладки стен, теплоизоляцию чердаков, устранение сквозняков через двери и окна, установку регуляторов на системы отопления, теплоизоляцию баков-аккумуляторов горячей воды, теплоизоляцию полов и котлов) по сниженным ценам благодаря налаженным связям «Энергетических услуг Кирклис» с монтажными организациями;
- предоставляет информацию о предпочтительных кредитных схемах и о финансовых институтах, желающих финансировать энергосберегающие проекты.

Источник: «Частно-государственные партнерства в энергетике». Датское энергетическое агентство. 28 марта 2008 г.

¹⁰⁵ Роберт Б. Чиальдини. «Использование социальных норм для сохранения окружающей среды». Университет Аризоны, факультет психологии.

5.4 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в зданиях бюджетной сферы

В отличие от других секторов, о которых идет речь в этой главе, в зданиях бюджетной сферы правительство само может устранить барьеры на пути повышения энергоэффективности и получать выгоды от их устранения. Бюджетные организации находятся в ведении федерального правительства или местных администраций, и деятельность по повышению их энергетической эффективности может осуществляться через существующие административные меры. Более того, повышение энергоэффективности высвобождает финансовые ресурсы, которые могут быть использованы на другие цели.

Поддержка мер по повышению энергоэффективности в зданиях бюджетной сферы – самый быстрый и простой способ продемонстрировать частному сектору и общественности серьезность намерений правительства и подтвердить значимость энергоэффективности для страны не на словах, а на деле. Поскольку бюджетные организации находятся под прямым контролем правительства, у них нет обычных мотивационных барьеров, например, «размытости» стимулов, которые препятствуют реализации энергосберегающих мер в других секторах. Поэтому если российское правительство возьмется за содействие энергоэффективности, оно должно как можно скорее внедрить обязательные стандарты энергоэффективности и другие механизмы для повышения энергоэффективности в зданиях бюджетной сферы.

Основные барьеры для повышения энергоэффективности в бюджетных организациях связаны с законодательством и процедурами проведения закупок, бюджетного планирования и перечисления средств бюджетным организациям. Наиболее важные решения включают изменение процедур бюджетного планирования и более эффективный контроль соблюдения существующих стандартов. На Рис. 51 показаны основные барьеры и приоритетные решения для повышения энергоэффективности в зданиях бюджетной сферы. Более подробно эти барьеры рассматриваются в Разделах 1.4.1 и 1.4.2.

Рис. 51: Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в бюджетных организациях

Барьеры	Решения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Бюджетные организации не могут распоряжаться средствами, сэкономленными в результате снижения энергопотребления ■ Бюджетные организации не могут заключать долгосрочные контракты и контракты с возвратом инвестиций из будущей экономики ■ Процедуры закупок основаны на наименьшей цене заявки, а не на наименьших затратах в течение срока эксплуатации ■ Практическое отсутствие статистической информации и низкий уровень осведомленности 	<p>Меры быстрой отдачи</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Повышение гибкости бюджетного процесса ■ Увеличение периодов бюджетного планирования ■ Создание законодательной базы для заключения долгосрочных договоров, а также для применения критериев энергоэффективности для закупаемого оборудования
	<p>Базовые меры</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Постановка целей в сфере потребления энергии на основе сравнения с эталонными образцами (бенчмаркинга) ■ Предоставление бюджетным организациям хозяйственной самостоятельности ■ Распространение информации по повышению энергоэффективности

5.4.1 Что мешает повышению энергоэффективности в бюджетных организациях?

Основные барьеры на пути к повышению энергоэффективности в бюджетных организациях следующие:

- **процедуры бюджетного планирования стимулируют бюджетные организации скорее к перерасходу, чем к экономии энергии.** Коммунальные услуги, предоставляемые бюджетным организациям, финансируются муниципалитетом исходя из уровня потребления прошлых лет или средней статистической величины для однотипных бюджетных организаций. Однако бюджетные организации с одинаковыми социальными функциями могут существенно различаться по сроку работы, уровню амортизации оборудования, характеристикам занимаемых ими зданий и структуре энергопотребления.

Существующие процедуры бюджетного планирования не позволяют бюджетным организациям оставлять себе и распоряжаться сэкономленными на оплате коммунальных услуг средствами. Например, если муниципальная бюджетная организация не выбрала свои лимиты потребления энергоресурсов, муниципалитет, скорее всего, снизит ей лимиты на последующие годы. По этой причине бюджетные организации, как правило, потребляют чуть больше своих лимитов, чтобы быть уверенными, что им не сократят финансирование в будущем. Тот же набор антистимулов действует в отношении самих региональных и муниципальных администраций. Если муниципалитеты регулярно допускают «недорасход» своих бюджетов, существует вероятность, что региональные администрации сократят им бюджеты на последующие годы;

- **бюджетные организации не могут заключать финансовые соглашения, долгосрочные контракты и контракты, предусматривающие возврат инвестиций из будущей экономии.** Реализация энергосберегающих мероприятий требует средние и долгосрочных инвестиций, однако, бюджетные организации по закону не могут вступать ни в какие финансовые отношения с третьими сторонами, а до недавнего времени они не имели права заключать договора на срок более 1 года.¹⁰⁶ Более того, законодательство о закупках не позволяет бюджетным организациям финансировать реализацию энергосберегающих мероприятий путем раздела будущей экономии на операционных издержках и не принимает в расчет концепцию затрат на протяжении срока жизни инвестиционного проекта. Все эти ограничения мешают появлению организаций вроде ЭСКО и компаний, выполняющих функции ЭСКО, которые могли бы помочь бюджетным организациям экономить на оплате коммунальных услуг;
- **отсутствие контроля соблюдения энергетических стандартов.** Существующие кое-где энергетические стандарты для обеспечения санитарно-гигиенических норм и комфорта в бюджетных организациях зачастую не соблюдаются. Так как системам освещения в российских школах 40-50 лет, уровень освещенности очень часто оказывается намного ниже обусловленного в нормативах. Температура в помещениях может быть слишком высокой или слишком низкой в зависимости от времени года и характеристик здания. В некоторых регионах Дальнего Востока слишком низкая температура в зданиях бюджетной сферы в зимний период все еще является серьезной проблемой. Оплачивая энергоресурсы, которые часто поставляются с избытком, бюджетные организации не получают надлежащего уровня комфорта.

¹⁰⁶ До недавнего времени Бюджетный Кодекс Российской Федерации не позволял бюджетным организациям заключать договора на период более 1 года. С 2007 г. постепенно внедряется среднесрочное (три года) бюджетное планирование, однако, даже три года – слишком короткий срок окупаемости для многих энергосберегающих проектов.

В результате у школьников появляются проблемы со зрением, а заболеваемость вследствие недотопов и перетопов держится на высоком уровне;¹⁰⁷

- **в наличии имеется очень мало статистических данных и чрезвычайно низок уровень осведомленности.** Как и в других секторах, информации о потреблении энергии бюджетными организациями и о способах снижения их энергопотребления очень мало. Ни на федеральном уровне, ни в региональных и местных администрациях не существует системы сбора и обработки данных по потреблению энергии организациями бюджетной сферы. Сами бюджетные организации, как правило, не знают, нужно ли им повышать энергоэффективность, и как это делать (не просто снижая потребление энергоресурсов, но и достигая повышения отдачи, например, более высокого уровня освещенности или более комфортной температуры в помещениях). В силу всех вышеперечисленных причин они редко применяют современные методы энергетического менеджмента и проявляют большой консерватизм при выборе оборудования и технологий и найме обслуживающего персонала (завхозы).

5.4.2 Как можно повысить энергоэффективность в бюджетных организациях?

Несмотря на легкость и очевидные выгоды вмешательства с целью повышения энергоэффективности в зданиях бюджетной сферы, до сих пор в России в этой области сделано мало. Было предпринято лишь несколько попыток в отдельных регионах (см. Вставку 5.11), нацеленных, главным образом, на установку приборов учета; однако, при всей важности этих усилий их эффективность ограничена, если не предприняты другие важнейшие шаги по повышению энергоэффективности. Приборы учета могут дать лишь ограниченную экономию, если, например, тарифы остаются на уровне, не обеспечивающем полное возмещение производственных затрат или если не меняется система выставления счетов энергоснабжающими предприятиями. В ряде случаев после установки приборов учета в бюджетных организациях продолжается практика выставления и оплаты счетов на основе нормативов, а не реальных объемов потребления, вследствие отсутствия необходимых знаний и стимулов у руководства этих организаций, а иногда в результате технологических сложностей.

Вставка 5.11: Попытки повышения эффективности учета потребления ресурсов в российских регионах

Многие российские регионы осознали необходимость установки приборов учета для критической переоценки потребления топлива, энергии и воды. Установка приборов учета является первым важным шагом к пониманию необходимости реализации других энергосберегающих мероприятий, так как делает понятной для потребителей зависимость между величиной энергопотребления и соответствующими расходами, а также помогает регионам снизить затраты по оплате коммунальных услуг за счет более низкого уровня фактического потребления по сравнению с нормативами. Например:

- в Челябинской области было установлено более 1600 тепло-, электро- и водосчетчиков в организациях бюджетной сферы. Это позволило области в 1997–2005 гг. сэкономить 170 млн руб. на оплате коммунальных услуг, что составляет около 3% совокупных расходов области на коммунальные услуги в 2005 г.;
- в 2001–2002 гг. Ростовская область выделила 52 млн руб. из областного бюджета на установку 893 теплосчетчиков, 355 водосчетчиков, 30 приборов учета потребления газа и 65 электросчетчиков в бюджетных организациях. Среднемесячная экономия в результате этих мероприятий достигла 20–40%. В 2001–2002 гг. совокупное потребление энергии общественными организациями снизилось в среднем на 10,7%. Более конкретно, потребление энергии в учреждениях образования упало на 30,5%, в учреждениях культуры – на 13%, в больницах и организациях здравоохранения – на 5%. Срок окупаемости приборов учета составил в среднем 2–4 года;
- в школах и детских садах Петропавловска-Камчатского в 2006–2007 гг. было установлено 100 приборов учета тепловой энергии. Это привело к экономии на коммунальных платежах в размере 19% в 2007 г. и 13% в течение отопительного периода 2006–2007 гг.

Источник: ЦЭНЭФ – сопоставительный анализ по регионам для Группы Всемирного банка.

¹⁰⁷ ЦЭНЭФ, «Содействие повышению энергоэффективности и экономии энергетических ресурсов в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном секторе».

В дополнение к развитию системы учета правительство может дать бюджетным организациям ряд мощных стимулов к повышению энергоэффективности. Могут быть реализованы следующие меры.

- **Повышение гибкости бюджетного планирования.** Организации бюджетной сферы должны иметь возможность оставлять себе часть экономии, полученной на коммунальных платежах. Правительство может разрешить переносить экономию на другие статьи расходов, а не просто оставлять ее для оплаты будущих коммунальных услуг. При такой гибкости бюджетные организации могли бы использовать полученную экономию на покрытие других энергетических издержек (например, на капитальные затраты, которые принесут еще большую экономию) или других видов расходов (например, на приобретение учебных материалов для школ или лекарств для больниц).

В конечном счете, Россия могла бы предоставить бюджетным организациям мощнейший стимул для повышения энергоэффективности, если бы финансирование этих организаций осуществлялось через блочные субсидии без целевого назначения. Российское законодательство дает такую возможность, однако, она редко используется, потому что бюджетные организации, как правило, воспринимаются как пассивные расточители бюджетных средств, не способные к адекватному финансовому менеджменту. В ряде пилотных регионов России, таких как Чувашская Республика, Самарская область, Якутия, внедряются некоторые формы блочных субсидий (нормативно-подушевое финансирование – термин, применяемый в России), но этот подход применяется, главным образом, только к профильным расходам, например, на приобретение учебников и зарплату учителей в школах за счет средств регионального бюджета, в то время как коммунальные платежи не входят в эту систему.

- **Предоставление бюджетным организациям автономного статуса.** Россия может дать бюджетным организациям еще один мощный толчок к финансовой самостоятельности, предоставив некоторым из них статус автономных организаций. Как и в случае с блочными субсидиями, бюджетные средства выделяются автономной организации без каких-либо конкретных указаний в отношении их использования. Статус автономной организации дает бюджетной организации дополнительную возможность оптимизации не только расходов, покрываемых из бюджетных средств, но и других доходов, которые они получают самостоятельно. Автономные организации, безусловно, потребуют дополнительного контроля (Совет директоров или попечителей), так как государство сохраняет свою собственность, но дает возможность бюджетной организации функционировать, скорее, как коммерческой фирме. Закон об автономных организациях был принят в 2006 г. С тех пор 15 российских регионов внесли соответствующие изменения в свои законодательства, и некоторые из них, например, Тюменская область, Красноярский край, Татарстан и др., апробировали эту схему. Однако во многих городах существует значительное сопротивление внедрению этой схемы, так как муниципалитеты боятся потерять контроль над финансированием.

- **Внедрение сопоставительного анализа.** Для того чтобы вышеприведенные рекомендации работали, федеральному правительству и региональным и муниципальным органам власти необходимо внедрить практику сопоставительного анализа, на основе которого бюджетные организации могли бы судить о своих успехах в снижении потребления энергии по сравнению с однотипными учреждениями. Результаты сопоставительного анализа должны быть легко доступны всем бюджетным организациям, как и возможные решения для повышения энергоэффективности, лучшие практики и успешные примеры повышения энергоэффективности в других регионах и странах. Проведение такого сопоставительного анализа потребует от правительства внедрения определенного стандартизированного мониторинга данных по коммунальным платежам и потреблению энергии. В настоящее время таких данных нет, но они необходимы для планирования, разработки и реализации программ повышения энергоэффективности.
- **Постановка целевых заданий.** Установление целевых показателей (лимитов потребления) может быть эффективным инструментом, особенно потому, что этот подход уже используется в России. Целевые показатели могут устанавливаться как на основе расходов бюджетной организации на оплату коммунальных услуг за последний год или по среднему показателю за несколько лет, так и на основе сопоставительного анализа. В Челябинской области в 1999-2004 гг. благодаря пересмотру лимитов было достигнуто двукратное снижение энергопотребления. В других странах этот подход также оказался успешным. В США правительство поставило задачу ежегодного снижения потребления энергии в зданиях бюджетной сферы на 3% в течение 2006-2015 гг. Предыдущая задача снижения энергопотребления на 2% была успешно выполнена.¹⁰⁸
- **Изменение законодательства о закупках, чтобы сделать возможным заключение долгосрочных договоров.** Бюджетные организации смогут реализовать меры по повышению энергоэффективности, если у них есть возможность заключать долгосрочные договора, а также осуществлять закупки не по принципу минимальной покупной цены, а с учетом операционных затрат – по минимальной совокупной величине затрат за срок эксплуатации. США и Канада пересмотрели свои тоже весьма жесткие процедуры проведения закупок и соответствующее законодательство. Таким образом, они способствовали переориентации рынка на энергоэффективное оборудование и появлению компаний, выполняющих функции ЭСКО. Допустив на рынок компании, выполняющие функции ЭСКО, можно решить проблему доступа бюджетных организаций к кредитам. ЭСКО или компании, выполняющие функции ЭСКО, могут вступать в финансовые отношения с банками и брать на себя риски по кредитам, предоставляя услуги энергетического менеджмента (в рамках так называемых энергетических перфоманс-контрактов) организациям бюджетной сферы за определенное вознаграждение. Во Вставке 5.12 приводится описание мер, предпринятых в США и Канаде для продвижения на рынок ЭСКО.

¹⁰⁸ «Федеральное правительство США: лидер энергоэффективности и рынка». Джеффри Хэррис. Альянс по сохранению энергии. Энергосберегающие инициативы в бюджетном секторе, Всемирный банк, июнь 2007 г.

Вставка 5.12: Развитие ЭСКО в США и Канаде

В США и Канаде успех ЭСКО и перформанс-контрактов в повышении энергоэффективности бюджетных зданий был в большой степени обусловлен тем, что этим странам удалось грамотно адаптировать требования к организации подрядных работ в бюджетной сфере и процедуры закупок и устранить барьеры для энергоэффективности. В этих двух странах применялись разные подходы к расширению использования перформанс-контрактов при реализации проектов в бюджетных организациях.

В США, где законодательство и законодательные процедуры формируются, в основном, на уровне отдельных штатов, каждому штату приходилось самостоятельно устранять барьеры на пути повышения энергоэффективности и совершенствовать требования также для организации подрядных работ и процедуры закупок. Однако как только функционирующая система подрядов и закупок для содействия перформанс-контрактам и ЭСКО появлялась в одном штате, другие штаты выражали большую заинтересованность в адаптации этой системы к своим условиям. Например, 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 сегодняшний день более 40 штатов в США приняли законодательство, содействующее применению перформанс-контрактов в школах и правительственных зданиях.

На федеральном уровне в 1985 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-участникам 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 применение перформанс-контрактов и ЭСКО в бюджетных организациях шло «сверху вниз». Применение перформанс-контрактов в зданиях бюджетной сферы в Канаде началось с Программы Гарантированного Энергопотребления Онтарио Гидро в конце 1980-х годов и получило мощный толчок в 1991 г., когда канадское правительство создало организацию «Инициатива федеральных зданий (FBI)», чтобы позволить федеральным ведомствам заключать контракты с ЭСКО на разработку и реализацию энергосберегающих мероприятий в федеральных зданиях в рамках ЭПК. 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 2006 г.), а ежегодная экономия составляет 33 млн канадских долларов.

Источник: «Развитие ЭСКО в Соединенных Штатах и Канаде» в Р. Тэйлор (2008). С. 224-238.

- **Введение концепции энергоэффективности при закупках оборудования.** Правительство могло бы разработать технические требования, например, для закупок энергоэффективного оборудования для систем отопления и освещения, а также стандарты по энергоэффективности при проведении ремонта зданий бюджетной сферы. Такие стандарты легче внедрить в бюджетной сфере, чем в частных фирмах или жилищном секторе. Являясь владельцем бюджетных организаций, правительство встречает меньше препятствий при внедрении новых стандартов, и ему легче отслеживать их соблюдение, так как это можно делать через существующие органы управления этими организациями, а не через потенциально дорогостоящий и сложный внешний мониторинг. Во Вставке 5.13 показано, как в Китае была развернута масштабная кампания по повышению эффективности систем освещения в провинциях. Кроме того, поскольку бюджетные организации не ориентированы на получение прибыли, их потери от введения стандартов, как правило, меньше, чем у частного сектора (или, точнее говоря, меньше их выигрыш от несоблюдения этих стандартов).

Вставка 5.13: Целевые задания по установке энергоэффективных лампочек в Китае

Китай недавно объявил, что правительства провинций должны в этом году заменить 50 млн традиционных ламп накаливания на энергосберегающие лампы и получат для этого значительные субсидии. Эта кампания является частью программы, начатой Министерством финансов в январе, 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 туг в год и приведет к снижению выбросов углекислого газа на 60 млн т.

Источник: «Китай ставит перед своими провинциями задачу по замене ламп накаливания на энергоэффективные». Агентство новостей Синьхуа. 14 мая 2008 г.

5.5 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в промышленности

Как было показано в Главе 4, промышленность имеет второй по величине потенциал энергосбережения. Потенциалом энергосбережения обладают как крупные, так и малые и средние промышленные предприятия. Потенциал пяти наиболее энергоемких отраслей промышленности (41% всего потенциала в промышленном секторе) практически равен потенциалу менее энергоемких отраслей (42% всего потенциала в промышленном секторе). Поэтому реализация политики повышения энергоэффективности, не ограничиваясь каким-либо одним сегментом, должна отвечать потребностям всего сектора и устранять соответствующие барьеры.

На Рис. 52 показаны ключевые барьеры для повышения энергоэффективности в промышленности и возможные решения правительства для устранения этих барьеров. Самые значительные барьеры включают: отсутствие информации о возможностях повышения энергоэффективности и соответствующих стимулов у руководства промышленных предприятий, недостаточный доступ к долгосрочному финансированию и отставание роста тарифов от темпов роста цен на промышленные товары. Прежде всего, Правительству следует сосредоточиться на предоставлении необходимой информации о повышении энергоэффективности промышленным предприятиям, а также на реализации мер, направленных на облегчение доступа к долгосрочному финансированию через российские банки. Внедрение дополнительных налоговых стимулов и продолжение реформирования энергетического сектора – это следующие шаги, необходимые для стимулирования инвестиций в энергоэффективность.

Рис. 52: Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в промышленности

Барьеры	Решения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Отсутствие информации у руководства предприятий ■ Макроэкономические ограничения банковского сектора ■ Отсутствие у банков понимания привлекательности инвестирования в энергосбережение ■ Высокие транзакционные издержки ■ Динамика цен на энергоресурсы и промышленные товары ■ Негибкие условия договоров на электро- и газоснабжение 	<ul style="list-style-type: none"> Меры быстрой отдачи <ul style="list-style-type: none"> ■ Распространение информации о возможностях повышения энергоэффективности
	<ul style="list-style-type: none"> Базовые меры <ul style="list-style-type: none"> ■ Содействие финансированию энергоэффективных проектов финансовыми институтами ■ Внедрение стандартов энергоэффективности и маркировки промышленного оборудования ■ Меры по снижению транзакционных издержек ■ Предоставление налоговых стимулов ■ Введение налогов на выбросы загрязняющих веществ и схем ограничения промышленных выбросов с помощью квот
	<ul style="list-style-type: none"> Высокозатратные, высокоэффективные меры <ul style="list-style-type: none"> ■ Завершение реформирования электроэнергетики и начало реформирования газового сектора

5.5.1 Что мешает повышению энергоэффективности в промышленности?

В российском промышленном секторе существует огромный потенциал повышения энергоэффективности, однако, большинству предприятий еще только предстоит реализовать эту возможность. Промышленные предприятия в России пока не в полной мере используют возможности повышения энергоэффективности в силу следующих факторов:

- **отсутствие информации у руководства предприятий.** Большинство руководителей недооценивают потенциал повышения энергоэффективности на своих предприятиях, а также зачастую не знают, через какие проекты можно реализовать этот потенциал, и как профинансировать эти проекты. Ниже приводится более подробное описание этих барьеров:
 - руководители многих предприятий оценивают потенциал повышения энергоэффективности слишком консервативно. По их оценкам, возможная экономия может составить 8-10%, в то время как вполне реально снизить потребление энергоресурсов на 20-30%. Этот феномен проиллюстрирован ниже на Рис. 53. Отсутствие информации о повышении энергоэффективности у руководства предприятий объясняется как несовершенной практикой учета энергозатрат, так и отсутствием адекватного доступа к информации.

Среди предприятий неэнергоемких отраслей эффективная практика учета энергозатрат сложилась далеко не везде. Только 40% средних предприятий ведут цеховой учет энергопотребления, и только одно из десяти предприятий имеет автоматизированную систему учета потребления энергии. На прочих производствах учет ведется только в целом по предприятию. Не имея доступных и надежных данных по энергопотреблению, предприятия не видят потенциала снижения затрат, и им трудно определить, какое производственное оборудование обладает наибольшим потенциалом энергосбережения.

Крупные потребители энергии представляют отчеты по удельному энергопотреблению Федеральной службе государственной статистики, однако, сводных данных по большинству секторов нет в открытом доступе. Руководства лучшей практики, разработанные в других странах, и описание международного опыта для проведения сопоставительного анализа не переведены на русский язык и не адаптированы к использованию в России;

Рис. 53: Руководство российских предприятий недооценивает потенциал повышения энергоэффективности в своих организациях



Источник: IFC «На пути к повышению энергетической эффективности: опыт и перспективы».

- средние промышленные предприятия часто не имеют представления о самых современных технологиях и практике энергоменеджмента, которые могут помочь им экономить энергозатраты. Возможно, эта проблема частично объясняется тем, что традиционные способы распространения информации о выгодах энергосбережения имеют ограниченный охват целевой аудитории. Информация, распространяемая через выставки энергосберегающего оборудования, которые проводятся практически в каждом регионе, не всегда достигает лиц, принимающих решения, особенно на малых и средних промышленных предприятиях. Кроме того, промышленные потребители, как правило, неохотно применяют новые технологии, которые представляются им не апробированными и, возможно, более затратными;
- предприятия неохотно обращаются за внешним финансированием для реализации энергоэффективных проектов. Большинство энергосберегающих проектов, реализованных на промышленных предприятиях, имеют срок окупаемости от 2 до 6 лет, и поэтому могут быть профинансированы через банковские кредиты. Тем не менее, почти две трети предприятий считают нехватку собственных финансовых ресурсов основным препятствием для реализации энергосберегающих проектов. На Рис. 54 это проиллюстрировано результатами проведенного IFC исследования. Однако лишь каждое четвертое предприятие обращалось за внешним финансированием, при этом 90% предприятий, обратившихся за кредитами, получили их;

Рис. 54: Барьеры на пути реализации проектов по повышению энергоэффективности на промышленных предприятиях



Источник: IFC «На пути к повышению энергетической эффективности: опыт и перспективы».

- **отсутствие стимулов у сотрудников предприятий к повышению энергоэффективности.** Основной сферой ответственности технических специалистов энергослужб является обеспечение предприятия энергоресурсами, а вопросы их эффективного использования упускаются из виду. Зачастую высшие руководители не формируют отдельной задачи для своих сотрудников по повышению энергоэффективности или снижению энергозатрат и редко поощряют за достигнутую экономию. Например, только 16% предприятий практикуют премии по результатам достигнутой экономии;

- **высокие транзакционные издержки (особенно для малых и средних предприятий).** Транзакционные издержки для предприятия возникают на стадиях определения энергоэффективного проекта, его разработки и оценки результатов. Предприятия, особенно малые и средние, зачастую не имеют знаний и навыков для проведения тщательного и всестороннего анализа и разработки целенаправленного подхода, необходимого для определения способов снижения энергетических издержек. Поэтому выгоды от экономии энергии часто рассматриваются как незначительные по сравнению с расходами по разработке и внедрению проектов. Кроме того, компании часто связывают финансовые выгоды с проектами по расширению производства, запуску новых продуктов или с выходом на новые рынки, особенно в странах с высоким экономическим ростом. Такая оценка затрат и выгод еще больше способствует завышению уровня транзакционных издержек в глазах руководства предприятий;

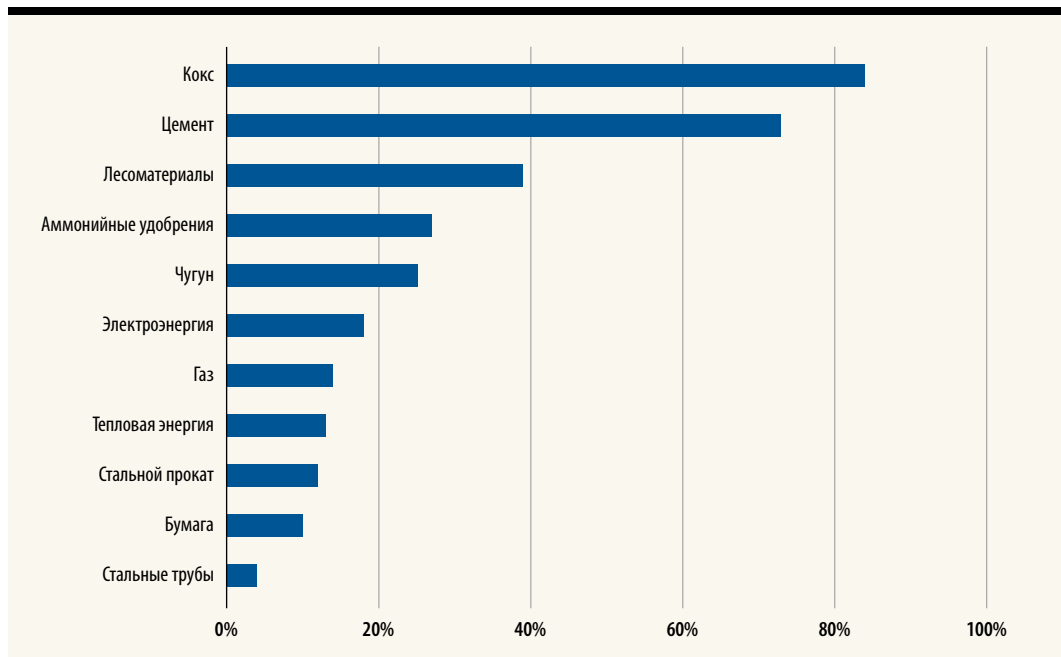
- **макроэкономические ограничения банковского сектора.** Банки не могут предложить привлекательных условий финансирования проектов по модернизации промышленных предприятий (в том числе, энергосберегающих проектов), потому что сами имеют ограниченный доступ к средне- и долгосрочным финансовым ресурсам. Доля долгосрочных (более трех лет) депозитов составляют менее 5% в пассивах российских банков, а в долгосрочных ссуд в кредитах не превышает 15% (без учета Сбербанка). Международный кризис ликвидности, в числе прочего, сделал заимствования на международных рынках менее доступными для российских банков. Кроме того, высокая цена капитала не позволяет банкам снижать процентную ставку. В первом квартале 2008 г. ставка по кредитам для средних и крупных предприятий составляла 12-15%, а для малых предприятий она часто превышает 18%.

Вследствие этих ограничений на финансовых рынках лишь немногие предприятия вкладывают средства в реализацию энергосберегающих проектов более чем на 2-3 года. Для многих компаний высокие процентные ставки остаются главным препятствием. Более 40% малых и средних предприятий заявляют, что высокие проценты по банковским кредитам являются главной причиной их нежелания воспользоваться заемными средствами;

- **отсутствие у банков понимания привлекательности вложения средств в энергосбережение.** Многие банки рассматривают кредитование энергоэффективных проектов только как узкую нишу, недооценивая спрос на финансирование подобных проектов. Кроме того, банки зачастую не имеют необходимых знаний и инструментов для надлежащей оценки проектов по повышению. У финансовых специалистов часто отсутствуют базовые знания об энергосбережении и инструменты (например, стандартные критерии оценки), которые могли бы им помочь в снижении транзакционных издержек. В настоящее время менее 10 банков и лизинговых компаний (из более, чем 1000) имеют целевые продукты по кредитованию энергоэффективных проектов;

- **динамика цен на энергоресурсы и промышленные товары.** У предприятий отсутствуют стимулы к экономии, потому что тарифы на энергоресурсы растут медленнее, чем цены на их продукцию. Как показано на Рис. 55, в 2007 г. цены на энергетические ресурсы выросли на 13-18%, в то время как во многих отраслях промышленности цена продукции поднялась более чем на 25%. Соответственно, доля энергетических издержек в стоимости товаров снизилась и в ряде отраслей промышленности стала менее значимой для предприятий;

Рис. 55: Индексы цен (декабрь 2007 – декабрь 2006), %



Источник: Росстат.

- негибкие условия договоров на электро- и газоснабжение.** Фактически, промышленные предприятия в России авансируют электро- и газоснабжающие компании. По условиям договоров, размер оплаты основывается на прогнозах спроса, а не на реальной величине потребления. Подобные контракты выгодны для энерго-снабжающих компаний с точки зрения долгосрочных капитальных затрат и обеспечения бесперебойного снабжения. Но они также могут порождать низкую энергоэффективность и избыточное потребление энергии, если договорные лимиты неадекватно отражают реальный объем потребления, а у покупателей нет возможности перепродать полученный газ или электроэнергию. Потребление энергии некоторыми российскими предприятиями в рамках договоров на энергоснабжение может в полтора раза превышать их реальные потребности. Более того, вследствие дефицита газа обеспечение достаточных договорных лимитов очень способствует повышению конкурентоспособности. Предприятие, оказавшееся не способным полностью использовать обусловленный в договоре объем электроэнергии или газа, получает меньшие договорные лимиты на следующий год, однако, должно оплатить стоимость поставки неиспользованных ресурсов. Поэтому многие компании больше заинтересованы в сохранении своих лимитов, чем в экономии электроэнергии или газа. Подобная практика препятствует эффективному использованию энергоресурсов, а иногда даже заставляет предприятия использовать оборудование в холостом режиме, чтобы «выбрать» лимиты. 13% промышленных предприятий считают это причиной своего нежелания снижать потребление энергии.

5.5.2 Что может сделать российское правительство, чтобы помочь промышленным предприятиям осуществлять энергосберегающие проекты?

Многое из международного опыта может быть применено в России, однако, очевидно, что некоторые меры работать не будут. В частности, добровольные соглашения и требования снижения энергоемкости до определенного уровня, которые были реализованы в ряде стран, скорее всего не будут успешными в России. На российских промышленных предприятиях отсутствует культура деловой ответственности, которая имеется в других странах и обуславливает успех добровольных соглашений. Более того, отсутствует элемент доверия внутри самой промышленности и между правительством и промышленностью, и согласование целевых уровней в текущих условиях может оказаться непрозрачным и коррупционно-емким процессом. Обязательные стандарты удельной энергоемкости продукции в сочетании со штрафами за их несоблюдение также вряд ли окажутся успешными. Обязательные стандарты удельной энергоемкости продукции или обязательные энергоаудиты с обязательными энергетическими паспортами в промышленности будут восприняты предприятиями как еще один повод для вмешательства в дела бизнеса и еще одна возможность для поборов со стороны государственных чиновников. В то же время контроль их соблюдения может оказаться затруднительным.

С учетом существующих в России барьеров ряд мероприятий будет более эффективно содействовать повышению энергоэффективности в промышленности, чем добровольные соглашения или обязательные стандарты. Описанные выше барьеры легче всего устранить, задействовав следующие механизмы:

- **распространение информации о возможностях повышения энергоэффективности.** Российское правительство может разработать или помочь частному сектору реализовать программу широкомасштабного и эффективного распространения информации в области энергосбережения. Специальная информационная программа/кампания поможет российским предприятиям осознать свой потенциал энергосбережения. В ходе подобных кампаний информация об энергосберегающих проектах становится более доступной и полезной для промышленных предприятий. Важная информация в рамках такой программы может включать: данные сравнительного анализа (бенчмаркинга) для сравнения показателей удельной энергоемкости/энергопотребления в рамках отдельной отрасли; лучшие практики и типовые планы действий; маркировку эффективности промышленного оборудования, чтобы показать предприятиям оптимальные варианты инвестиций в энергосбережение; и апробированные возможности финансирования энергосберегающих проектов, чтобы продемонстрировать промышленным предприятиям, что они могут получить заемные средства на реализацию проектов по повышению энергоэффективности.

Цель такой программы состоит в сборе и организации информации по энергопотреблению в промышленности, распространении результатов анализа через подходящие для этих целей средства массовой информации, а также, возможно, в предоставлении последующих консультаций и услуг предприятиям, заинтересовавшимся реализацией энергосберегающих проектов. Возможные способы распространения информации включают интернет-сайты, базы данных результатов сравнительного анализа (бенчмаркинга), брошюры о лучших практиках, брошюры/руководства по эффективному оборудованию, индивидуальные консультации и «горячую линию» для консультаций. Во Вставке 5.14 описана реализуемая в Великобритании программа по распространению информации о повышении энергоэффективности и возможностях снижения выбросов двуокиси углерода;

Вставка 5.14: Программа лучшей практики энергоэффективности в Великобритании

Эта программа была разработана для повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях Великобритании через распространение информации и консультаций по реализации энергосберегающих проектов. Цель программы заключалась в снижении промышленных энергозатрат на 10–20% и содействии выполнению правительством Великобритании директивы ЕС по снижению выбросов парниковых газов к 2008–2012 г. на 12,5% по сравнению с уровнем 1990 г. В рамках этой программы государственным или частным компаниям предоставлялась информация по энергоэффективным технологиям и методам управления.

Изначально задачей программы был сбор данных в целях обеспечения информацией и оказания помощи компаниям с большим потенциалом энергосбережения. Лицам, принимающим решения на всех уровнях, предоставлялась информация по:

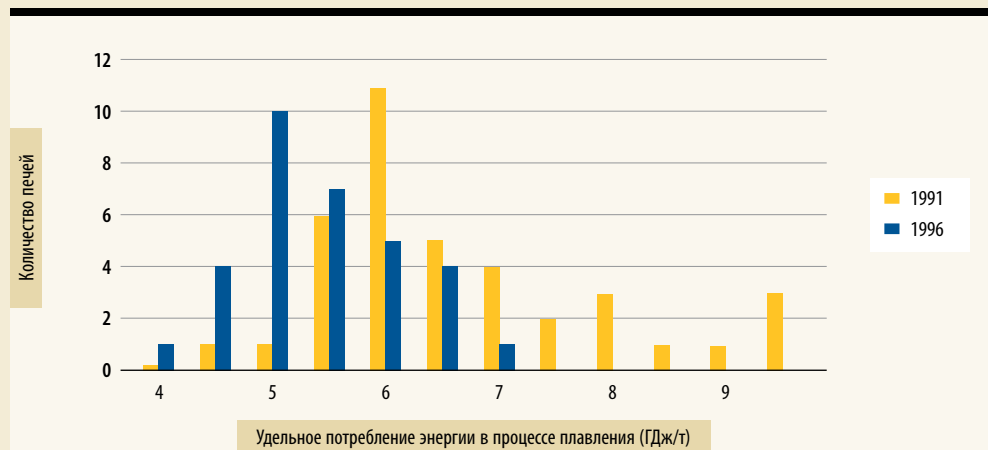
- сопоставительному анализу: сравнения на условиях анонимности с показателями энергоэффективности в рамках отдельных отраслей промышленности;
- руководствам хорошей практики и примерам из практики: примеры существующих и апробированных методов и технологий;
- примерам реализации новых методов: недавно появившиеся технологии и методы;
- будущей практике: результаты совместных исследований и разработок.

Впоследствии в рамках программы был сделан упор на ведение информационной базы данных и содействие внедрению лучших практик в компаниях через публикации, проведение конференций и семинаров для стимулирования реализации практических шагов и оказания поддержки и консультаций. Кроме того, программа включала работу «горячей линии» по вопросам экологии и энергоэффективности для предоставления бесплатной информации и рекомендаций британским предприятиям. Программа также предоставляла услугу «Энергетика в действии», в рамках которой консультанты-энергетики бесплатно посещали предприятия для оценки потенциала энергосбережения, разработки плана действий по снижению избыточных расходов энергии и дальнейшего оказания помощи в реализации энергосберегающих проектов.

В результате реализации программы была получена достоверная экономия расходов на энергоснабжение в размере 650 млн фунтов стерлингов (1 млрд долл. США) в год и ежегодное снижение выбросов углерода в объеме 3,5 млн т. Успех программы во многом был обусловлен следующими факторами:

- информация предлагалась в адекватных для целевой аудитории форматах;
- предоставлялись гарантии анонимности и конфиденциальности коммерческой информации;
- руководители программы руководствовались информацией, получаемой от потребителей в виде обратной связи, отчетами о ходе работ и оценками результатов;
- для создания и распространения материалов активно привлекались отраслевые и торговые ассоциации.

Ниже на рисунке показан эффект от реализации программы на примере стекольной индустрии: на графике представлено удельное потребление энергии в стеклоплавильных печах до и после реализации Программы лучшей практики энергоэффективности.

Стеклоплавильная печь – потребление энергии в процессе плавления

Источник: Ричард Шок, «Программа лучшей практики по энергоэффективности в Великобритании».

- **меры по снижению транзакционных издержек.** Создание типовых проектов и пакетов решений может помочь минимизировать транзакционные издержки и снизить риски. Это может оказаться несложным, так как по многим технологиям, хорошо зарекомендовавшим себя на рынке (таким как эффективные котлы, системы энергетического менеджмента в зданиях, эффективные системы освещения и конденсаторы), процесс разработки проектов достаточно прост, а участники рынка достаточно хорошо осведомлены о рисках. Даже в случае специфических для ряда отраслей технологий и оборудования, например, котлов-утилизаторов или систем охлаждения природного газа для комбинированной выработки тепла и электроэнергии, можно сравнительно легко действовать по шаблону при разработке и оценке новых проектов. Иногда производители оборудования предлагают типовые схемы энергосберегающих проектов, которые можно адаптировать под нужды конкретного потребителя.¹⁰⁹

Удержать транзакционные издержки на разумном уровне могут помочь компании, имеющие технические знания и опыт, а также знания о возможных проектах в различных сферах энергосбережения. Увеличивая пакет проектов, они могут воспроизводить аналогичные проекты и таким образом снижать свои накладные расходы. Эти функции могут выполнять ЭСКО, фирмы, специализирующиеся на программах управления спросом, или другие организации, имеющие возможность собирать информацию, накапливать знания и разрабатывать проекты. Такие программы оказания информационной и материально-технической поддержки и помощи в проведении оценки результатов проектов часто реализуются при бюджетном финансировании. Кроме того, правительство может содействовать снижению накладных расходов для промышленных предприятий путем предоставления частичных или полных субсидий на проведение энергоаудитов или распространения вышеуказанной информации;

- **стимулирование кредитования энергоэффективных проектов российскими финансовыми институтами.** Российское правительство может принимать более активное участие в обеспечении доступа к долгосрочным кредитам через банки развития. Банки развития могут открывать долгосрочные кредитные линии для реализации проектов повышения энергоэффективности российским финансовым институтам. Эта модель была апробирована IFC и ЕБРР в ряде стран, в том числе и в России, и оказалась успешной. Российский банк развития в настоящее время открывает кредитные линии российским финансовым институтам для содействия развитию малых и средних предприятий. Эта практика может быть расширена на реализацию энергоэффективных проектов. Во Вставке 5.15 показано, как целевое финансирование способствовало стимулированию энергосбережения в Венгрии;

Вставка 5.15: Гарантийный Фонд Энергосбережения в Венгрии

В 1997 г. началась Программа софинансирования энергосберегающих проектов в Венгрии. Это совместная программа IFC 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 реализации энергосберегающих проектов, так и накладных расходов, благодаря оказанию технической поддержки обеим сторонам. К концу 2006 г. кредитный портфель на общую сумму 55 млн долл. при гарантиях в размере 17 млн долл. позволил реализовать проекты повышения энергоэффективности общей стоимостью 93 млн долл.

Источник: Роберт П. Тэйлор и др. Финансирование Энергосбережения: опыт Бразилии, Китая, Индии и других стран, Всемирный банк, 2008 г.

- **внедрение стандартов и маркировки энергетической эффективности для промышленного оборудования.** Разработка стандартов и маркировки энергетической

¹⁰⁹ Роберт П. Тэйлор и др. Финансирование Энергосбережения: опыт Бразилии, Китая, Индии и других стран, Всемирный банк, 2008 г.

эффективности промышленного оборудования поможет предприятиям определить наиболее выгодные способы вложения средств, и будет содействовать применению наиболее эффективного оборудования.

В ряде стран внедрение стандартов энергоэффективности промышленных электродвигателей, электрических насосов, компрессоров, вентиляторов и других видов оборудования стало одним из наиболее действенных методов повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях. В настоящее время стандарты энергоэффективности электродвигателей приняты более чем в 30 странах.

Необходимо четко различать стандарты энергоэффективности *оборудования* и нормы удельной энергоемкости/энергопотребления *продукции*. Стандарты для *оборудования* оказались действенным инструментом повышения энергоэффективности в ряде стран и могут быть полезными в российских условиях.

Напротив, обязательные стандарты удельной энергоемкости/энергопотребления *продукции* могут оказаться трудновыполнимым мероприятием с ограниченным эффектом. В силу объективных факторов показатели удельного потребления энергии могут значительно различаться даже для одного вида продукции. На многих предприятиях одно и то же оборудование применяется для производства разных видов продукции, чаще всего невозможно «разнести» энергопотребление по всему разнообразию этих продуктов. Кроме того, стандарты удельной энергоемкости/энергопотребления *продукции* не дают стимулов для повышения энергоэффективности сверх установленных нормативов;

- **продолжение реформирования электроэнергетики и начало реформирования газовой отрасли.** Реформирование электроэнергетики в России проводится в целях повышения эффективности рынка электроэнергии путем стимулирования конкуренции в этом секторе. Более эффективный рынок означает более эффективное использование ресурсов, а значит, повышение энергетической эффективности. В условиях конкуренции больше разнообразие продукции и выше ликвидность на энергетических рынках. Договора на энергоснабжение со временем станут более гибкими, чем модель «бери или плати», применяемая в настоящее время в России. Рост числа участников приведет к повышению ликвидности и, следовательно, к расширению возможностей получения дополнительных энергоресурсов в случае слишком малых договорных объемов или продажи излишков при их наличии. Реформирование газовой отрасли будет аналогичным образом содействовать повышению эффективности как газоснабжения, так и потребления газа;
- **предоставление налоговых стимулов.** Налоговые стимулы в долгосрочной перспективе могут стать эффективным механизмом повышения привлекательности инвестиций в энергоэффективность. Однако необходимо отметить трудности и риски, связанные с введением налоговых стимулов в такой стране как Россия, где собираемость налогов остается сравнительно низкой, а проблема уклонения от уплаты налогов и мошенничества пока не решена полностью. Существует три основных вида налоговых стимулов при приобретении энергоэффективного оборудования:
 - *ускоренная амортизация* улучшает финансовые показатели проекта, позволяя быстрее списывать стоимость оборудования в налоговых целях. При этом предоставляемые предприятиям дополнительные ресурсы, за счет ее применения, впоследствии возвращаются в государственный бюджет;¹¹⁰

¹¹⁰ В первые годы использования основных средств предполагается больший объем отчислений на амортизацию, что приводит к уменьшению налогооблагаемой базы по налогу на прибыль. Во второй половине срока службы наблюдается обратная картина, т.е. вычеты по амортизации составляют значительно меньшую сумму или отсутствуют, следовательно, увеличивается налогооблагаемая база.

- *налоговые вычеты* позволяют вычитать часть стоимости оборудования из прибыли;
- *снижение налогов и сборов*, как правило, подразумевает снижение или освобождение от таможенных платежей при приобретении энергоэффективного оборудования.

Предоставление налоговых льгот часто критикуют по трем причинам. Во-первых, оно не стимулирует реализацию небольших проектов, которые могут быть наиболее экономически эффективными энергосберегающими мероприятиями. Во-вторых, оно не поощряет изменений в поведении, которые могут приводить к значительной экономии энергии. В результате требуется дополнительное вмешательство государства для стимулирования этих беззатратных/низкозатратных мер. В-третьих, многие инвесторы, возможно, реализовали бы свои проекты в любом случае, даже без предоставления льгот. Например, результаты Датской программы налоговых вычетов при реализации энергосберегающих проектов показывают, что 45% опрошенных участников приобрели бы энергоэффективное оборудование и без предоставленных льгот. Поэтому рекомендуется тщательно, на основе строгих объективных критериев, отбирать технологии для включения в льготный список, чтобы налоговые льготы распространялись только на самое эффективное оборудование. Вставка 5.16 показывает, пример критериев для одной группы оборудования (водогрейных котлов мощностью свыше 400 кВт) и целевые значения показателей эффективности, которые используются в Великобритании для получения государственной фискальной поддержки.

Вставка 5.16: Ускоренная амортизация в Великобритании: критерии для водогрейных котлов мощностью свыше 400 кВт

Чтобы удовлетворять критериям ускоренной амортизации в Великобритании, котлы должны:

- работать на газе или жидком топливе;
- быть оснащенными горелкой (или горелками) с принудительной тягой;
- иметь номинальную расчетную мощность свыше 400 кВт при средней температуре котловой воды 70°C;
- иметь автоматическую систему регулирования производительности в зависимости от потребности в горячей воде в рамках указанного ниже динамического диапазона без инициации цикла продувки;
- соответствовать требованиям Директивы 97/23/ЕС к оборудованию, работающему под давлением, в части конструкции, производителя и методики проведения испытаний;
- превышать минимальные показатели эффективности, приведенные ниже.

Минимальные показатели эффективности

Котлы должны иметь минимальный КПД нетто 93% при полной и частичной нагрузке, как показано в таблице внизу. Динамический диапазон регулирования зависит от вида используемого топлива.

Вид топлива	Динамический диапазон регулирования	Контрольная точка (%) при максимально допустимой непрерывной нагрузке	КПД нетто, %
Газ или газ/жидкое топливо	3.33:1	30	>=93.0
		50	>=93.0
		100	>=93.0
Жидкое топливо	2:1	50	>=93.0
		100	>=93.0

Потери холостого хода в котлах не должны превышать 0,02 кВт на 1 кВт тепловой мощности. Кроме того, должна быть подробно описана методика проведения испытаний.

Источник: Список критериев для энергетических технологий – июль 2007 г. Crown: 2007. С. 23–24.

Международный опыт показывает, что налоговые стимулы для отдельных видов энергосберегающего оборудования воздействуют на всех участников рынка. Как правило, подобные программы охватывают большое количество участников, и вероятность дискриминации возможных претендентов невысока. Во Вставке 5.17 приведены примеры успешной реализации политики предоставления налоговых льгот в разных странах.

Вставка 5.17: Результаты реализации политики предоставления налоговых льгот в разных странах

Великобритания: в 2001 г. британское правительство начало программу 100%-ной ускоренной амортизации оборудования в течение первого года эксплуатации. В результате было приобретено 7 тыс. единиц энергоэффективного и экологически чистого оборудования на общую сумму более 3 млрд фунтов стерлингов.

Япония: Закон об энергосбережении и содействии вторичной переработке ресурсов установил ускоренные темпы амортизации для энергоэффективного оборудования и привел к ежегодной установке приблизительно 25 тыс. единиц оборудования в течение 1996–1998 гг.

Нидерланды: Голландское правительство приняло Программу налоговых вычетов при закупках энергосберегающего оборудования в 1997 г. При реализации энергосберегающих проектов с применением технологий, включенных в разработанный правительством список, предприятия могли получить налоговые вычеты. Более 10 тыс. компаний, выразивших желание принять участие в Программе, инвестировали 430 млн евро в течение первого года. Пик Программы пришелся на 2001 г., когда было получено 28 тыс. заявок на налоговые вычеты на общую сумму более 1 млрд евро.

Источник: «Налоговая и фискальная политика для повышения энергоэффективности в промышленности: обзор международного опыта» Линн Прайс, Кристина Галицки, Джонатан Синтон. Национальная лаборатория Беркли, 2005 г.
«Внедрение ускоренной амортизации» Казначейство Ее Величества, 2007 г.
«Эффективность субсидирования энергосберегающих технологий: данные голландской группы экспертов», Р.Ф.Т. Альберс, Х.Л.Ф. де Грот, Х.Р.Дж. Воллеберг, 2004 г.

Налоговые льготы при покупке энергоэффективного оборудования – это объективный механизм, применяемый для всех участников рынка. Факторы, определяющие его успех, включают:

- разработку списка технологий, по которым предоставляются льготы, отобранных с использованием подробных технических критериев (см. пример во Вставке 5.16);
- регулярные (в большинстве стран – ежегодные) обновления этого списка технологий;
- проведение масштабной информационной кампании, нацеленной на производителей оборудования и конечных потребителей в промышленности.

В России представляется целесообразным использовать механизмы налоговых стимулов для определенных видов энергоэффективного оборудования, таких как промышленные котлы, инфракрасные обогреватели, компрессоры, электродвигатели и электроприводы. Например, в настоящее время модернизация неэффективных промышленных котлов экономически целесообразна для экономики, но зачастую не обеспечивает привлекательные сроки окупаемости для конкретных предприятий. Налоговые стимулы при установке наиболее эффективных котлов могли бы повысить финансовую эффективность подобных инвестиций для участников рынка и содействовать замене устаревшего оборудования на лучшие имеющиеся образцы.

5.6 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности теплоснабжения

В России имеется огромный потенциал повышения энергоэффективности при производстве и распределении тепловой энергии. В Главе 4 рассматривалась возможность энергосбережения при производстве теплоты путем повышения эффективности котлов и снижения потерь при распределении путем реализации проектов в тепловых сетях и дальнейшего развития муниципальных систем теплоснабжения.

На Рис. 56 показаны некоторые основные барьеры в секторе теплоснабжения и приоритетные решения для их устранения. Эти барьеры и решения более подробно рассматриваются в Разделах 5.6.1 и 5.6.2, соответственно. Наиболее существенные барьеры для повышения энергоэффективности теплоснабжения включают применение методологии тарифообразования, юридическую структуру муниципальных унитарных предприятий (МУП) и отсутствие межсекторальной координации и информации. Правительство должно сначала сосредоточить усилия на решениях, дающих возможность МУП стать коммерческими структурами, усовершенствовать процесс сбора статистической информации и разработки планов развития муниципальных систем теплоснабжения. Реформа методики тарифообразования также будет активно стимулировать повышение энергоэффективности в этом секторе.

Рис. 56: Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в системах теплоснабжения

Барьеры	Решения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Несовершенство методологии тарифообразования ■ Политическое вмешательство ■ Метод «затраты плюс» ■ Слишком короткий период действия тарифов ■ Юридическая структура и управление муниципальными теплоснабжающими организациями ■ Недостаток информации и межсекторальной и внутрисекторальной координации 	<p>Меры быстрой отдачи</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Реформирование методологии тарифообразования ■ Ограничение предельного роста цен ■ Полное покрытие всех затрат ■ Реорганизация муниципальных теплоснабжающих предприятий в коммерческие структуры или частно-государственные партнерства
	<p>Базовые меры</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Разработка и координация планов развития муниципальных систем теплоснабжения

5.6.1 Что мешает повышению энергоэффективности в системах теплоснабжения?

Перед Россией стоит ряд задач по реализации потенциала энергосбережения, описанного в Главе 4. Наряду с законодательными и информационными барьерами и «размытостью» стимулов, которые мешают реализации энергосберегающих проектов в разных секторах экономики, в теплоснабжении существуют дополнительные препятствия, обусловленные его сложной, но регионально децентрализованной структурой. Неэффективное управление и отсутствие координации в этом секторе еще больше осложняют повышение общей эффективности российских систем теплоснабжения. Барьеры на пути повышения энергетической эффективности систем теплоснабжения в России включают:

- **недостаток информации.** Недостаток информации мешает России эффективно эксплуатировать свои системы теплоснабжения, инвестировать в энергосберегающие проекты. Точнее говоря, отсутствует информация по производству и потреблению тепловой энергии. В России нет данных по балансу спроса и предложения в секторе теплоснабжения. Почти нет приборов учета на местных котельных, в зданиях и квартирах. Например, в 2006 г. только 8,7% муниципальных котельных г. Ростова-на-Дону были оборудованы приборами учета тепловой энергии.¹¹¹ В отсутствие учета на местных котельных невозможно измерить объем реально произведенной тепловой энергии. Без учета на уровне зданий невозможно измерить реальный объем потребления тепла. При отсутствии информации по производству и потреблению нельзя оценить потери в сетях. А без этих данных ни производители, ни потребители тепла не могут узнать, сколько энергии теряется и каков потенциал энергосбережения. Прогнозы потребления, на которых основываются планы строительства новых мощностей, могут быть всего лишь иллюзией;
- **несовершенство методологии тарифообразования.** Способ установления тарифов в теплоснабжении препятствует вложению средств компаниями в проекты по снижению издержек при выработке тепла. Точнее говоря:
 - продолжается политическое вмешательство (как официальное, так и неофициальное) в процедуры установления тарифов. Недавно принятый федеральный закон ограничивает степень повышения тарифов вплоть до 2010 г. По-видимому, правительство считает эти ограничения способом защиты малоимущих потребителей и, возможно, смягчения эффектов ценовой инфляции. В целом, российские законодатели находятся под постоянным неофициальным (и скрытым, если не явным) политическим давлением, заставляющим их принимать в расчет возможную отрицательную реакцию потребителей на повышение тарифов. Подобное политическое вмешательство удерживает тарифы ниже уровней, необходимых для полного возмещения затрат, снижая стимулы к реализации энергосберегающих проектов для потребителей. В ряде муниципалитетов уровень возмещения затрат в тарифах для бытовых потребителей все еще низок. Например, в Нижневартовске он составляет около 80%;
 - метод установления тарифов «затраты плюс», применяемый в России, препятствует инвестициям теплоснабжающих организаций в любые проекты по снижению текущих издержек (в том числе энергетических издержек). При использовании этого метода чем выше базовые затраты, тем больше прибыль теплоснабжающих организаций. По этой причине стремление производителей к максимизации прибыли вступает в противоречие с задачей повышения эффективности использования энергии;
 - экономия зачастую изымается в тарифном процессе: сумма устанавливаемого тарифа снижается вместе со снижением затрат, несмотря на то, что механизм распоряжения экономией предусмотрен существующим законодательством. Согласно Постановлению Правительства №109, тарифы энергоснабжающих предприятий, реализовавших меры по снижению производственных затрат, остаются на прежнем уровне в течение двух лет после окончания срока окупаемости этих мер. Однако контроль соблюдения этого положения остается за местными органами власти, а они редко его выполняют. Идея Постановления №109 хороша, однако, на практике такой подход трудновыполним и является далеко не лучшим способом регулирования тарифов;

¹¹¹ А. Ковальчук. Состояние муниципальной системы теплоснабжения и способы его улучшения. Ростов-на-Дону, 2006.

- как и по большинству других коммунальных услуг, тарифы пока не отражают полного объема потерь в сетях. Как правило, уровень потерь, которые регулирующие органы разрешают закладывать в тариф при оценке теплоснабжающими предприятиями затрат на распределение тепловой энергии, гораздо ниже их реальной величины. Например, потери тепловой энергии в системах распределения могут составлять в среднем 20% (достигая 36% в отдельных системах), при этом в тариф включаются потери не более 13%. В результате, если учет конечного потребления (на уровне здания) не ведется, теплоснабжающие организации поставляют меньше тепла, чем это необходимо, возмещая таким образом свои убытки вследствие более высокого, чем положено, уровня сетевых потерь. Если учет потребления тепла ведется (опять на уровне здания), они увеличивают поставки сверх необходимых объемов для компенсации своих убытков (так как их прибыль складывается из разницы между себестоимостью производства единицы тепловой энергии и выручкой от ее продажи). Совокупность этих факторов снижает экономическую привлекательность инвестиций в модернизацию тепловых сетей и ведет к перерасходу теплоты или переплате за нее;
- короткие периоды действия тарифов. Интервалы между пересмотрами тарифов слишком коротки для полноценного инвестиционного планирования. Местные органы власти не могут устанавливать тарифы на срок более трех лет, однако, часто предпочитают пересматривать их каждый год. В России пересмотр тарифов вносит элемент неопределенности, препятствуя долгосрочным капиталовложениям, даже если эти капиталовложения со временем могут принести потребителям экономию затрат;
- **отсутствие возможностей для регулирования уровня потребления.** Потребители тепловой энергии, как правило, не имеют возможности регулирования уровня комфорта, за исключением проветривания для устранения перетопов или использования дополнительных источников тепла (например, покупки индивидуальных электроннагревательных приборов) для компенсации недостаточного отопления. Индивидуальные термостатические вентили, как правило, слишком дороги и требуют дополнительной реконструкции системы теплоснабжения;
- **юридический статус и организационная структура.** Многие теплоснабжающие предприятия являются собственностью и эксплуатируются муниципалитетами (муниципальными унитарными предприятиями, или МУП), и поэтому у них нет необходимых стимулов и свободы для повышения эффективности работы. У МУП отсутствует мотивация к снижению затрат, а следовательно, к повышению энергоэффективности. Кроме того, МУП не хватает самостоятельности в вопросах использования полученной прибыли и управления финансовыми потоками, они не имеют возможности обеспечить сотрудникам конкурентный уровень зарплат и, как правило, зависят от муниципального финансирования при реализации любых проектов, требующих инвестиционного капитала. Поэтому теплоснабжающие предприятия испытывают трудности с привлечением квалифицированных специалистов и внешнего финансирования;
- **отсутствие межсекторальной и внутрисекторальной координации.** В России существует 17 тыс. теплоснабжающих организаций, при этом органы власти практически не осуществляют внутрисекторальную и межсекторальную координацию развития. Местные и региональные теплоснабжающие компании редко

согласовывают друг с другом планы реконструкции и новых инвестиций, а местные органы не взаимодействуют с поставщиками электроэнергии, газа и тепловой энергии для обеспечения бытовых потребителей энергоресурсами наиболее эффективно и с наименьшими затратами. Например, в системах с низкой плотностью тепловых нагрузок выше уровень сетевых потерь, однако, показатель плотности тепловых нагрузок редко используется при определении оптимальных инвестиционных решений в инфраструктуре. В Москве и других крупных городах устанавливаются малые локальные котельные и индивидуальные теплогенераторы, несмотря на то, что здесь уже существует хорошо развитая инфраструктура систем централизованного теплоснабжения (СЦТ). Массовая установка индивидуальных теплогенераторов объясняется плохим качеством СЦТ или тем, что индивидуальные потребители стремятся к независимости при получении тепловой энергии. Тем не менее, такие факторы как качество обслуживания и индивидуальные предпочтения могут оказывать негативное влияние на общий уровень энергоэффективности и затрат в системах централизованного теплоснабжения.

5.6.2 Что может сделать российское правительство для повышения энергоэффективности теплоснабжения?

Повышение энергоэффективности в системах теплоснабжения потребует принятия ряда мер. В России следующие решения могут принести значительную пользу.

- **Реформа тарифов.** Реформа тарифов может сыграть главную роль в повышении энергоэффективности теплоснабжения. Ее проведение потребует следующих шагов:
 - повышение базового уровня тарифа до уровня, который отражает полные эффективные затраты поставки тепловой энергии. Определение «эффективного» уровня затрат может быть затруднительным. При наличии сопоставимых данных по затратам для ряда теплоснабжающих предприятий регулирующие органы могут сравнить показатели эффективности отдельных предприятий. Если таких данных нет, регулирующие органы могут сначала установить тарифы на основе реальных затрат каждой теплоснабжающей организации за какой-либо год или по среднему показателю за несколько лет, но начать сбор данных по операционным издержкам других теплоснабжающих предприятий для получения базы для сравнения;
 - устранение политического вмешательства в процедуры установления тарифов. Возможным, хотя и небезопасным при неумелом обращении, способом устранения политического вмешательства является широкое распространение информации о затратах теплоснабжающих организаций и причинах принятия решений о повышении или понижении тарифов. Регулирующим органам легче отстаивать свою позицию, если они публикуют данные о затратах и анализ этих данных и делают процесс принятия решений открытым через проведение общественных слушаний;
 - методика установления тарифов должна учитывать инвестиционную составляющую при общей оценке затрат. Риск того, что инвестиционные расходы не будут согласованы регулирующими органами, препятствует реализации мероприятий, которые могут принести экономию в долгосрочной перспективе. Одним из возможных решений этой проблемы является увеличение интервала между пересмотрами тарифов.

Законодательное установление предельных тарифов или «ценового предела» – одно из возможных решений, которое может содействовать повышению общей эффективности работы и, следовательно, энергоэффективности систем теплоснабжения. Концепция предельного тарифа делает акцент на цене продукта, а не на издержках. Пределы обычно устанавливаются на пятилетний или более долгий срок, четко привязаны к параметрам качества обслуживания и корректируются на уровень инфляции и цен на топливо. Предельные тарифы мотивируют теплоснабжающие организации к снижению издержек и повышению эффективности для максимизации своей прибыли. Регулирующим органам нет необходимости ежегодно пересматривать структуру затрат. В конце периода ограничения величины тарифов они пересматривают структуру затрат и делят соответствующие выгоды с потребителями. Основной проблемой, связанной с внедрением этой системы, является необходимость тщательного мониторинга качества обслуживания.

В качестве переходной меры может использоваться метод, в котором предельный тариф устанавливается для текущих затрат, в сочетании с методом определения уровня дохода на активы при определении инвестиционных затрат. В Разделе 5.7 приведены дополнительные рекомендации по реформированию тарифообразования. Рекомендации этого Раздела и Раздела 5.7 одинаково применимы ко всем услугам энергоснабжения в России: тепловой энергии, электроэнергии и газа.

- **Реорганизация МУП в коммерческие предприятия или частно-государственные партнерства.** Прозрачность деятельности и четкое разграничение обязанностей будет содействовать повышению энергоэффективности МУП. Это может быть достигнуто либо превращением МУП в акционерные общества, либо привлечением частного сектора к управлению, работе и финансированию через частно-государственные партнерства, либо применением обоих подходов. Предоставление МУП автономного статуса приводит к появлению потребности в механизмах, обеспечивающих прозрачность и ответственное управление. Подобные механизмы включают создание независимых советов директоров, обязательное проведение независимых аудитов и заключение соглашений, определяющих соответствующие обязательства муниципалитетов и теплоснабжающих предприятий. Все эти положения способствуют прояснению роли как предприятий, так и муниципалитетов в их деловых отношениях и заставляют каждую сторону выполнять свои обязательства по осуществлению капиталовложений.

Повышение прозрачности и уточнение показателей деятельности повышает возможности получения внешнего финансирования или привлечения частных операторов. Повышение прозрачности может также способствовать обоснованию роста тарифов и оказанию давления на теплоснабжающие предприятия для повышения эффективности их работы. Привлечение частного сектора через концессии или другие формы частно-государственного партнерства может быть привлекательным вариантом повышения эффективности работы МУП. Однако чрезвычайно важно, чтобы процесс создания частно-государственных партнерств был прозрачным и основанным на принципах конкуренции для эффективного баланса интересов, как частных инвесторов, так и потребителей. Неудачи первых частно-государственных партнерств в секторе тепло- и водоснабжения в России в большой степени были обусловлены отсутствием прозрачности и конкуренции. В то время у муниципалитетов не было необходимых знаний и возможностей для разработки и контроля выполнения подобных контрактов. Зачастую частные операторы

разрабатывали проекты лизинговых/концессионных договоров с односторонним распределением риска. Во Вставке 5.18 описано, как начиналось привлечение частного сектора к оказанию услуг городского теплоснабжения в Польше и Эстонии.

Вставка 5.18: Примеры успешного опыта первых попыток участия частного сектора в оказании услуг централизованного теплоснабжения

Польша: Польша имеет весьма богатый опыт привлечения частного сектора к оказанию услуг городского теплоснабжения. Примечателен опыт систем теплоснабжения в городах Калиш и Валбжих. В обоих городах муниципальные системы теплоснабжения были преобразованы в акционерные общества, и с отобранными на конкурсной основе подрядчиками были подписаны долгосрочные (10–15 лет) договора аренды и производственные контракты. Планы модернизации включали переход на другие виды топлива, замену старых котельных на новые эффективные автоматизированные котлы, замену труб и т.д. Масштабные инвестиции привели к значительному повышению эффективности систем теплоснабжения, двух- или даже трехкратному повышению стоимости активов компании, снижению тарифов до уровней ниже среднего по стране, повышению качества и надежности обслуживания и постоянному росту доходов компаний. Аналогичные примеры наблюдались во многих других польских городах; в ряде случаев имела место аренда или производственные контракты, в других – частичная продажа теплоснабжающих предприятий иностранным компаниям для привлечения средств. Привлечение частной управляющей компании вместо смены собственника активов теплоснабжающего предприятия было ключевым фактором для эффективной модернизации и повышения экономической эффективности этих предприятий.

Эстония: В Эстонии был проведен тендер на продажу акций Таллиннской теплоснабжающей компании и заключение 30-летней концессии. Критериями оценки при отборе являлись: высокие концессионные платежи; ограничение роста тарифов; повышение экономической и финансовой эффективности и опыт делового управления. Победитель – дочерняя структура компании Dalkia, фирма Tallinna Küte – на время действия концессии принял все активы, права, обязательства, сотрудников и договора Таллиннской теплоснабжающей компании в рамках так называемой концепции передачи предприятия. Кроме того, он взял на себя обязательства соответствовать набору требуемых услуг и требованиям экологической безопасности, обеспечить возможность мониторинга, представлять подробную концессионную отчетность и установить предельные тарифы, определенные администрацией города. В результате город получил 210 млн эстонских крон в виде первоначального платежа и получает ежегодные концессионные платежи. Проблема нехватки средств для осуществления капиталовложений разрешилась, снизились потери, возросла доходность, и существенно повысилось качество обслуживания. Значительная часть платежей потребителей поступает в бюджет города и может быть использована на другие нужды.

Источник: Астине Пасоян. «Оценка региональной политики в городском теплоснабжении. Часть 1». Альянс по сохранению энергии. Июль 2007 г.

- **Разработка и координация инвестиционных планов развития муниципальных систем теплоснабжения.** Планы развития муниципальных систем теплоснабжения должны разрабатываться регулярно и стать основой для развития сектора теплоснабжения. Программы развития теплоснабжения должны быть нацелены на перераспределение нагрузок, оптимизацию использования систем централизованного и децентрализованного теплоснабжения и снижение потерь в тепловых сетях. Поэтому они должны точно учитывать плотность тепловых нагрузок, генерирующие мощности, спрос на тепловую энергию, потребность в выработке электроэнергии (чтобы определить целесообразность использования ТЭЦ) и другие показатели эффективности. В ряде регионов России такие программы решают следующие задачи: оптимизация систем теплоснабжения (например, Программа модернизации объектов коммунальной инфраструктуры в Республике Карелия), перераспределение тепловых нагрузок, повышение эффективности работы теплоснабжающих организаций, снижение уровней потерь, баланс централизованного и децентрализованного теплоснабжения, развитие ТЭЦ и внедрение систем учета (например, Программа энергосбережения в топливно-энергетическом комплексе Ярославской области). Во Вставке 5.19 описано, как в Дании планировалось расширение муниципальных систем теплоснабжения.

Вставка 5.19: Планы развития муниципальных систем теплоснабжения в Дании

После принятия в 1979 г. первого закона о теплоснабжении в Дании началась разработка планов развития муниципальных систем теплоснабжения. Планирование включало в себя три стадии. На первой стадии местные органы власти занимались сбором данных о потребности в тепловой энергии, применяемых методах теплоснабжения и объемах энергопотребления. Кроме того, они проводили оценку спроса и возможностей по его удовлетворению и оформляли выводы в виде отчетов. Отчеты передавались окружным советам, которые в ходе второй стадии планирования разрабатывали доклады о состоянии теплоснабжения на региональном уровне. На этой стадии местные органы власти также составляли общие проекты будущих систем теплоснабжения. В ходе третьей стадии разрабатывались окончательные планы теплоснабжения на региональном уровне, включающие рекомендации для местных и региональных властей. Конкретнее, окончательные планы давали рекомендации в отношении приоритетного использования различных форм теплоснабжения в разных местностях и расположения будущих тепловых объектов и сетей. Перед началом реализации все окончательные планы, разработанные органами власти, должны были получить одобрение Министерства энергетики.

В результате планирования муниципальных систем теплоснабжения доля централизованного теплоснабжения в Дании возросла с 29% в 1972 г. до 55% в 1988 г. Частично это обуславливалось началом действия принятого в 1986 г. Соглашения о совместной выработке тепла и электроэнергии, которое децентрализовало совместную выработку тепла и электроэнергии, и введением в 1988 г. запрета на установку электрического отопления в новых зданиях.

Источник: «Теплоснабжение в Дании – кто, что, где и почему». Датское энергетическое агентство. Январь 2005 г. <http://www.ens.dk>

- **Совершенствование процесса сбора информации.** Эффективность планов развития систем теплоснабжения во многом зависит от достоверности информации о спросе и предложении тепла. Обеспечить надежность и достоверность данных можно с помощью следующих мер:
 - учета производства и конечного потребления тепловой энергии;
 - разработки непротиворечивых, комплексных и удобных для пользователя форм регистрации данных и статистической отчетности. Федеральная служба по тарифам может разработать необходимые для этого унифицированные форматы отчетности;
 - проведения инвентаризации всех тепловых нагрузок и спроса на тепловую энергию по зонам теплоснабжения.

Всемирный банк выделил финансирование на реализацию проекта в сфере ЖКХ, цель которого состоит в разработке и апробации подобной системы мониторинга в 14 регионах Российской Федерации.

В дополнение к совершенствованию системы сбора и повышения надежности данных на местном уровне необходима федеральная система мониторинга для аккумуляции информации от муниципалитетов и регионов и ее систематизации в целях ведения национальной статистики. Это чрезвычайно важно для успешного проведения сопоставительного анализа показателей качества обслуживания и изменения методологии тарифообразования, рекомендованных выше.

5.7 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности электроэнергетики

Российская электроэнергетика переживает масштабную реструктуризацию и приватизацию. Уже произошел ряд положительных изменений, в том числе: появление новых генерирующих компаний вследствие приватизации активов РАО «ЕЭС России», создание спотового рынка электроэнергии, рост числа нерегулируемых договоров на электроснабжение, продолжающееся повышение тарифов с целью более полного возмещения затрат

электроснабжающих предприятий и намерение правительства апробировать новую методологию тарифообразования. Все эти реформы будут способствовать повышению энергоэффективности в России. На Рис. 57 показаны многие из этих решений, а также барьеры, которые они должны помочь преодолеть.

Однако существует ряд других барьеров энергоэффективности, устранению которых необходимо уделить внимание. В России отдается приоритет строительству новых генерирующих мощностей вместо реализации проектов по повышению энергоэффективности, что стимулируется завышенными прогнозами роста энергопотребления. Этот барьер легче всего устранить путем поощрения снижения потребления электроэнергии через программы управления спросом. Другие барьеры связаны с оптимизацией размещения новых генерирующих мощностей с целью снятия существующих в энергосистеме ограничений, а также с выбором наиболее эффективных технологий (например, ТЭЦ, парогазовый цикл энергоснабжения).

Рис. 57: Барьеры и решения для повышения энергоэффективности в электроэнергетике

Барьеры	Решения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Несовершенство методологии тарифообразования ■ Предпочтение строительства новых мощностей ■ Завышенные прогнозы роста потребления электроэнергии ■ Отсутствие координации между энергоснабжающими компаниями ■ Неопределенность в отношении перспектив реформирования 	<p>Меры быстрой отдачи</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Реформирование методологии тарифообразования ■ Регулируемые тарифы, основанные на стоимости активов, необходимых для генерации ■ Двуставочные тарифы ■ Устранение перекрестного субсидирования
	<p>Базовые меры</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Реализация программ управления спросом ■ Отражение количественного потребления ■ Упрощение и унификация требований и процедур размещения и присоединения новых станций
	<p>Высокозатратные, высокоэффективные меры</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Завершение реформы электроэнергетики

5.7.1 Что мешает повышению энергоэффективности в электроэнергетике?

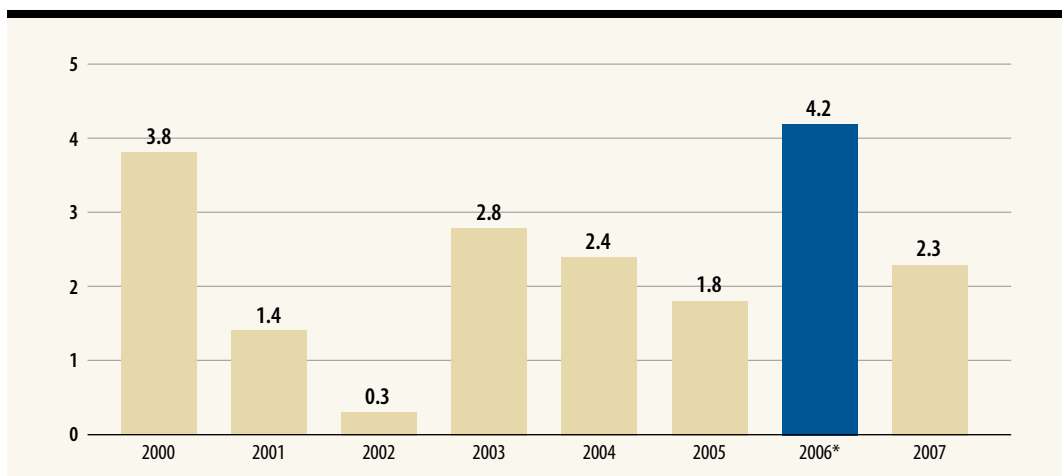
Существующие процедуры регулирования, преувеличенные прогнозы роста спроса на электроэнергию и неопределенность в отношении завершения реформирования отрасли могут помешать развитию конкурентного рынка электроэнергии и, следовательно, повышению энергоэффективности сектора. Основные барьеры препятствуют повышению энергоэффективности электроэнергетики.

- **Несовершенная методология установления тарифов.** Методология установления тарифов на электроэнергию в России препятствует долгосрочным инвестициям электроснабжающих предприятий в проекты по повышению энергоэффективности. Применяемая методология тарифообразования в электроэнергетике аналогична методологии в теплоснабжении и порождает аналогичные барьеры для повышения энергоэффективности. Методология «затраты плюс», а также короткие интервалы

времени между пересмотрами тарифов препятствуют реализации проектов по повышению энергоэффективности. В целом, как отмечалось во вступлении к этой главе, регулирование электроснабжающих организаций направлено скорее на поощрение увеличения капиталовложений и повышение уровней продаж электроэнергии потребителям, чем на повышение эффективности.

- **Приоритет строительства новых генерирующих мощностей.** Российские электроснабжающие компании не уникальны в этом отношении. Инвестиции в повышение энергоэффективности в три раза дешевле, чем строительство новых источников. Тем не менее, электроснабжающие предприятия постоянно недооценивают возможности экономии энергии как альтернативы новому строительству. За редким исключением, энергетические компании в мире отдают предпочтение строительству новых источников, а не снижению потребления электроэнергии, и на то есть причина. Прибыль энергетических компаний (как на конкурентных, так и на регулируемых рынках) часто пропорциональна уровню продаж электроэнергии или увеличению основных активов.¹¹² Доходы же от инвестиций в энергосберегающие проекты, наоборот, часто получают индивидуальные потребители, а не электроснабжающая компания, по крайней мере, в краткосрочной перспективе.
- **Завышенные прогнозы роста спроса на электроэнергию** в России также способствуют инвестированию в строительство новых источников, а не в повышение энергоэффективности. РАО ЕЭС прогнозирует, что спрос на электроэнергию в России будет расти почти на 5% в год, однако, эти прогнозы основаны на данных чрезвычайно холодной зимы 2005/06 гг., когда рост потребления электроэнергии составил 4,2% (по сравнению со средним показателем за предыдущие годы 2,4%), и поэтому могут быть завышенными. На Рис. 58 приведены ежегодные статистические данные за 2000-2007 гг. Инвестиционные планы недавно приватизированных генерирующих компаний также включают обязательства по введению новых мощностей, согласованные с РАО ЕЭС и Министерством экономики. Инвестиции в энергоэффективность рассматриваются (тем не менее, ошибочно) как неадекватные задаче обеспечения спроса, растущего такими высокими темпами покрытия.

Рис. 58: Годовые темпы роста потребления электроэнергии, 2000-2007, %



Источник: РАО «ЕЭС России» и Институт энергетической политики, «Экономические результаты в энергетике, 2006», 2007 г.

¹¹² Мотивация энергоснабжающих компаний в большой степени обуславливается методологией тарифообразования.

- **Обособленность территориальных рынков электроэнергии.** Плохая связность работы магистральных электрических сетей препятствует развитию конкуренции в России, ограничивая возможности повышения энергоэффективности. Система передачи электроэнергии в России не позволяет предприятиям в полной мере реализовать преимущества межрегиональной торговли электроэнергией. Расположение генерирующих мощностей обусловлено структурой старой советской экономики и не соответствует более концентрированным в настоящее время областям потребительского спроса в России. Российская электроэнергетическая система разделена на семь отдельных энергосистем (Дальний Восток, Сибирь, Центральный регион, Северо-Западный регион, Северный Кавказ, Волга и Урал) с довольно слабыми межсистемными линиями электропередачи, почти при полном их отсутствии между Европейской, Сибирской и Дальневосточной энергосистемами. Вследствие ограниченной пропускной способности линий внутри каждой энергосистемы существуют «узкие места» для потоков электроэнергии, что приводит к существованию отдельных зон со своими собственными, неконкурентными ценами на этот ресурс. В настоящее время на рынке электроэнергии в России существует более 6 тыс. ценовых зон.
- **Отсутствие координации с другими поставщиками энергетических услуг.** Планируя строительство новых генерирующих мощностей, электроэнергетические компании не принимают в расчет спрос на тепловую энергию и планы развития централизованного теплоснабжения. Это частично объясняется тем, что электроэнергетика прогрессивнее теплоснабжения в плане начатых реформ и качества управления; однако, без координации предоставления энергетических услуг эти два сектора никогда не смогут полностью реализовать свои потенциалы энергоэффективности. Федеральное правительство, региональные и муниципальные администрации могли бы оказать помощь при планировании оптимальных способов поставки энергоресурсов в определенные местности, но в настоящее время они этого не делают. Например, недооценивается потенциал использования малых ТЭЦ, которые могли бы эффективно покрывать как тепловую, так и электрическую нагрузку, одновременно устраняя имеющиеся «узкие места» для передачи электроэнергии. В соответствии с Генеральной схемой размещения объектов энергетики до 2020 г. РАО ЕЭС, доля ТЭЦ в общем производстве тепловой энергии вырастет совсем немного.
- **Обременительные процедуры размещения и подключения новых источников.** Промышленные котельные также можно было бы заменить на ТЭЦ, чтобы дать возможность владельцам предприятий продавать излишки электроэнергии на рынке. Однако слишком сложные процедуры согласования строительства, подключения к сетям, сертификации оборудования, разработки и соблюдения экологических стандартов и стандартов уровней шума препятствуют инвестициям предприятий в строительство ТЭЦ. Те же процедуры являются препятствием для эффективного размещения любых новых источников, не принадлежащих электроснабжающим компаниям. Электроснабжающие компании, как правило, обходят многие из этих процедур, поскольку строят на уже существующих площадках и скорее модернизируют уже подключенные установки, чем вводят новые.
- **Риск замедления реформ в электроэнергетике.** Некоторые инвесторы и эксперты видят риски, связанные с тем, что правительство может приостановить или не завершить процесс либерализации электроэнергетики. Реформирование электроэнергетики было инициировано и впоследствии осуществлялось группой лиц, главным образом, из высшего руководства РАО ЕЭС, осознающих важность проведения реформ в отрасли. После ликвидации РАО ЕЭС реформа сектора может замедлиться. В мае 2008 г. правительство опять перенесло принятие правил работы оптового и розничного рынков электроэнергии с четвертого квартала 2008

г. на первый квартал 2010 г. Реформы могут продолжать буксовать, особенно под влиянием государственных генерирующих компаний и других производителей, находящихся под контролем крупных энергетических и финансовых компаний. Также существует риск, что разукрупненные генерирующие компании могут заключить неподконтрольные правительству олигополистические соглашения, что является дополнительной угрозой успеху проведения реформ.

5.7.2 Что может сделать российское правительство для повышения энергоэффективности электроэнергетики?

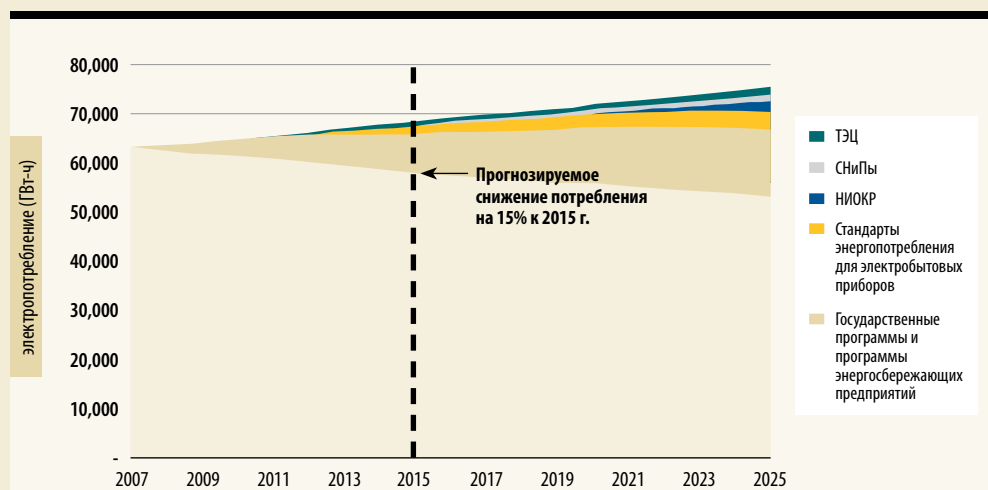
В дополнение к завершению реформ, необходимых для либерализации рынков электроэнергии в России, правительство может продолжать разумное регулирование электроэнергетической отрасли, включающее правильное тарифообразование в регулируемых сегментах электроэнергетики, упрощение процедур размещения и подключения новых источников и введения требования реализации программ управления спросом. Как отмечалось во вступлении к этой главе, именно согласованный подход к повышению энергоэффективности быстрее принесет результат, нежели разрозненные мероприятия. Во Вставке 5.20 показано, как штат Мэриленд повышает эффективность использования электроэнергии путем реализации различных мероприятий по повышению энергоэффективности и управлению спросом.

Вставка 5.20: Будет ли Россия после 2012 г. покупателем или продавцом квот?

В штате Мэриленд потребность в электроэнергии растет темпами, аналогичными российским. До 2025 года рост потребления электроэнергии в базовом сценарии составит примерно 20%. Однако вместо строительства новых генерирующих и передающих мощностей правительство штата приняло решение мобилизовать ресурсы энергоэффективности и управления спросом с целью предотвращения ограничений в подаче электроэнергии в будущем. Кроме того, Мэриленд поставил задачу снижения потребления электроэнергии на душу населения на 15% к 2015 г. и на 29% к 2025 г.

Мэриленд предпринял многочисленные меры по повышению энергоэффективности, которые должны обеспечить достижение заявленных целевых показателей снижения энергопотребления и являются самым низкочастотным ресурсом покрытия будущих энергетических потребностей штата. Рекомендации по мерам повышения энергоэффективности включают: целеполагание в отношении экономии энергии, соблюдение обновленных федеральных и региональных стандартов энергоэффективности электробытовых приборов, а также жилых и коммерческих зданий, вложения в НИОКР в сфере чистых энергетических технологий, использование систем комбинированной выработки тепла и электроэнергии и программ управления спросом.

Реализуя всевозможные мероприятия в рамках этого сводного законодательства, Мэриленд рассчитывает: снизить размер платежей потребителей за электроэнергию, повысить уровень энергетической безопасности, содействовать оздоровлению окружающей среды и создать в штате экономику, основанную на концепции экологически чистой энергии. На рисунке внизу показано, как каждое мероприятие будет содействовать снижению потребления электроэнергии в Мэриленде в ближайшие 17 лет.



Решения для устранения вышеназванных барьеров включают:

- **продолжение реформ в электроэнергетике.** Правительство может избавить инвесторов от беспокойства по поводу продолжения реформирования рынка электроэнергии только путем строгого соблюдения заявленных графиков проведения реформ. Возможно, имеются очень веские причины, заставляющие отложить проведение реформ; но в этом случае эти причины должны быть известны инвесторам, как и продолжительность отсрочки. Для содействия повышению энергоэффективности в России в целом правительство должно обеспечить продолжение и завершение начатой либерализации рынка электроэнергии;
- **реформирование методологии тарифообразования.** Как уже было сказано в отношении сектора теплоснабжения в России, существующая система пересмотра тарифов препятствует инвестициям энергоснабжающих организаций в проекты по повышению энергоэффективности (или, фактически, инвестициям в снижение текущих издержек). Используемая в российской электроэнергетике и теплоснабжении методология «затраты плюс» является опасным искажением практики регулирования, применяемой в других странах. Она препятствует экономии текущих издержек в силу того, что электроснабжающие организации получают маржу от каждой проданной единицы энергии.

Как отмечалось во введении к этой главе, для повышения энергоэффективности важны следующие меры правительства:

- неукоснительное соблюдение установленного графика повышения тарифов на электроэнергию до уровней, позволяющих распределительным компаниям возмещать свои затраты, включая полную стоимость энергии, причитающуюся к выплате генерирующим компаниям;
- продолжение курса на постепенное снижение уровня перекрестного субсидирования между классами потребителей. В тех случаях, когда субсидии все еще необходимы для защиты малоимущих потребителей, правительство может рассмотреть возможность применения льготных тарифов или адресных субсидий (см. Вставку 5.22);
- **требование отражения в тарифах величины фактического потребления энергии (а не нормативного – на основе занимаемой площади или других параметров).** Там, где не ведется учет потребления электроэнергии, правительству необходимо найти способ мотивировать электроснабжающие организации или потребителей к установке приборов учета. Потребителям легко дать соответствующие стимулы, так как размер их платежей при оплате по нормативам часто выше, чем при оплате за фактическое потребление.¹¹³ Дальнейшим (и более затратным) усовершенствованием системы учета фактического потребления является тарификация по времени суток в сочетании с многофункциональными счетчиками. Вставка 5.21 приводит пример применения тарификации по зонам суток и многофункциональных счетчиков в Канаде.

¹¹³ Рекомендуются и другие инновации в тарифообразовании. Они представлены ниже, в ходе описания управления спросом.

Вставка 5.21: Применение многофункциональных счетчиков и дифференцированных тарифов в Канаде

В июне 2006 г. Совет по энергетике провинции Онтарио инициировал пилотный проект в сфере тарифообразования с целью исследования реакции потребителей и влияния на их поведение Плана регулирования тарифов по зонам суток в Онтарио. Ниже в таблице приведена структура тарифов в зависимости от времени суток и времени года.

Время суток	Летний период (1 августа – 1 октября)	Цена за 1 кВт-ч	Зимний период (1 ноября – 1 февраля)	Цена за 1 кВт-ч
Внепиковое	22:00–7:00 по будням; целый день по выходным и праздничным дням	3,5 центов	22:00–7:00 по будням, целый день по выходным и праздничным дням	3,4 центов
Среднепиковое	7:00–11:00 и 17:00–22:00 по будням	7,5 центов	11:00–17:00 и 20:00–22:00 по будням	7,1 центов
Пиковое	11:00–17:00 по будням	10,5 центов	7:00 – 11:00 и 17:00–20:00 по будням	9,7 центов

Тарификация по времени суток требует установки многофункциональных приборов учета, которые могут дистанционно и в автоматическом режиме вести учет ежедневного и ежечасного потребления электроэнергии.

Установка и использование многофункциональных счетчиков в сочетании с информированием потребителей о действии разных тарифов на электроэнергию в зависимости от времени суток (через ежемесячные уведомления о режимах потребления или магниты на холодильник с графиком действия тарифов) принесли следующие результаты:

- снижение общего потребления электроэнергии на 6%;
- средний размер экономии для потребителей вследствие снижения потребления электроэнергии составил 2,74 долл. в месяц (при средней цене на электроэнергию 5,9 центов/кВт-ч);
- потребители дополнительно сэкономили 1,44 долл. в месяц в результате смещения своего энергопотребления с периодов критической нагрузки на внепиковое время.

На основании этих результатов 93% потребителей будут платить меньше при введении тарификации по времени суток (по сравнению с действующей двухуровневой системой зависимости от времени года). Большинство потребителей (78%), принимавших участие в пилотном проекте, заявили, что они будут рекомендовать этот тарифный план друзьям и родственникам. Потребители назвали понимание возможностей снижения платежей за электроэнергию, регулирование величины платежей и экологические выгоды основными преимуществами этой программы. 71% потребителей-участников проекта отметили, что разница в размере платежей по времени суток была достаточно большой для смещения индивидуальных режимов энергопотребления. Кроме того, потребители отмечали важность ежемесячных уведомлений о режимах и величине потребления электроэнергии и магнитов на холодильники для мониторинга и снижения их ежемесячного потребления.

Источник: «Окончательный отчет Совета по энергетике провинции Онтарио по пилотному проекту в сфере тарифообразования». Глобальные бизнес-услуги IBM и Стратегические консультации по учету потребления электроэнергии. Июль 2007 г.

- **введение механизмов регулирования, позволяющих «разделить» величину доходов электроснабжающей организации и объем продаж.** В настоящее время 4 штата в США устранили связь между доходами энергосистем и величиной потребления электроэнергии, а в 11 штатах эта связь устранена частично;
- **реализация программ управления спросом, стимулирующих электроснабжающие организации к осуществлению энергосберегающих мероприятий.** Например:
 - некоторые правительства способствуют реализации энергоснабжающими предприятиями проектов по повышению энергоэффективности, добавляя определенную сумму к счетам за электроэнергию для финансирования программ управления спросом. В Северной и Южной Каролинах, например, регулирующие органы рассматривают возможность разрешения региональной электроснабжающей компании Дьюк Энерджи взимать с потребителей до 90% стоимости непостроенной электростанции для финансирования

¹¹⁴ Марианна Лавель. «Когда экономия электроэнергии означает повышение доходов». U.S. News & World Report. 28 апреля 2008 г. 47 с.

многофункциональных приборов учета и автоматизированной системы контроля эффективности работы сети;¹¹⁴

- другие правительства определяют размер обязательной ежегодной экономии энергии для электроснабжающих организаций. Например, во Франции поставщики газа и электроэнергии должны в течение трех лет осуществлять достаточные капиталовложения, чтобы снизить прогнозируемую величину электропотребления на 54 ТВт·ч.¹¹⁵

Правительство России уже прорабатывает способы усовершенствования применяемой в настоящее время в электроэнергетике методологии «затраты плюс». Начиная с 1 июля 2008 г. Министерство экономического развития (МЭР) намеревается апробировать методологию тарифообразования на основе регулируемой стоимости активов в ряде пилотных регионов Российской Федерации. В 2009 г. этот пилотный проект будет расширен на большее количество регионов. При этой новой методологии тарифы будут устанавливаться на срок 3-5 лет, и регулирующие органы разрешат капиталоотдачу в размере 6% с повышением до 10% в 2011 г.¹¹⁶ Расходы будут прямо перекладываться на потребителей, без какой-либо надбавки (как происходит в настоящее время). Ожидается, что эта инициатива будет способствовать инвестициям в развитие магистральных и распределительных сетей. Более того, фиксирование тарифов на основе регулируемой стоимости активов на 3-5 или более лет будет стимулировать распределительные компании к снижению издержек и повышению прибыли;

Вставка 5.22: Повышение эффективности предоставления субсидий малоимущим потребителям

По мере реформирования электроэнергетической отрасли в стране повышение тарифов может стать тяжким бременем для малоимущих потребителей энергии. От перекрестного субсидирования между классами потребителей зачастую больше выигрывают потребители со средними и высокими доходами, чем малоимущие; кроме того, оно приводит к неэффективному потреблению энергии как у получающих, так и у оплачивающих перекрестные субсидии потребителей. Правительства, реализующие реформы электроэнергетики, часто используют адресные субсидии и льготные тарифы в качестве более эффективных механизмов обеспечения доступности электроснабжения для малоимущих потребителей.

Адресные субсидии: Проблема этого метода состоит в трудности четкого определения категории малоимущих потребителей. Возможные критерии включают размер дохода, район проживания (малоимущие обычно селятся в определенных районах) или отсутствие доступа к услуге. Правильно реализуемая программа адресных субсидий оказывает помощь только конкретным людям, отвечающим определенным критериям, при одновременном поощрении эффективного использования энергии. Чтобы субсидии были адресными, необходимо определить критерии участия в программе и осуществлять контроль ее реализации. Поэтому еще одним важным фактором является способность государства не только оплачивать субсидии, но и финансировать администрирование программы. Программа адресных жилищных субсидий оказалась вполне успешной в России.

Льготные тарифы: Большинству малоимущих потребителей необходимо только самое базовое количество электроэнергии. Льготные тарифы дают возможность малоимущим потребителям получать этот незначительный объем электроэнергии по сниженным ставкам. Эти тарифы применяются для ограниченного объема электропотребления, обычно 50-100 кВт·ч в месяц, а оплата потребления электроэнергии сверх этих лимитов производится по более высоким тарифам для возмещения упущенной выручки. Главной целью введения льготных тарифов является обеспечение каждому потребителю минимально необходимого объема электроэнергии. Величина лимита должна удовлетворять этому условию; если лимит слишком высок, то программа будет обеспечивать больше, чем базовый объем электропотребления, и возникнет проблема получения электроэнергии по сниженным тарифам потребителями со средними и высокими доходами.

Источник: Отчет Всемирного банка по энергетике и развитию 2000: энергетические услуги для малоимущих в странах мира. Гл. 7: Роль энергетических субсидий, стр.60-66.

¹¹⁵ Энергоэффективность: неуловимый негаватт. The Economist. 8 мая 2008 г.

¹¹⁶ www.kommersant.ru

- **упрощение и унификация требований и процедур размещения новых источников и присоединения их к энергосистеме.** Упростив и унифицировав требования к определению мест расположения новых электроэнергетических объектов и к присоединению их к энергосистеме, Россия сможет стимулировать частный сектор к строительству наиболее эффективных источников и к возведению их там, где они будут способствовать устранению факторов, ограничивающих передачу электроэнергии. Как было показано в Главе 4, совместная выработка тепла и электроэнергии часто является наиболее эффективным способом производства энергии. Децентрализованные источники, расположенные около изолированных зон нагрузки, могут способствовать устранению «узких мест» при передаче электроэнергии и повышению общей надежности системы. Без либерализации порядка размещения и подключения новых источников российская электроэнергетика получит только то, что захотят построить крупные электроснабжающие компании, а это не всегда отвечает потребностям экономики.

5.8 Барьеры и решения для повышения энергоэффективности на транспорте

Вместе с экономическим ростом и повышением доходов в России быстро увеличивается использование личного автотранспорта и, как следствие, потребление топлива. Очевидно, что эта тенденция будет продолжаться и в будущем, и в этом случае энергоэффективность транспорта в России будет снижаться, а не повышаться. Негативные эффекты, порождаемые ростом автопарка, будут усугубляться вследствие того, что большинство автоперевозок происходит в городах. По этой причине необходима политическая воля для предотвращения негативных последствий этих изменений, а также принятие комплексных мер, способствующих структурным сдвигам, в перевозках по типу транспорта и последовательному совершенствованию городского и транспортного планирования. На Рис. 59 показаны барьеры и приоритетные решения, необходимые для повышения энергоэффективности транспорта.

Рис. 59: Барьеры и решения для повышения энергоэффективности на транспорте

Барьеры	Решения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Отсутствие стимулов к эффективному передвижению ■ Предпочтение потребителями неэффективных видов транспорта ■ Недостаток информации ■ Низкое качество общественного транспорта ■ Нехватка финансовых ресурсов для общественного транспорта ■ Отсутствие комплексной политики в отношении транспорта 	<p>Меры быстрой отдачи</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ужесточение стандартов эффективности использования топлива и стандартов эмиссии ■ Вознаграждение водителей, выбирающим более эффективные транспортные средства ■ Поощрение изменения стереотипов поведения через распространение информации ■ Внедрение маркировки топливной эффективности для новых машин
	<p>Высокозатратные, высокоэффективные меры</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Применение интегрированного подхода к транспортному планированию ■ Взимание с пользователей полной экономической стоимости использования частного транспорта ■ Повышение качества общественного транспорта ■ Введение налога на использование личного автотранспорта

5.8.1 Что мешает повышению энергоэффективности на транспорте?

Основные барьеры на пути повышения энергоэффективности транспорта:

- **недостаток информации.** Отсутствие полных и достоверных статистических данных о потреблении энергии транспортом препятствует пониманию тенденций энергопотребления и, таким образом, принятию взвешенных политических решений для повышения энергоэффективности. Имеются некоторые данные по величине автопарка, объему пассажиро- и грузоперевозок, среднему пробегу и удельному потреблению топлива, однако, они зачастую противоречивы. Особенно остро стоит проблема отсутствия информации по личному автотранспорту, который потребляет существенную долю энергоресурсов и наиболее динамично развивается;
- **отсутствие комплексной политики в отношении транспорта.** Правительству необходимо разработать последовательную политику устойчивого развития транспортного сектора, которая обычно интегрирована с долгосрочными планами городского развития и включает меры по оптимизации дорожного движения, развитие разумных транспортных систем и инфраструктуры для удобного сочетания личного и общественного транспорта, а также экономические меры стимулирования эффективных транспортных средств и информационную поддержку. Однако подобный комплексный подход реализуется в российских городах нечасто. В целом, правительство сосредоточило усилия на строительстве дорог и расширении пространства для личного автотранспорта, пренебрегая мерами по развитию общественного транспорта, и созданию «устойчивых городов» с облегченным доступом к местам занятости и коммерческой инфраструктуре.

Аналогичным образом, правительство уделяет мало внимания повышению эффективности управления грузовым транспортом. Состояние инфраструктуры для большегрузных перевозок на большие расстояния в России оставляет желать лучшего. Очень часто распределительные склады находятся внутри городских зон, а территориальные и временные ограничения движения грузового автотранспорта отсутствуют. Кроме того, пока мало сделано для повышения степени использования морского и речного транспорта, который, в целом, более энергоэффективен, чем дорожный и железнодорожный;

- **отсутствие стимулов к эффективным передвижениям.** С владельцев личного автотранспорта не взимается полная стоимость использования инфраструктуры, заторов на дорогах, загрязнения окружающей среды и изменения климата. Неэффективное налогообложение владельцев транспортных средств значительно усугубляет проблему перекоса в сторону использования личного транспорта. Те, кто вносит большой вклад в загрязнение окружающей среды и уличное движение и использует топливо менее эффективно, оплачивают стоимость использования инфраструктуры в том же размере, что и те, кто ездит меньше, передвигается не в часы пик или имеет более энергоэффективные и экологические чистые автомобили.

В России неэффективно используются меры, способные в некоторой степени возместить эти издержки и одновременно оказать влияние на выбор приобретаемого автомобиля или на привычки потребителей. Региональные администрации взимают ежегодный транспортный налог в зависимости от мощности двигателя, однако, уровень собираемости этого налога не превышает 70%. Более того, ставка налога слишком низка, чтобы приниматься в расчет при принятии решения о

приобретении автомобиля или при выборе модели.¹¹⁷ Существуют определенные нормативы потребления топлива (нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте), однако они предназначены, главным образом, для ведения финансовой отчетности предприятий, а не для повышения энергоэффективности. В январе 2008 г. Россия приняла стандарт выбросов Евро 3 для импортных автомобилей, но он применим только к импортируемым и производимым машинам. Однако введение стандарта Евро 3 будет затруднительным, поскольку моторы многих используемых автомобилей не соответствуют даже Евро 1, а качество топлива, особенно в отдаленных регионах России, зачастую не отвечает требованиям этого стандарта и может испортить высококачественные двигатели новых автомобилей;

- **низкое качество общественного транспорта.** Предпочтение, которое население отдает личному автотранспорту, имеет обоснование. Городские автобусы, пригородные электрички и метро не отвечают потребностям пассажиров: они чаще всего переполнены и некомфортабельны, часто не соблюдают расписание и не обеспечивают быстрого передвижения. Пересадка с одного вида транспорта на другой также затруднена. На основных маршрутах общественного транспорта нечасто имеются экспрессы или мини-транспорт с гибким маршрутом и графиком движения, а внутригородские транспортные системы и инфраструктура не интегрированы с пригородным сообщением;
- **недостаток финансирования.** Отсутствие доступа к финансовым ресурсам является проблемой не только отдельных людей, но и региональных и муниципальных администраций.
 - Для региональных администраций и муниципалитетов, на которых лежит ответственность за создание инфраструктуры, способствующей развитию энергоэффективных транспортных систем, отсутствие доступа к финансовым ресурсам является серьезным препятствием. Как отмечалось в разделах, посвященных барьерам для повышения энергоэффективности в других секторах, как правило, муниципалитеты не могут получить доступ к средне- и долгосрочному финансированию. Кроме того, они сталкиваются с трудностями при заключении долгосрочных договоров, которые могли бы открыть дорогу частно-государственным партнерствам для финансирования систем общественного транспорта или других проектов по повышению устойчивости транспортных систем.
 - Для индивидуальных потребителей менее эффективные транспортные средства, как правило, оказываются более дешевыми. Даже если потребитель предпочел бы более эффективный автомобиль, стоимость этого автомобиля часто оказывается выше, чем он может себе позволить;
- **предпочтение потребителями неэффективных видов транспорта.** Выбирая автомобиль, российские потребители, как правило, не желают поступаться мощностью двигателя, размером и комфортом ради приобретения более энергоэффективной модели. Эта позиция контрастирует с тенденцией к покупке более энергоэффективных автомобилей, наблюдаемой в европейских странах, где цены на бензин значительно выше, а люди больше озабочены экологическими проблемами.

¹¹⁷ Ставка налога зависит от региона. В Москве, где ставки налогов самые высокие, транспортный налог на автомобили с мощностью двигателя 250 л.с. и выше составляет всего 100 руб. или 4,22 долл. США на одну лошадиную силу мощности двигателя, и к 2009 г. повысится лишь до 150 руб. или 6,33 долл. США. Для автотранспортных средств с мощностью двигателя 200-250 л.с. ставка налога даже ниже: 50 руб. (2,11 долл. США) в настоящее время и 75 руб. (3,16 долл. США) в 2009 г.

5.8.2 Как можно повысить энергоэффективность на транспорте в России?

Устранение барьеров на пути повышения энергоэффективности на транспорте потребует применения комплексного подхода с упором на интегрированное транспортное и городское планирование и предоставление потребителям стимулов изменить свое поведение и захотеть использовать более эффективный транспорт. Для этого необходимо мотивировать людей к сокращению потребления топлива и использованию более эффективных транспортных средств. Нью-Йорк демонстрирует пример успеха последовательного стратегического подхода к повышению эффективности работы транспорта. Бывший мэр города Р. Джулиани уделял большое внимание поощрению использования общественного транспорта жителей со средним и высоким уровнем дохода. Эта целевая поведенческо-информационная кампания сопровождалась значительным улучшением работы общественного транспорта, в том числе сокращением интервалов движения, более точным соблюдением расписания и т.д. В настоящее время жители города находят общественный транспорт более эффективным, быстрым и комфортабельным средством передвижения, чем личный транспорт. Кампания оказалась настолько успешной, что нынешний мэр М. Блумберг намерен и дальше повышать эффективность использования транспортной системы путем введения платы за проезд личных автотранспортных средств.

Россия может устранить барьеры для повышения энергоэффективности транспорта с помощью следующих мер:

- **совершенствование качества сбора данных.** Какое бы решение ни выбрало правительство, его успех будет зависеть от разработки более совершенных систем сбора и анализа данных в транспортном секторе. На федеральном, региональном и местном уровнях необходимо применять систему индикаторов устойчивого развития транспортного сектора для оценки прогресса в городском планировании, организации дорожного движения и работе транспорта;
- **применение интегрированного подхода к планированию работы транспорта.** Разовые акции по повышению энергоэффективности транспорта вряд ли дадут такой же эффект, как мероприятия, тесно увязанные с политикой городского развития, землепользования и охраны окружающей среды. Подобная интегрированная политика должна сосредоточить усилия на компоненте городского планирования, поскольку большинство смежных проблем (ухудшение экологической обстановки, плохое качество воздуха, пробки на дорогах и др.) и выгоды от проведения такой политики сильнее всего затрагивают городское население.

Очень важно, чтобы муниципалитеты разрабатывали и реализовывали такие стратегии развития городских территорий, которые обеспечивают устойчивое и удобное для жителей городское проектирование, одновременно сокращая необходимость совершения поездок. Необходимо обеспечить оптимальную интеграцию жилых, деловых, коммерческих и культурных зон, а также оптимизировать доступ посредством общественного транспорта к наиболее посещаемым районам города. Многим европейским странам удалось этого достичь: более 30% всех поездок на автомобилях там имеют протяженность менее 3 км, а 50% поездок – менее 5 км. Есть мнение, что большое значение имеют география и площадь территории страны; однако, главная роль принадлежит проводимой политике;

- **повышение качества обслуживания на общественном транспорте и возможностей сочетания различных видов транспорта (например, личного и общественного) в одной поездке.** Большинство мероприятий на транспорте не принесут результатов, если они не будут сопровождаться повышением уровня безопасности, надежности и качества работы общественного транспорта. Например, в Москве сейчас строятся новые дороги или повышается пропускная способность существующих магистралей. Однако международный опыт показывает, что чем больше дорог, тем интенсивнее движение и тем со временем больше (а не меньше) пробки на дорогах. Любые меры, направленные на разгрузку городских магистралей в Москве, такие как, например, взимание платы за въезд или введение ограничений на проезд автотранспорта, с большой вероятностью будут иметь негативные последствия. Московское метро уже работает с почти предельной нагрузкой. Более того, железнодорожных станций за пределами города немного, и они небезопасны и не имеют парковок. Для решения этих проблем правительству необходимо рассмотреть широкий диапазон возможностей улучшения стыковок между основными маршрутами общественного транспорта и повышения возможностей сочетания различных видов транспорта в одной поездке.

Введение с сентября 2008 г. ограничений на въезд в Москву грузового автотранспорта с уровнем выбросов ниже стандарта Евро-2 также, вероятно, вызовет волну критики, так как многие основные распределительные склады расположены в городской черте и множество грузовых маршрутов проходит через центр города;

- **взимание с автовладельцев полной стоимости использования личного транспорта.** Взимая с автовладельцев полную стоимость использования личного автотранспорта, правительство (или, в той мере, в которой в российском транспортном секторе применяется механизм частно-государственных партнерств концессионного типа, – частные концессионеры) получит доход, достаточный для обслуживания и модернизации инфраструктуры и разгрузки городских магистралей путем ее расширения. Следствием истощенной и загруженной инфраструктуры является чрезвычайно низкий уровень энергоэффективности в транспортном секторе.¹¹⁹ На сегодняшний день в Москве около 3,5 млн автомобилей. По некоторым оценкам, их водители проводят в пробках в среднем 40-45 часов в месяц. Если допустить, что автомобиль потребляет 1 л топлива за час работы двигателя в холостом режиме, то московские автовладельцы теряют в год более 1,85 млрд долл. в год.¹²⁰

Правительство или частные операторы могут снизить степень использования личного транспорта и разгрузить дороги путем строительства платных дорог, взимания платы за езду в часы пик или за парковку. Во Вставке 5.23 приведены два примера успешного интегрированного планирования транспортных систем, включающего платные дороги и повышение качества работы общественного транспорта, в Сингапуре и Лондоне. Например, введение платы за въезд в город может оказаться целесообразным в Москве и Санкт-Петербурге. Плата может взиматься при использовании не только отдельных дорог, но и местных дорожных сетей и даже более обширных территорий. Платные дороги могут частично решить проблему интенсивного дорожного движения. Разумной альтернативой введению платы за проезд может стать введение налога на топливо;

¹¹⁹ По оценкам Азиатского банка Развития, затраты, связанные только с пробками на дорогах, составляют до 3% ВВП в странах ОЭСР и достигают 6% в некоторых странах Азии.

¹²⁰ <http://www.smilink.ru/>

Вставка 5.23: Борьба с пробками на дорогах в Сингапуре и Лондоне

Сингапур: В 1975 г. в Сингапуре была введена схема сбора платежей за право въезда на территорию центральной части города площадью 6 км² в утренние часы пик, за исключением автомобилей с 4 или более пассажирами (1 евро в день или 20 евро в месяц). В 1998 г. эта схема была заменена электронной системой, предполагающей установку смарт-карт в автомобилях. Размер платежа при каждом въезде в центр зависит от времени суток; самая большая плата взимается в часы пик. Такси были оборудованы транспондерами, позволяющими им избегать заторов на дорогах. Кроме того, Сингапур ввел одну из самых высоких пошлин на ввоз и налогов на приобретение автомобилей. Чтобы не создавать часы пик, правительство также установило индивидуальные графики работы для разных групп бюджетных организаций. С внедрением этой схемы в 1975 г. интенсивность движения автомобилей в часы пик снизилась на 45%, и в течение последних 30 лет этот показатель остается на том же низком уровне без какого-либо существенного увеличения. Использование общественного транспорта жителями пригородов, каждый день приезжающими на работу в город, возросло с 46 до 65%.

Лондон: С 2003 г. автомобилисты, передвигающиеся по центру Лондона в будние дни между 7:00 и 18:30, должны платить 5 фунтов стерлингов (8 фунтов с июля 2008 г.). Затраты на внедрение этой системы составили 200 млн фунтов, что казалось огромной суммой; однако, уже в первый год город получил 80 млн фунтов в виде платежей. Результаты внедрения этой схемы оказались впечатляющими. За первые несколько месяцев после начала реализации программы интенсивность дорожного движения снизилась приблизительно на 20% (то есть примерно на 20 тыс. транспортных средств в день), из которых 10% пришлось на легковые автомобили. Большинство людей, изменивших способ передвижения вследствие введения платежей, пересаживаются на общественный транспорт, главным образом, на автобус. Некоторые автомобилисты, которые до введения оплаты ездили через центр Лондона в часы пик, изменили маршрут, время поездок или место назначения. Другие пересели на такси, мотоциклы, велосипеды или стали ходить пешком. Все это значительно повысило скорость движения транспорта в центре города. Средняя скорость движения в дни, когда взимается плата (включая время остановок на перекрестках), увеличилась на 37% с 8 миль в час (13 км/ч) до введения оплаты до 11 миль в час (17 км/ч) после ее введения. Задержки из-за пробок на дорогах в часы пик сократились примерно на 30%, а задержки в движении автобусов из-за пробок – на 50%. Объем пассажироперевозок на автобусах увеличился на 14%, а на метро – примерно на 1%. Внедрение этой системы сопровождалось значительным улучшением работы общественного транспорта, в том числе выделением специальных полос для движения автобусов, сокращением интервалов движения, модернизацией метро и др.

Источник: Мировой Энергетический Совет и Институт транспортной политики г. Виктории. Плата за пробки в Лондоне: выводы для других городов, 2006. Гарвардский деловой обзор – Россия, май 2008.

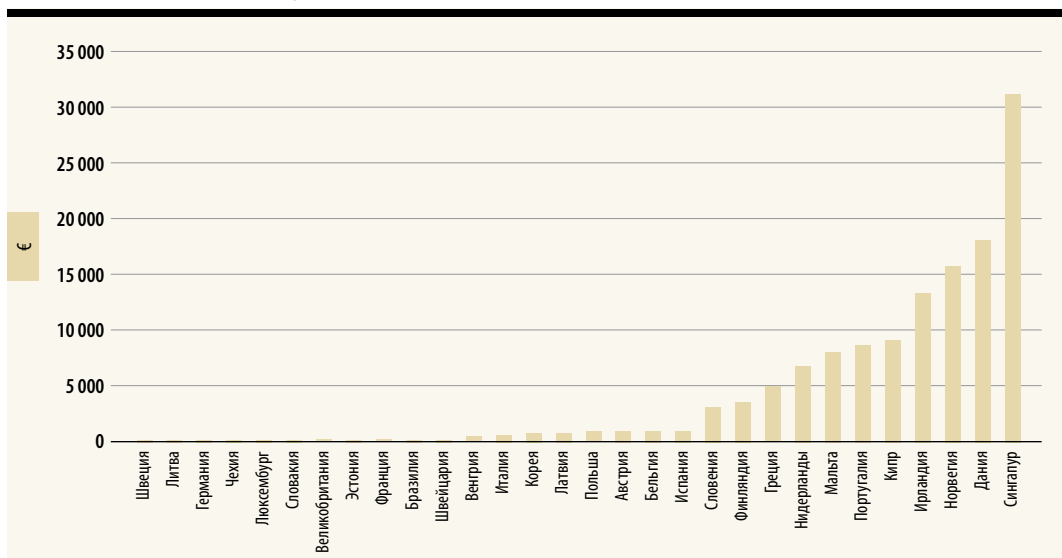
- **введение налога на топливо и повышение транспортного налога.** Повышение степени использования личного автотранспорта ускоряет износ дорожной и транспортной инфраструктуры и служит причиной пробок на дорогах и загрязнения окружающей среды. Если правительство не может возмещать полную стоимость использования личного автотранспорта через введение платы за проезд или другие сборы, оно может использовать инструменты фискальной политики. Для возмещения издержек от использования личных автомобилей для инфраструктуры и общества (в виде негативных внешних факторов) правительства часто используют налоги на топливо и на автотранспортные средства, плату за регистрацию или налоги на приобретение автомобилей; при этом они создают препятствия к использованию неэффективных транспортных средств, повышая размер соответствующих платежей. Существующий в России ежегодный налог на владельцев автотранспорта – разумная идея, но его необходимо повысить и сделать более прогрессивным в зависимости от мощности двигателя, чтобы таким образом стимулировать покупателей к приобретению менее мощных моделей и автомобилей с гибридным двигателем.

В некоторых странах существует специальный налог на приобретение автомобилей, который стимулирует покупателей к покупке более эффективных и экологически чистых машин. Как показано на Рис. 60, самые высокие налоги на приобретение автомобилей введены в Сингапуре, Дании, Финляндии и Норвегии. В Дании и Норвегии, кроме того, введен высокий ежегодный налог на автомобиль в размере 300-450 евро в год.¹²¹ Ежегодные транспортные налоги дополняют налоги на при-

¹²¹ Мировой Энергетический Совет. «Политика повышения энергоэффективности в странах мира: обзор и оценка», 2008.

обретение автомобилей; в большинстве стран их ставки зависят от потребления топлива автомобилями и часто включают аспекты экологичности и энергоэффективности. Этот инструмент широко применяется в странах Европейского Союза.¹²² Однако, налог на топливо, возможно, является наилучшим инструментом для России, так как он «увязан» с затратами на использование автомобиля, а не за владение им.

Рис. 60. Среднемировые уровни налогообложения при приобретении автомобилей



Источник: Всемирный энергетический совет (World Energy Council).

В ряде стран также существуют налоги на автомобильное топливо. В европейских странах эти налоги значительно выше, чем в других странах мира. Они составляют существенную часть государственных доходов, обеспечивая 10-15% доходной части государственных бюджетов;

- **вознаграждение водителей, выбирающих более эффективные транспортные средства.** Наряду с *противодействием* неэффективному поведению правительству следует продумать способы прямого *поощрения* «энергоэффективных» привычек. Москва уже инициирует действия в этом направлении. Администрация города в настоящее время рассматривает механизм, направленный на то, чтобы покупатели небольших машин и автомобилей с гибридным двигателем освобождались от уплаты транспортного налога и получали право бесплатных парковок. Аналогичные стимулы применяются во многих городах США. Например, в Сан-Хосе (Калифорния) владельцы автомобилей с гибридным электродвигателем и транспортных средств с нулевыми выбросами имеют право бесплатных парковок в центре города. В штате Калифорния автомобили с гибридным двигателем могут использовать дорожную полосу, выделенную для транспортных средств с большим количеством пассажиров, независимо от фактического количества пассажиров в них;

¹²² Вместо налога в ряде стран Азии существуют ограничения на приобретение автомобилей, заключающиеся в проведении открытых конкурсов на получение сертификатов, дающих право иметь автомобиль, в сочетании с высокой платой за его регистрацию и большим ежегодным дорожным налогом.

- **ужесточение стандартов эффективности использования топлива и стандартов эмиссии.** Россия может еще более повысить энергоэффективность в транспортном секторе путем введения более жестких стандартов эффективности использования топлива и эмиссии для отечественных и импортных автомобилей. Необходимо способствовать вытеснению неэффективного автотранспорта и замене его на новый, более эффективный автопарк. Этот процесс, фактически, идет в России, по мере того как население меняет свои неэффективные отечественные автомобили на более эффективные импортные модели. Тем не менее, доля российских автомобилей на рынке остается на уровне около 60%, что свидетельствует о значительном существующем потенциале повышения энергоэффективности. Вставка 5.24 описывает недавний опыт Китая по введению стандартов эффективности использования топлива;

Вставка 5.24: Стандарты эффективности использования топлива на транспорте в Китае

В 2005 г. в Китае был принят первый стандарт повышения эффективности использования топлива (Ограничения потребления топлива легковыми автомобилями). Основная цель этого стандарта заключалась в содействии сокращению общего потребления жидкого топлива в стране до уровня ниже 400 млн метрических тонн в год. Стандарт повышения эффективности использования топлива включал следующие составляющие: (а) разработку стандарта предельного уровня потребления топлива в зависимости от класса автомобиля по весу; (б) снижение общего потребления топлива на 15%; и (в) введение более строгого норматива для автомобилей большой грузоподъемности для предотвращения увеличения доли таких автомобилей и поощрения использования экономичных компактных моделей.

Первая часть этого стандарта, требующая сокращения потребления топлива на 5%, была введена в действие в 2005 г., вторая — с требованием 10%-ного снижения потребления топлива автомобилями всех классов по весу — в 2008 г.

Введение этого стандарта расхода топлива должно обеспечить экономию 13 млн т топлива в 2020 г. и 31 млн т в 2030 г. Однако после 2009 г. будет необходимо принять более строгие стандарты топливной экономичности. К 2012 г. для легкового автотранспорта нужно ввести требование дальнейшего снижения потребления топлива на 25% до 5,6 л/100 км (европейские требования для 2008 г.), а для того чтобы догнать Европу и Японию к 2016 г., необходимо установить уровень потребления топлива около 4,8 л/100 км. Если это будет сделано, то дополнительная экономия жидкого топлива в объеме 19 млн т будет достигнута в 2020 г. и в объеме 60 млн т в 2030 г.

Источник: Азиатский банк Развития «Аспекты энергоэффективности и изменения климата для автомобильного транспорта в Азии».

- **внедрение маркировки топливной эффективности для новых автомобилей.** В дополнение к разработке стандартов может быть введена обязательная маркировка новых автомобилей. Такая маркировка должна включать обязательные данные о выбросах CO₂ и потреблении топлива. В некоторых странах маркировка даже включает систему рейтинга по показателю энергоэффективности и дополнительные данные, такие как уровень шума, стандарты эмиссии, налоги и прочую техническую информацию. Маркировка автомобилей широко применяется в Европейском Союзе и Австралии. Директива Европейского Союза (1999/94/ЕС) требует, чтобы производители и дистрибьюторы давали информацию о топливной экономичности новых легковых автомобилей и их уровнях выбросов CO₂ в демонстрационных залах. Опыт европейских стран показывает, что маркировка и повышение осведомленности потребителей может способствовать снижению расхода топлива на 4-5%;

¹²³ Мировой Энергетический Совет. «Политика повышения энергоэффективности в странах мира: обзор и оценка», 2008.

- **поощрение изменения стереотипов поведения.** Более высокая информированность, налоговая политика и финансовые стимулы могут способствовать изменению поведения потребителей, но, в конечном счете, если Россия хочет догнать некоторых из своих европейских соседей по уровню энергоэффективности, ей необходимо изменить потребительские ценности и предпочтения. Предпочтение, отдаваемое потребителями большим роскошным автомобилям, во многих странах обусловлено восприятием личной автомашины в качестве символа определенного статуса. Правительство может содействовать изменению поведенческих стереотипов, заставляя людей покупать большие, мощные и роскошные машины. Оно может инициировать сдвиг общественных ценностей, например, подчеркивая, что города существуют и проектируются для людей, а не для машин. Этого можно добиться путем повышения уровня понимания того, что растущее количество личных автомобилей или увеличивающееся загрязнение воздуха наносит ущерб здоровью и качеству жизни, а также вовлечением местной общественности и заинтересованных групп в процесс изменения поведения. Потребительские предпочтения можно изменить; в странах Европы и в США есть примеры того, как небольшие и более эффективные автомобили приобрели статусное значение среди определенных групп потребителей;
- **внедрение схем утилизации автомобилей.** Некоторые страны предпринимали попытки ускорить обновление автопарка через предоставление фискальных стимулов для утилизации старых автомобилей. Опыт других стран показывает, что в большинстве случаев положительное воздействие на окружающую среду от вывода из эксплуатации старого автотранспорта превышает объем дополнительного потребления энергии на производство и утилизацию автомобилей. Автовладельцы могут получать поощрение за фактическую утилизацию машины независимо от последующего решения о ее замене или бонусы за замену старого автомобиля на более энергоэффективный. Выгоды от введения схем утилизации в России могут быть незначительными, поскольку доходы все еще остаются сравнительно низкими, и предпочтение отдается старым подержанным машинам по сравнению с новыми и более эффективными, просто вследствие их более низкой цены.

5.9 Сжигание газа в факелах

Как было отмечено в Главе 2, приблизительно одну треть сжигаемого в факелах попутного нефтяного газа в России можно утилизировать при существующих ценах на попутный газ, что потенциально может принести дополнительный доход в размере до 2,3 млрд долл. в год. В Ханты-Мансийском автономном округе уже на протяжении нескольких лет проводится политика сокращения сжигания газа в факелах, однако для полного решения этой проблемы России еще необходимо реализовать ряд важных мер. На Рис. 61 приведены основные барьеры для повышения энергоэффективности при сжигании нефтяного попутного газа в факелах и приоритетные решения, которые может реализовать правительство.

Рис. 61: Барьеры и решения при сжигании газа в факелах

Барьеры	Решения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Отдаленность потенциальных рынков ■ Структура рынка ограничивает доступ независимых организаций ■ Низкие цены на сухой природный и попутный нефтяной газ ■ Недостаток данных об объемах сжигания и использования попутного нефтяного газа ■ Недостаточные штрафные меры за сжигание газа в факелах 	Меры быстрой отдачи <ul style="list-style-type: none"> ■ Совершенствование мониторинга и введение требований по использованию газа, возможно, через независимый регулирующий орган
	Базовые меры <ul style="list-style-type: none"> ■ Вступление в силу федерального законодательства по использованию нефтяного попутного газа, включающего более суровые наказания и возможный отзыв лицензии на осуществление деятельности ■ Разрешение доступа к трубопроводам Газпрома третьим лицам
	Высокозатратные, высокоэффективные меры <ul style="list-style-type: none"> ■ Продолжение либерализации цен на газ

Недавнее исследование PFC Energy, проведенное по заказу Всемирного банка/Глобального партнерства по снижению сжигания газа в факелах, продемонстрировало финансовую привлекательность нескольких различных возможностей утилизации попутного нефтяного газа в зависимости от размера и расположения месторождений. Тем не менее, ряд нормативных, географических и структурных особенностей мешает России использовать попутный нефтяной газ. Среди них можно выделить следующие препятствия:

- отдаленность потенциальных рынков;
- существующая структура рынка, при которой «Газпром», являясь монополией, контролирует доступ к газотранспортной инфраструктуре и зачастую не позволяет многим производителям реализовывать на рынке попутный нефтяной газ. Согласно постановлению правительства, «Газпром» обязан обеспечить недискриминационный доступ к свободным газотранспортным мощностям для независимых организаций; но если свободных мощностей нет, или если Газпром заявляет, что их у него нет, независимые производители не имеют возможности транспортировать газ;
- низкие цены на сухой природный газ и на попутный нефтяной газ, закупаемый обрабатывающими предприятиями. При таких низких ценах у производителей мало стимулов к инвестициям в утилизацию попутного газа;
- нехватка точной информации об объемах сжигания и использования попутного нефтяного газа;
- недостаточно высокие штрафы за сжигание газа в факелах.

Российское правительство уже предпринимает ряд мер по ограничению сжигания газа в факелах и повышению степени использования попутного нефтяного газа, например:

- постановление Правительства 1997 г. №858, обеспечивающее недискриминационный доступ независимых организаций к газотранспортной системе, при условии, что качество их газа отвечает стандартам системы;
- проведение Ростехнадзором аудита всех существующих систем сжигания попутного нефтяного газа в факелах к 1 марта 2008 г.;
- повышение платы за выбросы метана, включая сжигание газа в факелах. Операторы обязаны платить 50 руб. за тонну выбросов в рамках установленных лимитов и 250 руб. за тонну выбросов сверх этих лимитов;
- отмену регулирования цены попутного нефтяного газа и устойчивое повышение цены на газ, поставляемый промышленным потребителям в России.

Кроме того, российскими политиками были предложены следующие меры, которые могут быть или не быть реализованы:

- планы принятия законодательного акта, обязывающего нефтяные компании к повышению доли использования попутного газа до 95% к 2011 г.;
- планы Министерства природных ресурсов РФ по пятикратному повышению штрафов за сжигание газа в факелах начиная с 2009 г.;
- проект закона об обложении нефтяных компаний, утилизирующих менее 95% попутного нефтяного газа, налогом на добычу полезных ископаемых;
- предложение Минпромэнерго РФ 2007 г. о предоставлении приоритетного доступа попутного нефтяного газа к газотранспортной системе «Газпрома».

Принятые решения составляют лишь часть мер, необходимых для полной реализации российского потенциала использования попутного нефтяного газа. Необходимы дальнейшие усилия для систематизации предпринимаемых действий и внедрения комплексного плана стимулирования использования попутного нефтяного газа. Необходимо уделить больше внимания процедурам мониторинга и контроля, обеспечению приоритетного доступа к газотранспортной системе и сетям передачи электроэнергии, а также инструментам поощрения и наказания. Без последовательного регулирования, охватывающего все проблемные аспекты, которые препятствуют полезному использованию попутного газа, российское правительство не сможет достичь целевого показателя доли утилизации попутного нефтяного газа в 95% ни к 2011 г., ни даже к значительно более позднему сроку. Во Вставке 5.20 описан опыт решения проблемы утилизации попутного нефтяного газа в других странах. В России подобный план может включать:

- принятие федерального закона об утилизации или сокращении сжигания попутного нефтяного газа в факелах и, возможно, о включении требований по утилизации попутного нефтяного газа в лицензии всех нефтяных компаний;
- введение более значимых штрафных санкций за сжигание газа в факелах в зависимости от размера и расположения месторождения, вплоть до отзыва лицензии;

- совершенствование мониторинга и обеспечение выполнения требований по утилизации попутного нефтяного газа, в том числе четкое и прозрачное разделение зон ответственности региональных и федеральных инспекций;
- определение неиспользуемой мощности газотранспортной системы;
- обеспечение доступа независимых организаций к газотранспортной системе «Газпрома», а также приоритет доступа попутного газа к газотранспортной системе;
- создание независимого регулирующего органа по контролю тарифообразования и обеспечения доступа к газораспределительным сетям;
- продолжение либерализации цен на попутный нефтяной и природный газ.

Вставка 5.25: Лучшие зарубежные практики утилизации попутного газа

Некоторые страны, в том числе Норвегия, Великобритания, канадская провинция Альберта и США, разработали комплексные планы по повышению доли использования попутного нефтяного газа при добыче нефти. Эти страны применяли ряд политических механизмов, которые привели к успешному снижению сжигания газа в факелах; среди них: законодательные ограничения на сжигание газа в факелах, надзор правительственных организаций за разработкой новых месторождений, строгие требования к мониторингу и отчетности и ужесточение санкций вплоть до отзыва лицензии. Кроме того, введение политических механизмов для противодействия изменению климата и внешним экологическим факторам повышает стимулы для использования попутного нефтяного газа. Ниже приведен пример, демонстрирующий успешные действия Норвегии по снижению сжигания газа в факелах.

Норвегия: с 1971 г. Норвегия проводит политику ограничения сжигания газа в факелах на нефтяных месторождениях. С тех пор диапазон этой политики значительно расширился. В рамках Норвежского закона о нефти под руководством Нефтяного директората Норвегии и Норвежского агентства по контролю загрязнения окружающей среды страна разработала комплексный подход к повышению степени использования попутного газа. Конкретные условия, которые привели к снижению уровней сжигания газа в факелах, включают:

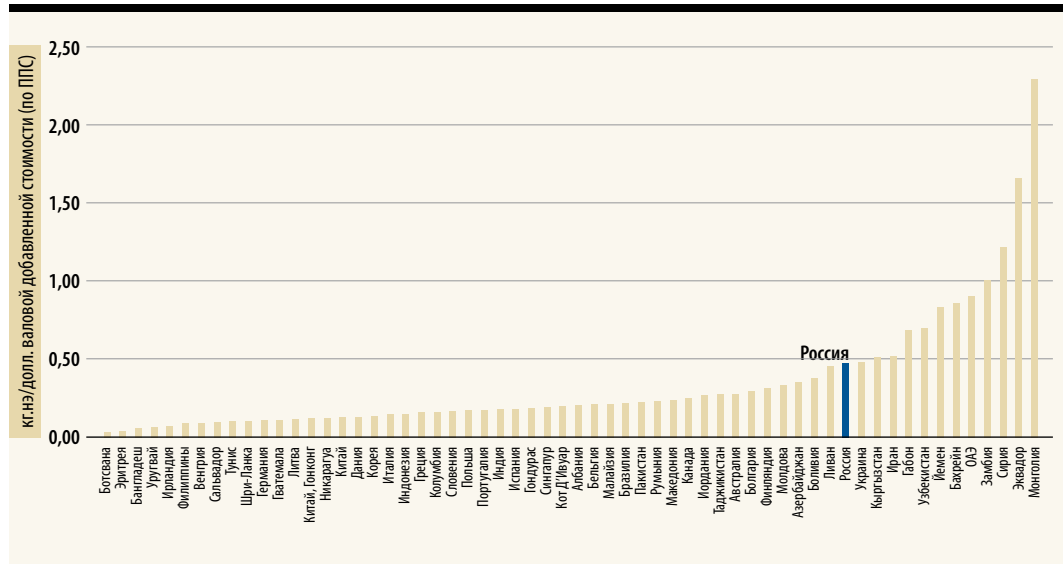
- непосредственное государственное регулирование выбросов и оценки воздействия на окружающую среду;
- прозрачные процедуры мониторинга и отчетности;
- открытый доступ к газотранспортной инфраструктуре для всех производителей вместо предыдущей системы, при которой Statoil осуществляла единоличный контроль за использованием этой инфраструктуры;
- налог на выбросы CO₂.

Ограничение сжигания газа в факелах успешно содействовало созданию стимулов к развитию газотранспортной и газоперерабатывающей инфраструктуры, повышению степени использования попутного газа, а также внедрению новых технологий его утилизации. С 1970-х годов в Норвегии значительно увеличилась добыча нефти, однако, объемы сжигания попутного газа остались на прежнем уровне или даже снизились. В 2004 г. норвежские производители сжигали только 0,16% от всего произведенного в этом году попутного газа.

Источник: PFC Energy. 2007 г. «Использование попутного газа в России». Подготовлено для Глобального Партнерства по сокращению сжигания газа в факелах и Всемирного банка. С. 18-45.

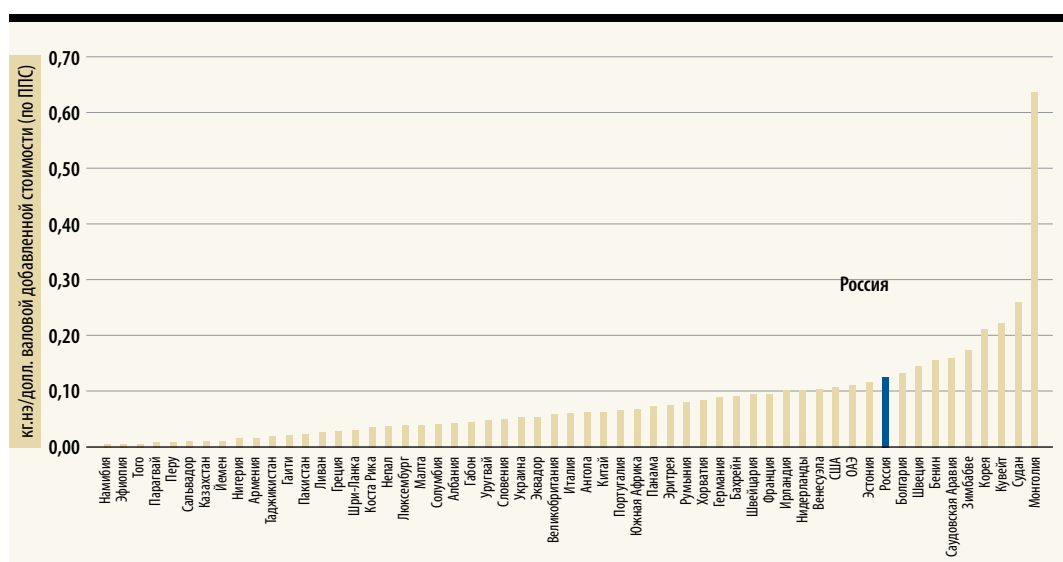
Приложение А: Сравнение мировых показателей энергоёмкости по секторам

Рис. 62: Сравнение мировых показателей энергоёмкости обрабатывающей промышленности



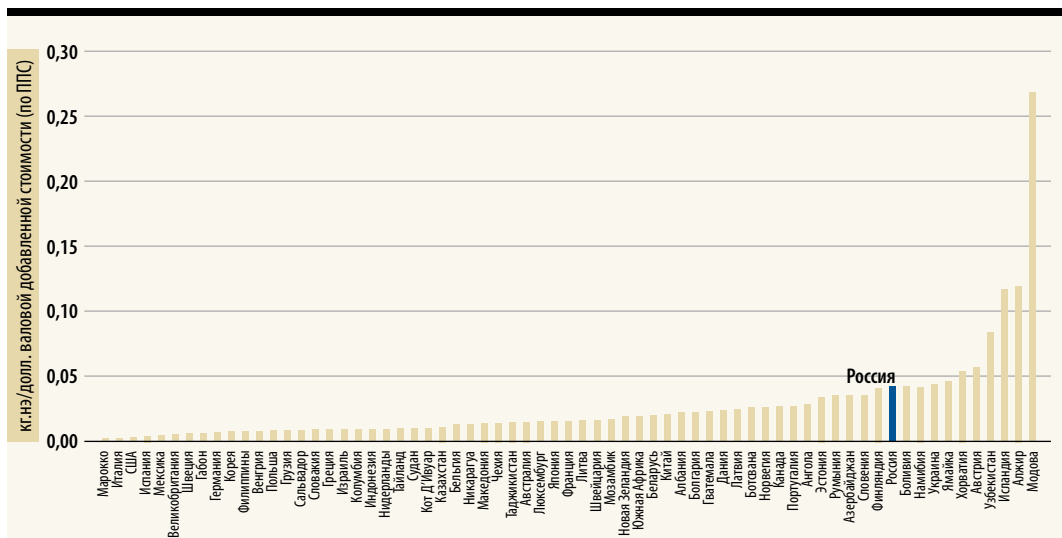
Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Рис. 63: Сравнение мировых показателей энергоёмкости в оптовой и розничной торговле, ресторанном и гостиничном бизнесе



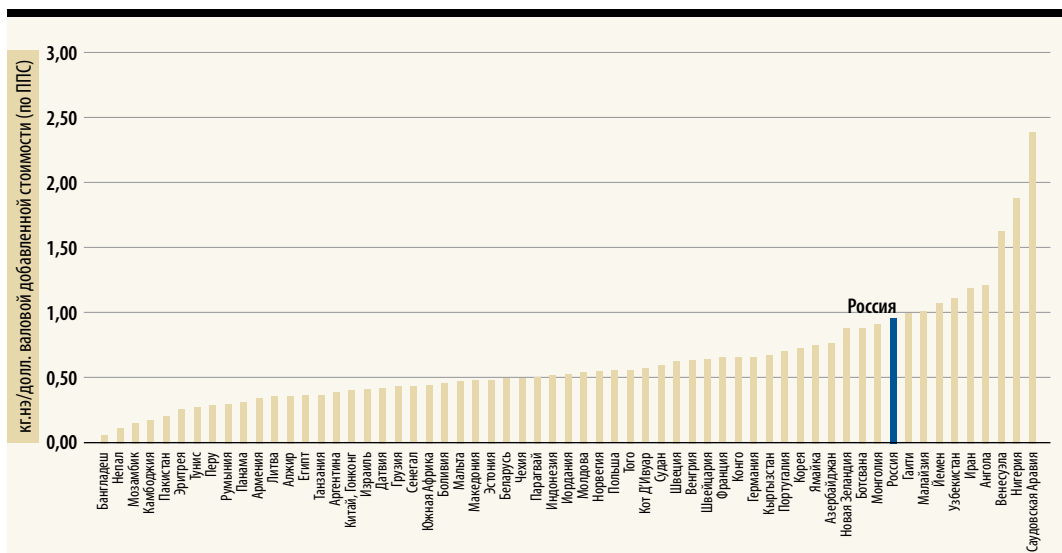
Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Рис. 64: Сравнение мировых показателей энергоёмкости в строительстве



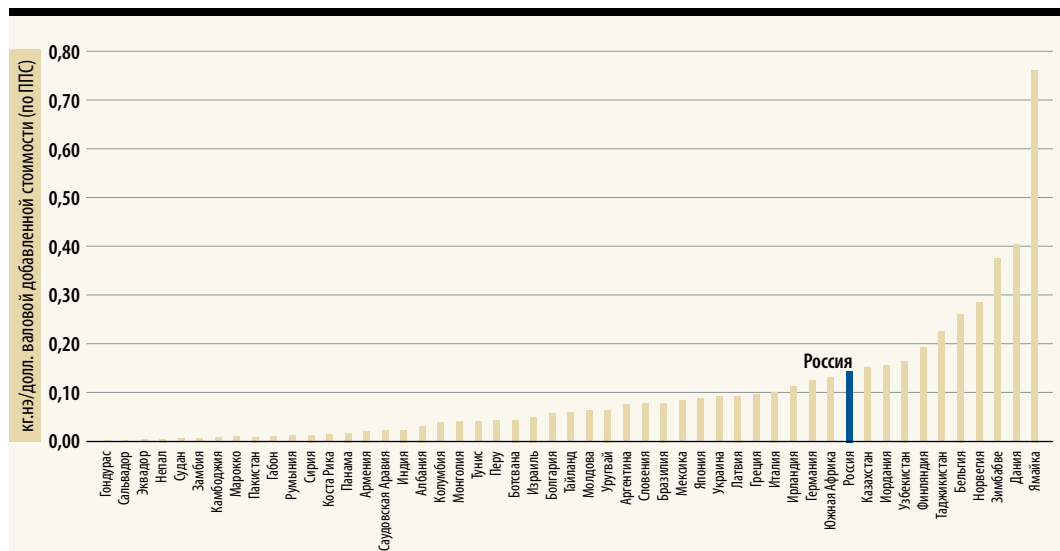
Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Рис. 65: Сравнение мировых показателей энергоёмкости транспорта, хранения и связи



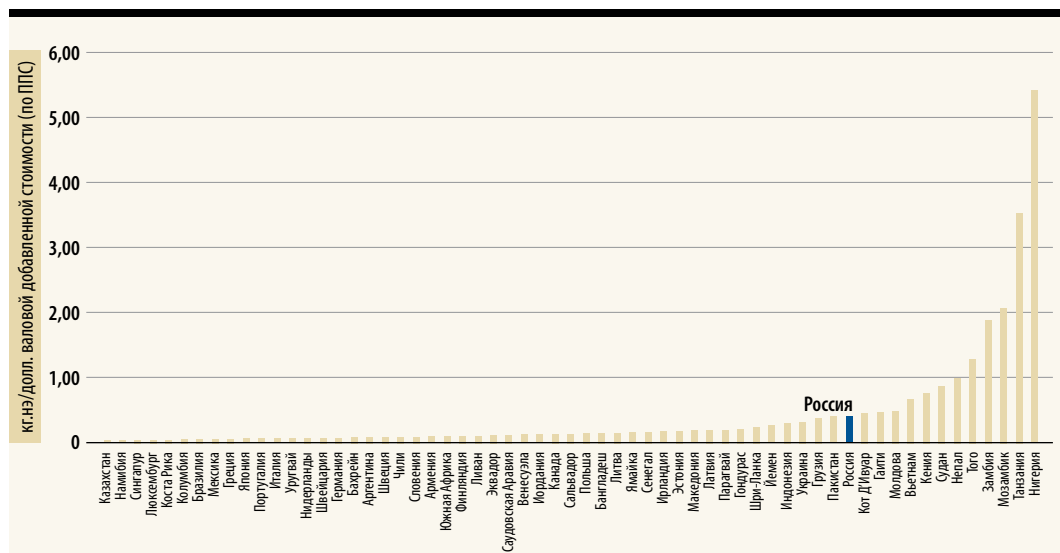
Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Рис. 66: Сравнение мировых показателей энергоёмкости сельского хозяйства, охоты и рыболовства



Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Рис. 67: Сравнение мировых показателей энергоёмкости в прочих секторах



Источник: Данные по энергопотреблению Международного Энергетического Агентства (МЭА), Базы данных по энергетическим балансам. Данные по ВВП и коэффициенту перевода по ППС из Базы данных показателей развития Всемирного банка.

Приложение Б: Методология оценки потенциала энергосбережения в России

Б.1 Разработка российского энергетического баланса

Разработанный ЦЭНЭФ интегрированный топливно-энергетический баланс (ИТЭБ) является в данном исследовании основой для оценки потенциала энергосбережения. Ниже приводится ИТЭБ за 2005 г. Формат ИТЭБ для России, используемый в данном отчете, аналогичен формату МЭА (с некоторыми изменениями), но учитывает принятые в России формы энергетической статистики и российскую специфику.

Таблица Б.1: Интегрированный топливно-энергетический баланс для России

	Уголь	Сырая нефть	Нефте-продукты	Природный газ	Прочие твердые топлива	АЭС	Гидро- и НВЭИ	Электро-энергия	Тепло	Всего
Производство	134,97	470,14		517,13	14,36	39,72	15,05			1191,37
Импорт	11,05	2,38	0,28	6,22				0,87		20,80
Экспорт	-39,23	-252,59	-97,10	-167,27				-1,94		-558,13
Изменение запасов	-1,26	0,07	0,77							-0,42
Потребление первичной энергии	105,52	220,00	-96,05	356,08	14,36	39,72	15,05	-1,06		653,62
Статистическая погрешность		-7,10	-0,11	-2,00				-0,09	1,00	-8,30
Производство электроэнергии	-34,19		-3,73	-91,60	-3,35	-38,82	-15,05	81,98		-104,77
Электростанции на ископаемых видах топлива	-21,28		-0,91	-45,61	-0,27			25,78		-42,29
ТЭЦ	-12,91		-2,46	-44,70	-3,07			27,36		-35,79
Дизельные станции			-0,36	-1,29	-0,01			0,43		-1,23
Прочие						-38,8	-15,1	28,4		-25,47
Производство тепла	-41,25	-0,79	-12,48	-129,40	-6,26	-0,90		-3,52	161,63	-32,97
Электростанции на ископаемых видах топлива	-1,69		-0,07	-3,63	-0,02			-0,15	5,11	-0,46
ТЭЦ	-12,58		-2,39	-43,55	-2,99			-1,68	58,65	-4,55
Дизельные станции				-0,01	0,00	-0,90			0,30	-0,60
Промышленные котельные	-13,99	-0,76	-6,95	-58,11	-2,04			-0,82	56,18	-26,48
Районные отопительные котельные	-3,12	-0,03	-1,22	-10,15	-0,11			-0,15	11,76	-3,03
Малые котельные	-9,87		-1,85	-13,95	-1,10			-0,72	21,84	-5,64
Теплоутилизационные установки									7,80	7,80
Производство и преобразование топлива	-3,37	-211,80	200,49	-17,80	-0,42	0,00	0,00	-19,79	-32,53	-85,21
Добыча и преобразование угля и торфа	-0,26	0,00	-0,17					-0,67	-0,73	-1,83
Добыча нефти		-0,07	-0,37	-2,73				-4,09	-1,44	-8,69
Переработка нефти	-0,10	-208,01	201,03	-7,61	-0,42			-0,89	-4,58	-20,60
Добыча и переработка газа		-0,02		-4,56				-0,68	-1,54	-6,79
Потребление для собственных нужд								-3,76		-3,76
Потери в сетях	-3,00	-3,71		-2,90				-9,69	-24,25	-43,54
Конечное потребление энергии	26,71	0,31	88,12	115,28	4,33	0,00	0,00	57,52	130,11	422,38
Сельское и лесное хозяйство	0,09	0,01	3,06	0,38	0,21			1,45	1,01	6,21
Рыболовство	0,00		0,00	0,01	0,00			0,0		0,04
Добывающая промышленность	0,00	0,02	0,92	0,00	0,00			2,40	3,85	7,19
Обрабатывающая промышленность	22,74	0,02	3,04	24,52	2,72	0,00	0,00	17,05	39,45	109,54

Таблица Б.1: Интегрированный топливно-энергетический баланс для России (продолжение)

	Уголь	Сырая нефть	Нефте- продукты	Природный газ	Прочие твердые топлива	АЭС	Гидро- и НВЭИ	Электро- энергия	Тепло	Всего
Кокс	2,53		0,00	0,04				0,13	0,92	3,62
Кислород								0,57	0,56	1,12
Сжатый воздух	0,05		0,00	0,12				0,53	0,06	0,75
Подъем и подача воды и водоподготовка для промышленного использования	0,00		0,01	0,02	0,00			1,68	0,11	1,82
Чугун	15,40			3,87				0,06	0,22	19,55
Производство стали мартеновским способом			0,38	1,07	0,04			0,03	0,07	1,58
Производство стали кислородно-конвертерным способом	0,01			0,19				0,12	0,03	0,35
Производство стали в электродуговых печах	0,00		0,00	0,23				0,72	0,06	1,01
Производство стального проката	1,31		0,05	2,80				0,65	0,40	5,20
Производство стальных труб			0,00	0,49				0,13	0,10	0,72
Электроферросплавы	0,41			0,01	0,07			0,56	0,01	1,05
Синтетический аммиак				0,30				0,18	0,25	0,73
Удобрения и карбамид			0,03	0,32				0,38	1,42	2,15
Синтетический каучук			0,19	0,33				0,27	2,09	2,88
Производство изделий из металла	0,07	0,00	0,03	0,69	0,00			0,18	0,11	1,08
Целлюлоза			0,07		2,41			0,31	2,16	4,96
Бумага				0,00				0,38	0,80	1,18
Картон	0,00			0,00				0,17	0,59	0,76
Цемент и клинкер	0,47		0,06	4,62	0,00			0,55	0,02	5,72
Мясо	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00			0,11	0,33	0,48
Хлеб	0,04	0,00	0,03	0,39	0,04			0,10	0,23	0,84
Прочие отрасли обрабатывающей промышленности	2,46	0,01	2,19	8,99	0,17			9,22	28,93	51,97
Строительство	0,02	0,03	0,67	0,02	0,02			0,82	0,13	1,70
Транспорт и связь	0,21	0,00	52,75	33,16	0,01	0,00	0,00	6,82	1,44	94,40
Железнодорожный	0,20		2,85	0,03	0,01			3,88		6,97
Прочий	0,01	0,00	0,07	0,05	0,00			0,70	1,10	1,94
Трубопроводный		0,00	0,04	0,32				1,17	0,00	1,54
Газотранспортная система				32,65				1,06	0,34	34,06
Водный транспорт	0,00		0,87							0,87
Автомобильный транспорт			44,83	0,11						44,94
Воздушный транспорт	0,00		4,09							4,09
Коммунальный сектор	0,01		0,06	0,02	0,00			1,80	1,72	3,61
Сфера услуг	0,06	0,00	0,08	11,43	0,04			9,20	15,50	36,31
Жилой сектор	2,83		0,91	27,18	0,94			9,37	67,02	108,24
Прочие	0,13	0,00	0,40	0,15	0,06					0,75
Неэнергетические нужды	0,65	0,20	26,15	18,41	0,32					45,73

Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Таблица включает три блока: ресурсы, преобразование ресурсов в энергетическом секторе и конечное потребление. Блок «Ресурсы» включает производство первичных энергоресурсов, экспорт-импорт и изменение запасов. Блок «Преобразование» включает топливный баланс электро- и теплоэнергетики, энергоресурсы в добывающей промышленности, нефтепереработке, обогащении угля, собственные нужды и потери в системах распределения. Блок конечного потребления описывает потребление энергии по 35 секторам и видам деятельности.

Существует несколько стандартных форм статистической отчетности, позволяющих сформировать базу данных для составления энергетического баланса для России:

- «11-ТЭР» (использование топлива, теплоэнергии и электроэнергии);
- «6-ТП» (сведения о работе тепловой электростанции);
- «1-ТЭП» (сведения о работе котельных и тепловых сетей);
- «6-ТП (гидро)» (сведения о работе гидроэлектростанции);
- «6-ТП (КЭС)» (сведения о работе электросетей);
- Статистические формы для формирования параметров электробаланса: «Э-1», «Э-2» и «Э-3»;
- «ПЭ» (сведения о работе тепловых электростанций, стоящих на балансе непромышленных организаций);
- «4-топливо» (сведения об остатках, поступлении и расходе топлива, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов);
- «22-ЖКХ» (сведения о работе предприятий ЖКХ в условиях реформы, также содержащие частичную информацию о потреблении тепловой энергии, природного газа и электроэнергии);
- Формы отчетности о работе тепловых сетей, содержащие данные по потреблению тепловой энергии и потреблению топлива на котельных;
- Сведения о зарубежной торговле энергоресурсами.

Необходимо отметить, что данные в разных формах могут быть противоречивыми. Не все организации отчитываются по полному перечню форм. Например, по форме «11-ТЭР» отчитываются только организации с годовым объемом потребления топлива и энергии свыше 2 тун. Поэтому некоторые источники позволяют составить лишь основную, но не полную картину потребления энергии, и есть необходимость в сборе и корректировке дополнительных данных. Другой пример: форма «11-ТЭР» отражает только потери тепловой энергии при ее передаче по магистральным сетям и постоянно недооценивает потери в системах распределения тепла, которые отражены в форме «1-ТЭР». Несмотря на неполноту данных, форма «11-ТЭР» использовалась в качестве основного источника информации при разработке ИТЭБ. Она является основой доступных статистических данных по потреблению топлива, и использовалась в данном исследовании.

¹²⁴ 1 тнэ = 1,43 тун.

Б. 2 Оценка потенциала повышения энергоэффективности

Оценка технического потенциала энергоэффективности для данного исследования была проведена путем сравнения показателей эффективности энергопотребляющих установок, используемых в каждом секторе энергопотребления в России, и установок, применяемых в тех же секторах в других странах мира. Все виды оборудования были разделены на категории, как показано во Вставке 5.26.

Вставка 5.26: Категории энергоэффективности оборудования

- **«Теоретический минимум»** – удельное энергопотребление, необходимое для выполнения определенной работы или преобразования материалов в соответствии с законами термодинамики.
- **«Практический минимум»** – наилучшие в мировой практике показатели удельного энергопотребления при использовании на коммерческой основе технологий, доказавших свою эффективность.¹²⁵
- **«Средние международные показатели»** – средние или наиболее часто встречающиеся показатели удельного энергопотребления в других странах.
- **«Лучшие российские показатели»** – наилучшие практически достижимые в России показатели удельного энергопотребления.
- **«Средние российские показатели»** – средняя статистическая величина удельного потребления энергии в России. Этот показатель использовался для оценки потенциала повышения энергоэффективности.
- **«Худший российский показатель»** – оборудование с наихудшими показателями эффективности в России по данным статистической отчетности.

Из всех возможных мероприятий по повышению энергоэффективности, имеющих технический потенциал, лишь некоторые являются экономически целесообразными и финансово привлекательными. В данном исследовании проводится разграничение между экономически целесообразными и финансово привлекательными проектами с целью определения оптимальных способов получения Россией экономии в результате инвестиций в проекты по повышению энергоэффективности. Различие между экономически целесообразными и финансово привлекательными инвестициями обуславливается: а) разной ставкой дисконтирования для государственных и частных инвестиций, б) учетом косвенных эффектов экономии энергии и в) учетом внешних факторов.

Экономически целесообразные и финансово привлекательные инвестиции в энергоэффективность – это проекты, имеющие технический потенциал и гарантирующие получение дохода на вложенный капитал российскому обществу в целом, частным инвесторам (компаниям, организациям или физическим лицам) или – и обществу, и инвесторам одновременно. **Экономически целесообразные инвестиции** – это такие капиталовложения, которые приводят к экономии энергоресурсов и денежных средств в России в целом за срок жизни инвестиционного проекта, но экономия или доход от продажи высвобожденных ресурсов не обязательно может быть получена каким-либо конкретным потребителем энергии или обеспечивать привлекательный уровень дохода для частного инвестора. **Финансово привлекательные проекты** обеспечивают возврат на инвестиции для частных инвесторов, осуществляющих эти инвестиции.

¹²⁵ Основные использованные источники: Э. Уоррелл, М. Нилис, А. Прайс и др. Лучшие в мире показатели энергоёмкости для отдельных отраслей промышленности. LBNL-62808. Июнь 2007, и Перспективы энергетических технологий 2006, сценарии и стратегии до 2050 г. ОЭСР/МЭА. 2006.

Экономически целесообразные и финансово привлекательные мероприятия отбираются из числа технически эффективных путем сравнения затрат и выгод от реализации этих мероприятий. Для определения затрат при реализации проектов применялся подход, основанный на «стоимости сэкономленной энергии (CSE)». Затраты при реализации мероприятий по повышению энергоэффективности включают: а) приростные капитальные затраты на реализацию проекта и б) все дополнительные затраты или эффекты от реализации мероприятия. Во вставке 5.27 приводится формула для расчета CSE и дается объяснение каждой переменной в этой формуле.

Вставка 5.27: Формула для расчета стоимости экономии энергии (CSE)

Стоимость экономии энергии (CSE) является показателем затрат, необходимых для получения экономии энергии в результате реализации определенного проекта по повышению энергоэффективности. CSE рассчитывается путем деления приростных (а не полных) капитальных затрат по проекту повышения энергоэффективности на достигнутую в результате проекта экономию энергии. Формула для расчета CSE выглядит следующим образом:

$$CSE = \frac{CRF * Cc + Cop}{ASE},$$

где:

Cc = приростные капитальные затраты на реализацию проекта;

Cop = изменение операционных затрат; Если в рамках проекта достигаются дополнительные положительные эффекты, такие как рост выпуска продукции или повышение надежности, то этот показатель может стать отрицательным.

ASE = годовая экономия энергии в физическом выражении

CRF = коэффициент восстановления капитала, рассчитываемый по формуле:

$$CRF = \frac{dr}{1 - (1 + dr)^{-n}},$$

где:

dr = ставка дисконтирования, используемая при планировании проекта по повышению энергоэффективности.

Приростные капитальные затраты (Cc) по проекту рассчитываются как разность между капитальными затратами а) по установке нового оборудования, обеспечивающего удельное энергопотребление на уровне «практического минимума» или «среднего международного показателя» (в зависимости от сектора энергопотребления и имеющихся данных по различным технологическим процессам) и б) по установке нового оборудования с уровнем эффективности, сопоставимым с эффективностью оборудования, которое эксплуатируется в настоящее время в России. Данные по капитальным затратам в различных технологических процессах были взяты из разных источников, указанных в тексте данного отчета.

Оценка капитальных затрат по проектам повышения энергоэффективности должна проводиться с учетом коэффициента восстановления капитала (CRF), который трансформирует суммарные капиталовложения в эквивалентные годовые затраты. В свою очередь, величина CRF зависит от ставки дисконтирования или, другими словами, от величины возможной доходности на вложенный капитал при альтернативных инвестициях.

Дополнительные затраты или выгоды (Cop) могут включать годовое изменение эксплуатационных издержек, устранение необходимости в капитальных вложениях или внешние эффекты, имеющие отношение к конкретному проекту повышения энергоэффективности. Выгоды отражены в виде отрицательных издержек в Cop в формуле для расчета CSE (см. Вставку 5.27). Суммарные годовые затраты по проекту повышения энергоэффективности ($CRF * Cc + Cop$) выражаются в единицах сэкономленной энергии (например, кВт-ч электро-

энергии или м^3 газа). Это достигается путем деления суммарных годовых затрат по проекту повышения энергоэффективности на суммарную годовую экономию, полученную в результате реализации этого проекта.

Для ответа на вопрос, представляет ли проект интерес с точки зрения экономической или финансовой эффективности, стоимость годовой экономии энергии (CSE) сравнивается со средними ценами на энергоносители. Если, например, CSE при установке энергоэффективных осветительных приборов составляет 1 руб./кВт-ч, а инвестор в среднем платит за электроэнергию 2 руб./кВт-ч, то инвестиции в реализацию энергосберегающего проекта дают положительный доход на вложенный капитал и являются (в этом примере) финансово эффективными.

Экономическая эффективность

Как отмечалось выше, различие между экономически целесообразными и финансово привлекательными инвестициями обуславливается: а) разной ставкой дисконтирования для государственных и частных инвестиций, б) учетом косвенных эффектов экономии энергии и в) учетом внешних факторов.

В данном исследовании ставка дисконтирования для государственных инвестиций принималась равной 6%. Инициаторы государственных инвестиций, в том числе региональные администрации и муниципалитеты, некоммерческие и общественные организации, могут быть заинтересованы в инвестировании в проекты с невысокой доходностью, если эти проекты приносят пользу обществу в целом.

Отличие экономически целесообразных инвестиций от финансово привлекательных капиталовложений состоит еще и в учете внешних факторов (положительных и отрицательных) как компонента дополнительных затрат (C_{op}). Самый значимый внешний фактор, рассматриваемый в последующих разделах, – это сокращение выбросов диоксида углерода (CO_2), являющееся следствием многих проектов по повышению энергоэффективности. В этой модели допускается, что достигнутая в ряде секторов экономия энергии может быть реализована на рынке в виде кредитов за сокращение выбросов CO_2 . Стоимость этих кредитов включается в виде дополнительного эффекта (отрицательные C_{op}) в стоимость сэкономленной энергии; продажная цена принимается равной 10 евро (приблизительно 13,675 долл. США) за тонну CO_2 .

Наконец, данное исследование разграничивает экономически целесообразные и финансово привлекательные инвестиции путем учета в первых сопутствующего снижения потребления первичной энергии от проектов по повышению энергоэффективности в секторах конечного потребления. Оценки экономии энергии в этой главе учитывают тот факт, что объем сэкономленной энергии вследствие реализации большинства инвестиций в энергоэффективность включает как прямую, так и косвенную экономию. Реализация проектов по повышению энергоэффективности приводит к прямому снижению конечного потребления энергии, в то время как потребление первичной энергии снижается косвенно вследствие сокращения использования топлива для преобразования энергии для целей конечного потребления. Например, сокращение потребления электроэнергии домохозяйствами приводит к уменьшению объемов топлива, необходимого генераторам для обслуживания нагрузки. Чем меньше топлива сжигают генераторы, тем меньше потребность в добыче и транспортировке (по трубопроводам, железным или автодорогам) топлива, и тем меньше расход энергии при добыче энергоресурсов. Кроме того, сокращение конечного потребления электроэнергии приводит к снижению абсолютного объема потерь в электрических сетях, а также потерь топлива при его доставке на электростанции. Значение этого «мультипликатора» было

вычислено на основе ИТЭБ России за 2005 г. с использованием методики, разработанной ЦЭНЭФ. Описание этой методики приведено в разделе Б.3 данного приложения.

Финансовая эффективность

Для частных инвесторов ставка дисконтирования выше, в данном исследовании она принимается равной 12% для частных инвесторов и 50% для домохозяйств (индивидуальных инвесторов). Более высокая ставка дисконтирования для домохозяйств обусловлена рядом причин: во-первых, домохозяйства, как правило, менее охотно идут на риск, связанный с инвестициями в повышение энергоэффективности; во-вторых, для реализации сколько-нибудь значительных капиталовложений им приходится брать кредиты по процентным ставкам, установленным для частных заемщиков; в-третьих, при наличии свободных средств, у них есть более важные (в их глазах) сферы для инвестирования.

В данном исследовании учитывается еще одно отличие финансово привлекательных проектов от экономически целесообразных мероприятий, состоящее в исключении из расчета CSE стоимости любых внешних факторов и косвенных эффектов. Частные инвесторы, без сомнения, могут инвестировать в проекты с положительными (и отрицательными) внешними эффектами, приносящие косвенные выгоды, однако, они вряд ли будут придавать значение этим факторам при принятии инвестиционных решений.

Б. 3 Оценка прямых и косвенных эффектов повышения эффективности конечного потребления энергии

Как показано в Б.2, для перевода сокращения конечного потребления энергии в экономию первичных энергоресурсов необходимо оценить косвенные эффекты проектов по повышению эффективности конечного потребления энергии по всей энергетической цепочке. Данные ИТЭБ позволяют сформировать матрицу промежуточного потребления энергии (см. табл. Б.2) и матрицу АЕ (квадратную матрицу коэффициентов расхода первичного энергоресурса i на производство и доставку до конечного потребителя единицы энергоносителя j , см. табл. Б.3), а также обратную матрицу $(E-AE)^{-1}$ (см. табл. Б.4).

Табл. Б.2 следует читать следующим образом: для производства и поставки конечным потребителям 160,74 млн тнэ тепла в целом по энергетическому сектору необходимо затратить 41,25 млн тнэ угля, 129,4 млн тнэ природного газа, и 24,25 млн тнэ составляют тепловые потери. В последнем случае на каждый 1 млн тнэ производства тепловой энергии 0,151 млн тнэ приходится на потери тепла, как явствует из коэффициентов в табл. 7.3.

Таблица Б.2: Промежуточный расход энергии в российском ТЭК, 2005 г. (млн тнэ)

	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Прочие твердые топлива	Электроэнергия	Тепло
Уголь	-3.26		-0.10	0.00		-34.19	-41.25
Сырая нефть		-3.78	-0.07	-0.02		0.00	-0.79
Нефтепродукты	-0.17	-0.37	-2.81	0.00		-3.73	-12.48
Природный газ		-2.73	-7.61	-7.46		-91.60	-129.40
Прочие твердые топлива			-0.42	0.00	0.00	-3.35	-6.26
Электроэнергия	-0.67	-4.09	-0.89	-0.68		-13.45	-3.52
Тепло	-0.73	-1.44	-4.58	-1.54			-24.25
Суммарное производство первичной или вторичной энергии	134.97	470.14	200.49	517.13	14.36	54.11*	160.74*

* Без учета производства электроэнергии на АЭС и ГЭС и производства тепла

Таблица Б.3: Прямые коэффициенты расхода первичной энергии в ТЭК на единицу произведенной энергии в 2005 г. (млн тнэ/млн тнэ)

	Уголь	Сырая нефть	Нефте-продукты	Природный газ	Прочие твердые топлива	Электро-энергия	Тепло
Уголь	0.024	0.000	0.001	0.000	0.000	0.632	0.257
Сырая нефть	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
Нефтепродукты	0.001	0.001	0.014	0.000	0.000	0.069	0.078
Природный газ	0.000	0.006	0.038	0.014	0.000	1.693	0.805
Прочие твердые топлива	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.062	0.039
Электроэнергия	0.005	0.009	0.004	0.001	0.000	0.249	0.022
Тепло	0.005	0.003	0.023	0.003	0.000	0.000	0.151

Источник: оценки ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Таблица Б.4: Полные коэффициенты расхода первичной энергии в ТЭК на единицу произведенной энергии в 2005 г. (млн тнэ/млн тнэ)

	Уголь	Сырая нефть	Нефте-продукты	Природ-ный газ	Прочие твердые топлива	Электро-энергия	Тепло
Уголь	1.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.87	0.34
Сырая нефть	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Нефтепродукты	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.10	0.10
Природный газ	0.02	0.03	0.07	1.02	0.00	2.32	1.04
Прочие твердые топлива	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.08	0.05
Электроэнергия	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	1.34	0.04
Тепло	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.02	1.19
Всего	1.07	1.07	1.14	1.03	1.00	4.73	2.75
Всего, в т.ч. транспорт топлива	1.08	1.07	1.16	1.11	1.00	4.94	2.84

Источник: оценки ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Для производства 1 тнэ электроэнергии необходимо затратить 1,69 тнэ природного газа; однако, для производства этого газа требуется дополнительная энергия (0,068 тнэ, в т.ч. $1,69 \cdot 0,001$ тнэ электроэнергии и $1,69 \cdot 0,003$ тнэ тепловой энергии), для производства которой снова необходимо затратить 0,11 тнэ природного газа. Оценка полных коэффициентов расхода первичной энергии в ТЭК на единицу произведенной энергии позволяет выразить эту бесконечную цепочку через единый мультипликатор – так называемый полный коэффициент (см. табл. Б.4). Две последние строки в табл. Б.4 показывают эти коэффициенты и их составные части для оценки суммарных эффектов повышения эффективности конечного потребления энергии. Эти коэффициенты можно интерпретировать следующим образом: при экономии конечными потребителями 1 тнэ нефтепродуктов суммарная потребность в энергии в ТЭК в целом дополнительно снизится на 0,14 тнэ (или на 0,16 тнэ – с учетом транспорта этих нефтепродуктов¹²⁶). Самые высокие коэффициенты – в производстве электроэнергии и тепла.

¹²⁶ Эти коэффициенты весьма близки к оценкам 1992 г. для бывшего СССР. См. И. Башмаков. Затраты и выгоды от снижения выбросов CO₂ в России. В «Затраты, воздействие и выгоды от снижения выбросов CO₂». П/ред. И. Кайя, Н. Накиченович, В. Нордхауз, Ф. Тот. IASA, июнь 1993 г.

Они намного превышают традиционно используемые коэффициенты, которые учитывают только эффективность использования топлива при производстве электроэнергии (2,5 при эффективности генерации 40% или 3 при потерях в магистральных и распределительных сетях на уровне 67%¹²⁷) и тепла (1,25 при эффективности производства 85% и потерях в размере 5%). При экономии 1 млн тнэ электроэнергии в России суммарная экономия первичных энергоресурсов по всей энергетической цепочке составляет не 2,5-3 млн тнэ, как принято считать с учетом только эффективности процессов производства, передачи и распределения энергии в западных странах, а 4,7 млн тнэ (4,9 млн тнэ с учетом транспортировки топлива по железным дорогам).

Для упрощения перевода конечного потребления энергии в первичные энергоресурсы табл. Б.4 была уменьшена до матрицы 3×3, включающей топливо, электроэнергию и тепло (см. табл. Б.5).

Таблица Б.5: Приведенные полные коэффициенты потребления первичной энергии в ТЭК на единицу произведенной энергии в 2005 г. (млн тнэ/млн тнэ)

	Топливо	Электроэнергия	Тепло
Топливо	1.06	3.46	1.56
Электроэнергия	0.01	1.36	0.05
Тепло	0.01	0.03	1.19
Всего	1.07	4.84	2.80
Всего, в т.ч. транспорт топлива	1.10	4.92	2.83
Традиционно применяемые коэффициенты	1.00	2.50-3.03	1-1.25

Источник: оценки ЦЭНЭФ для Всемирного банка.

Представленные выше коэффициенты используются только для оценки технического и экономического потенциалов, поскольку физические лица или организации не могут окупить данные капиталовложения и поэтому не принимают решения на основе этих потенциалов.

¹²⁷ Уоррелл, Э., Нилис, М., Прайс, Л., Галицки, К., Жу, Н. Показатели энергоемкости лучших мировых практик для отдельных отраслей промышленности, 2007. Национальная лаборатория Эрнеста Орландо Лоуренса Беркли, Беркли, Калифорния. 2007 г.

Приложение В: Инструменты повышения энергоэффективности

Таблица В.1: Инструменты повышения энергоэффективности в России, ранжированные по оценке степени воздействия, периоду подготовительных работ и затрат на реализацию

Инструменты	Степень воздействия на повышение ЭЭ	Период подготовительных работ	Затраты на реализацию
ПРЕДПОСЫЛКИ УСПЕХА			
Создание специализированного агентства энергоэффективности/придание функций существующему министерству	высокая	до 1 года	низкие
Совершенствование сбора и анализа статистических данных по эффективности использования энергии в различных секторах	высокая	1-3 года	низкие
1. ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ			
Меры быстрой отдачи			
Информационная кампания по повышению осведомленности населения в вопросах энергоэффективности	высокая	1-3 года	низкие
Обязательные минимально допустимые требования в стандартах энергоэффективности зданий, ведение энергетических паспортов для мониторинга энергоэффективности в течение срока эксплуатации зданий	высокая	до 1 года	средние
Базовые меры			
Требование повышения энергоэффективности при предоставлении государственной поддержки для проведения ремонтов	средняя	до 1 года	средние
Стимулирование установки приборов учета	средняя	1-3 года	низкие
Разработка типовых перформанс-контрактов на управление зданиями для ТСЖ и управляющих компаний	средняя	1-3 года	низкие
Создание фонда, предоставляющего гарантии по кредитам на проведение ремонтов, повышающих энергоэффективность здания	средняя	1-3 года	средние
Введение стандартов энергоэффективности и маркировки для осветительных и электротехнических приборов	низкая	1-3 года	низкие
2. ЗДАНИЯ БЮДЖЕТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ			
Меры быстрой отдачи			
Повышение гибкости бюджетного планирования и увеличение периодов бюджетного планирования	высокая	до 1 года	низкие
Создание законодательной базы для заключения долгосрочных договоров, а также для применения критериев энергоэффективности для закупаемого оборудования	высокая	до 1 года	низкие
Базовые меры			
Предоставление бюджетным организациям автономного статуса	средняя	1-3 года	низкие
Постановка целевых заданий о снижении потребления энергии на основе сопоставительного анализа (бенчмаркинга)	средняя	1-3 года	средние
Распространение информации о возможностях повышения энергоэффективности	средняя	до 1 года	низкие
3. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ			
Меры быстрой отдачи			
Распространение информации о возможностях повышения энергоэффективности	высокая	до 1 года	низкие
Базовые меры			
Содействие финансирования энергоэффективных проектов российскими финансовыми институтами	средняя/высокая	1-3 года	средние
Разработка стандартов и маркировки энергоэффективности промышленного оборудования	высокая	1-3 года	средние
Меры по снижению транзакционных издержек	средняя	1-3 года	средние
Предоставление налоговых стимулов	высокая	1-3 года	высокие
Введение налогов и ограничений на промышленные выбросы загрязняющих веществ	высокая	1-3 года	высокие
Высокозатратные, высокоэффективные меры			
Завершение реформирования электроэнергетики и начало реформирования газовой отрасли	высокая	больше 3 лет	высокие

Таблица В.1: Инструменты повышения энергоэффективности в России, ранжированные по оценке степени воздействия, периоду подготовительных работ и затрат на реализацию (продолжение)

Инструменты	Степень воздействия на повышение ЭЭ	Период подготовительных работ	Затраты на реализацию
4. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ			
Меры быстрой отдачи			
Реорганизация МУП в коммерческие предприятия /частно-государственные партнерства	высокая	1-3 года	низкие
Реформирование методологии тарифообразования	высокая	1-3 года	низкие
Базовые меры			
Разработка и согласование планов развития муниципальных систем теплоснабжения	средняя	1-3 года	низкие
5. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА			
Меры быстрой отдачи			
Реформа тарифообразования	высокая	1-3 года	низкие
Базовые меры			
Реализация программ управление спросом	высокая	1-3 года	низкие
Упрощение и унификация требований и процедур размещения новых источников и присоединения их к энергосистеме	средняя	больше 3 лет	низкие
Высокозатратные, высокоэффективные меры			
Завершение реформы электроэнергетики	высокая	больше 3 лет	высокие
6. ТРАНСПОРТ			
Базовые меры			
Поощрение изменения стереотипов поведения населения через информационные кампании	средняя	1-3 года	низкие
Вознаграждение водителей, выбирающих более эффективные транспортные средства	средняя	до 1 года	средние
Введение маркировки топливной эффективности для новых автомобилей	низкая	до 1 года	низкие
Ужесточение стандартов эффективности использования топлива и стандартов эмиссии	высокая	до 1 года	высокие
Высокозатратные, высокоэффективные меры			
Взимание с автовладельцев полной экономической стоимости использования личного автотранспорта	высокая	1-3 года	высокие
Применение интегрированного подхода к транспортному планированию	высокая	больше 3 лет	высокие
Повышение качества общественного транспорта	высокая	больше 3 лет	высокие
Повышение транспортного налога и налогов на топливо	высокая	больше 3 лет	высокие
7. СЖИГАНИЕ ГАЗА В ФАКЕЛАХ			
Меры быстрой отдачи			
Совершенствование мониторинга и обеспечение выполнения требований по утилизации попутного газа, возможно, через независимый регулирующий орган	высокая	до 1 года	низкие
Базовые меры			
Принятие федерального закона об утилизации попутного газа, включающего более высокие штрафы и возможность отзыва лицензий	высокая	1-3 года	высокие
Обеспечение приоритетного доступа независимых организаций к газотранспортной системе	высокая	1-3 года	высокие
Высокозатратные, высокоэффективные меры			
Продолжение либерализации цен на газ	высокая	больше 3 лет	высокие



Международная финансовая корпорация

Представительство в России

ул. Большая Молчановка, 36/1, 121069 Москва, Россия

Телефон: +7 495 4117555

Факс: +7 495 4117572

www.ifc.org/russia/energyefficiency

rsefp@ifc.org



Всемирный банк

Представительство в России

ул. Большая Молчановка, 36/1, 121069 Москва, Россия

Телефон: +7 495 745 7000

Факс: +7 495 745 7002

www.worldbank.org.ru

moscow@worldbank.org