

# Энергосбережение в зеркале промышленной ПОЛИТИКИ

Информационный обзор

июль 2014



АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



В условиях поиска драйверов и источников экономического роста, необходимости широкой модернизации в промышленности и социальной сфере, перехода развитых стран к шестому технологическому укладу все актуальнее становятся вопросы эффективности, в том числе энергетической.

Инновации и модернизация, снижение себестоимости продукции, приоритетное развитие отраслей высоких переделов, локализация в России технологичных производств, обеспечение конкурентоспособности при рациональном использовании ресурсов, то есть по сути – устойчивое развитие, – сегодня обязательно сопровождаются удельным снижением энергозатрат.

В настоящее время идет активное обсуждение и принятие фундаментальных стратегических документов как в сфере энергетики, так и промышленности, и потребительских секторов. Это Энергетическая стратегия до 2035 года, Государственная программа «Энергоэффективность и развитие энергетики» в составе семи отраслевых подпрограмм, федеральный закон о промышленной политике, комплекс документов по модернизации жилищного фонда и объектов бюджетной сферы. Необходимо согласованное единое видение энергоэффективного развития промышленности и социальной сферы, конкретные пути его реализации в виде инструментов государственной политики, которые были бы востребованы на уровне хозяйствующих субъектов.

Аналитический центр продолжает работу в этом направлении. Он является открытой площадкой для экспертных обсуждений широкого круга общественно-экономических вопросов, систематизирует информацию и предлагает рекомендации. Можно назвать доработку Государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики», дорожную карту реформирования теплоснабжения, круглый стол по состоянию и перспективам отрасли энергоаудитов, конференцию по итогам 4 лет реализации Федерального закона № 261-ФЗ, поддержку форума «Технологии энергоэффективности» в Екатеринбурге.

Второй год Аналитический центр является со-организатором Всероссийского совещания промышленников и предпринимателей по вопросам энергоэффективности в рамках деловой программы главной промышленной выставки страны Иннопром.

Услышать друг друга, согласовать интересы всех вовлеченных сторон, построить цепочки взаимодействия и продвинуть решение стоящих задач – по силам участникам. А аналитический фундамент для этого, общие подходы и характеристику ситуации по отдельным секторам предоставит данный сборник.

Руководитель Аналитического центра  
при Правительстве Российской Федерации  
**К. Ю. Носков**

# Содержание

Оценка оптимального энергопотребления России и её федеральных округов с учетом природно-географических условий . . . . .	5
Развитие через энергоэффективность: региональный аспект . . . . .	17
Проблемы и перспективы повышения энергоэффективности российской промышленности . . . . .	27

# ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ РОССИИ И ЕЁ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ С УЧЕТОМ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## Введение

Потребление энергии на душу населения является важнейшим экономическим и социальным детерминантом, полностью определяющим не только уровень жизни населения конкретной страны, но и, повидимому, этап исторического развития, на котором эта страна находится. Действительно, в наиболее богатых странах мира на душу населения приходится сейчас 10–14 т у.т./ год (США, Канада, Норвегия), в беднейших же он едва достигает 0,3–0,4 т у.т./ год (Бангладеш, Мали, Чад). Не вызывает сомнения, что большинство стран мира должны будут в ближайшие десятилетия значительно увеличить потребление энергии, с тем чтобы обеспечить своим гражданам достойные условия существования. Однако где лежат разумные асимптоты энергопотребления, отличаются ли они для разных стран и от каких причин это зависит – на все эти во-просы в настоящее время нет определенного ответа. Между тем такой ответ остро необходим, поскольку с дальнейшим ростом потребления энергии и сопутствующей ему эмиссии парниковых газов (в первую очередь диоксида углерода) связано решение одной из центральных проблем современности – проблемы глобальных изменений климата.

**Клименко В.В.**, член-корр. РАН,  
**Терешин А. Г.**, докт. техн. наук,  
Национальный исследовательский университет «МЭИ»

---

## Методология

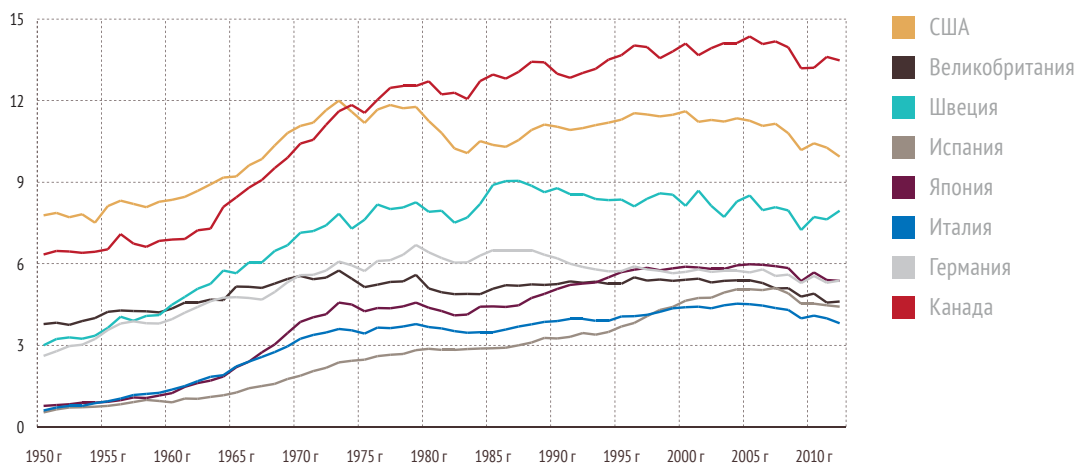
<sup>1</sup> Клименко В.В. Влияние климатических и географических условий на уровень потребления энергии // Доклады РАН. 1994. Т. 339, № 3. С. 319–332.

Более 20 лет назад нами была предпринята попытка определить оптимальные или предельные уровни потребления энергии разных стран, минуя традиционную схему, ядром которой являются представления о развитии экономики<sup>1</sup>. При этом мы исходили из представления, что потребление энергии служит удовлетворению базовых потребностей человека и в первую очередь защите от голода, жажды, жары и холода. Очевидно, что реализация перечисленных потребностей должна зависеть от природных условий и, прежде всего, от климата. Сейчас, двадцать лет спустя, у нас есть возможность в полной мере проверить это предположение с использованием доступных архивов информации по удельному потреблению энергии  $e$  в 1950–2012 гг. и среднегодовой температуре воздуха  $T_a$  в различных странах мира.

Для того чтобы избежать проблем, связанных с неустойчивостью статистики для малых стран, нами использовались данные преимущественно для стран, население которых превышает 2 млн человек. Анализ временных рядов удельного энергопотребления позволяет заключить, что во многих странах мира (сейчас их число превышает 40) потребление энергии на душу населения почти не изменяется в течение последних 20–25 лет (рисунок 1).

**РИСУНОК 1**

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗВИТЫХ СТРАНАХ МИРА В 1950–2012 Г.Г.  
е, т у.т./чел. \*год



<sup>2</sup> Rostow W. W. *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*. Cambridge: Cambridge University Press, 1960.

Таким образом, есть основания утверждать, что в этих странах действительно, как мы предполагали, достигнут некий оптимальный (или предельный) уровень потребления энергии, обеспечивающий исполнение базовых потребностей человека. Общество, в котором этот уровень достигнут, по терминологии Д. Белла или У. Ростоу<sup>2</sup>, принято называть постиндустриальным или информационным. Оказывается, что удельное потребление энергии в постиндустриальном обществе  $e_{\infty}$  обнаруживает сильную и ясно выраженную зависимость от среднегодовой температуры вплоть до  $T_a = 17^{\circ}\text{C}$  (рисунок 2). Эта зависимость выражается следующим простым соотношением:

**УРАВНЕНИЕ 1**

$$e_{\infty} \text{ (т у.т./чел. год)} = \begin{cases} 9,3 - 0,4T_a & \text{при } T_a < 17^{\circ}\text{C} \\ 2,5 & \text{при } T_a > 17^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

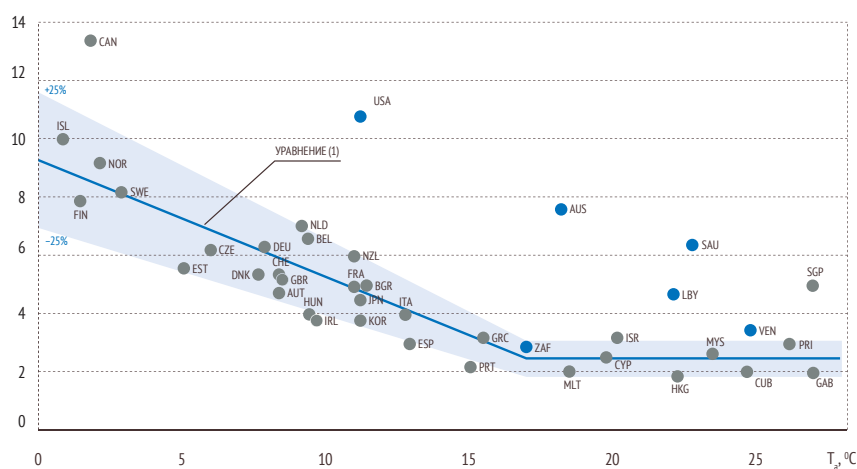
Поистине удивительным, по крайней мере, на первый взгляд, кажется то, что энергопотребление стран, различающихся типом экономики, структурой импорта/экспорта энергоресурсов, стереотипом потребления, наконец, культурными традициями, описывается в пределах 25 % единым соотношением, не содержащим в явном виде экономических характеристик.

Снижение  $e_{\infty}$  с возрастанием  $T_a$  объясняется уменьшением расхода энергии на отопление, который в высокоширотных развитых странах достигает 50 % от общей величины энергопотребления, уменьшением удельных (на тонно-километр) транспортных затрат, расхода энергии на производство единицы сельскохозяйственной продукции и т. д.

#### РИСУНОК 2

ЗАВИСИМОСТЬ УДЕЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ  $E$  В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ ОТ СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА  $T_a$

$e$ , т. у. т. / чел. год, (сокращенные обозначения стран соответствуют терминологии ООН)



При  $T_a \geq 17$  °C потребность в отоплении отпадает и  $e_{\infty}$  перестает зависеть от температуры. Многие исследователи склонны полагать, что при высоких  $T_a$  следует ожидать возрастания  $e_{\infty}$  в связи с большими расходами энергии на кондиционирование воздуха. Однако, как показывает рисунок 2, в действительности ничего подобного не происходит или, во всяком случае, пока не было зафиксировано. Вместе с тем на рисунке 2 имеется группа точек (темные символы), которая заметно отклоняется от обобщающей зависимости (1). При более пристальном рассмотрении оказывается, что все эти точки относятся к большим государствам, территория которых составляет, по меньшей мере, 0,9 млн км<sup>2</sup>.

На рисунке 3 тот же набор данных представлен в виде  $e^*/e_{\infty} = f(S_e)$ , где  $e_{\infty}$  вычисляется по формуле (1), а  $S_e$  – «эффективная» площадь страны.

Понятие эффективной площади вводится затем, чтобы учесть реальную часть территории, приспособленную для заселения ее людьми. В результате специально проведенного исследования нами было установлено, что плотность населения падает практически до нуля на территориях, расположенных в Северном полушарии к северу от среднегодовой изотермы  $T_a = -2$  °C (в Южном полушарии к югу от указанной изотермы постоянное население вообще отсутствует), и на высотах свыше 2000 м над уровнем моря.

С учетом этих ограничений эффективная площадь страны, на которой и происходит интересующее нас потребление энергии, может быть существенно меньше фактической: так, для Канады она составляет 3,64 млн км<sup>2</sup> (фактически 9,98 млн км<sup>2</sup>), для США – 7,89 млн км<sup>2</sup> (9,36 млн км<sup>2</sup>), для России 5,51 млн км<sup>2</sup> (17,08 млн км<sup>2</sup>). Возвращаясь к рисунку 3, увидим, что потребление энергии в 38 странах, вошедших в стадию постиндустриального развития, описывается единой зависимостью:

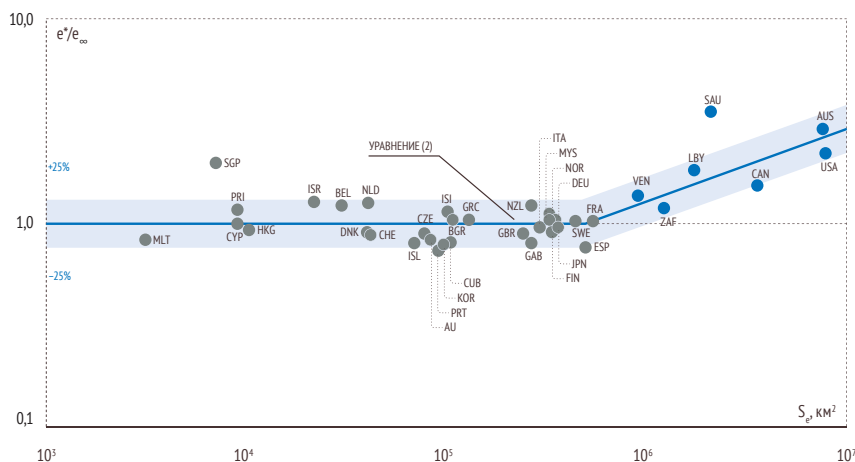
## УРАВНЕНИЕ 2

$$e_e/e_\infty = \begin{cases} 1 & \text{при } S_e < 0,5 \text{ млн км}^2 \\ 1,26 * S_e^{1/3} \text{ (млн км}^2) & \text{при } S_e > 0,5 \text{ млн км}^2 \end{cases}$$

## РИСУНОК 3

ЗАВИСИМОСТЬ УДЕЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ  $e^*/e_\infty$  В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ ОТ ЭФФЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ СТРАНЫ  $S_{eE}$

для Гонконга, Мальты и Сингапура площадь увеличена в 10 раз (Сокращенные обозначения стран соответствуют терминологии ООН)



<sup>3</sup> Darmstadter J. et al. *How industrial societies use energy. Resources for the Future. N.Y.: John Hopkins Press, 1977.*

Теперь настала пора ответить на вопрос: почему большие государства потребляют больше энергии? Во-первых, возрастают расходы энергии на транспорт, в том числе самих энергоресурсов — в работе<sup>3</sup> показано, что США из-за этого приходится тратить на единицу валового продукта на 20% больше энергии, чем европейским странам.

Вторая причина не столь очевидна, но, на наш взгляд, еще более важна, чем первая. Дело в том, что в больших государствах неизбежно имеются территории с более или менее благоприятными природными условиями. Для того чтобы поддерживать необходимый уровень социального равенства, федеральное правительство вынуждено перераспределять часть произведенного продукта в пользу маргиналов. Это лишает наиболее динамичную часть общества естественных стимулов и ведет к потере эффективности и, как следствие, перерасходу энергии.

Анализ рисунка 3 показывает, что имеется всего одна «экспериментальная» точка — Сингапур, не подчиняющаяся общей логике. Однако и этот факт, на наш взгляд, обусловлен скорее проблемами статистики. Дело в том, что в наших расчетах использовалось население Сингапура де-юре (4,27 млн чел. в 2005 г.), население же де-факто существенно больше, поскольку страну ежегодно посещают 13 млн иностранцев. В результате реальное потребление энергии на душу населения должно быть значительно меньше вычисленного по данным официальной статистики.

Таким образом, уравнение (2) является универсальным и устанавливает связь уровня удельного потребления энергии с природными — климатическими и географическими — условиями. Это чрезвычайно важный факт, значение которого выходит далеко за рамки естественных наук и имеет смысл с точки зрения историографии и культурологии. Здесь имеется в виду давняя, продолжающаяся еще со времен И. Канта и Ф. Шлегеля, дискуссия о соотношении общего и особенного, глобального и локального в истории развития цивилизации. Кантовская схема обращает внимание на общность исторического процесса, в то время как подход Шлегеля, получивший значительное развитие в современной историографии, основан на учении о независимых локальных культурах (цивилизациях).



Сейчас появилась возможность предложить вариант решения этого спора, исходя из естественнонаучных представлений, и этот ответ таков, что с глобально экологической точки зрения все страны в фазе постиндустриального общества ведут себя совершенно одинаково, и в этом смысле мировая цивилизация едина и неделима. Единство процесса потребления никак не должно восприниматься как факт обнадеживающий, так как может означать лишь то, что в современном постиндустриальном обществе налицо частичная утрата культурного многообразия, коль скоро стереотип потребления, несомненно, составляет важный элемент общей культуры. Можно также утверждать, что формирование нынешних стандартов потребления прошло полностью по образцу, предложенному западными странами еще 50 лет тому назад, и это означает, что развивающимся странам, по-видимому, все-таки придется пойти по пути, так называемого догоняющего развития, т.е. пройти последовательно те же самые стадии, которые уже пройдены странами развитыми.

Концепция догоняющего развития в практическом плане позволяет создать надежный фундамент для долгосрочного прогноза развития энергетики и связанных с ним глобальных экологических последствий. Эта идея была в полной мере реализована нами при построении т.н. генетических прогнозов развития мировой энергетики<sup>4,5</sup>, которые показали впечатляющие результаты в сравнении с данными энергетической статистики за последнюю четверть века. В самом деле, в течение всего этого периода отклонение статистических данных от прогнозных оценок не превышало, как правило, 2–3%.

Для развивающихся стран, которые после 2005 г. стали главным потребителем энергии в мире, этот прогноз выглядит весьма утешительным: в силу того, что эти страны расположены в основном в низких широтах с высокими  $T_{з^*}$ , для достижения высоких стандартов жизни им нет необходимости наращивать потребление энергии до современного европейского и тем более до американского уровня, как это обычно предполагается<sup>6–8</sup>.

## Оценка текущего и перспективного энергопотребления в регионах России

Проведем на основании кратко описанного выше научного подхода исследование энергообеспеченности России и ее крупных регионов – федеральных округов.

Основные сведения о федеральных округах России приведены в таблице 1.

**ТАБЛИЦА 1**

площадь территории  $S$ , численность населения  $P$ , средневзвешенные годовые температуры воздуха  $T_{з^*}$  и удельное энергопотребление  $e$  в ФО России (средние значения за период 2000–2010 г.г. по данным<sup>9–12</sup>), а также расчетные значения  $e_{опт}$  и  $e_{0,75}$

	$S$ , тыс. км <sup>2</sup>	$S_{эфф^*}$ , тыс. км <sup>2</sup>	$P$ , млн чел.	$T_{з^*}$ , °C	$e$ , т.у.т./чел.	$e_{0,75^*}$ , т.у.т./чел.	$e/e_{0,75}$	$e_{опт^*}$ , т.у.т./чел.	$e/e_{опт}$
<b>Россия</b>	<b>17075,4</b>	<b>5510</b>	<b>144,15</b>	<b>5,4</b>	<b>6,5</b>	<b>11,9</b>	<b>0,55</b>	<b>15,8</b>	<b>0,41</b>
Дальневосточный	6215,9	816	6,6	3,3	6,0	13,3	0,46	17,8	0,34
Приволжский	1038,0	1038	30,7	5,1	5,6	12,1	0,46	16,2	0,35
Северо-Западный	1677,9	1263	13,8	5,0	6,0	12,2	0,50	16,2	0,37
Сибирский	5114,8	615	19,7	1,2	7,6	14,7	0,52	19,6	0,39
Уральский	1788,9	689	12,2	3,2	13,9	13,4	1,04	17,8	0,78
Центральный	650,7	651	38,1	6,2	4,5	11,4	0,40	15,2	0,30
Южный	589,2	439	22,9	10,4	3,6	8,6	0,42	11,4	0,32

<sup>4</sup> Клименко В.В., Клименко А.В. Приведет ли развитие энергетики к климатическому коллапсу? // Теплоэнергетика. 1990 г. № 10. С. 6–11.

<sup>5</sup> Клименко В.В., Терешин А.Г. Мировая энергетика и глобальный климат после 2100 г. // Теплоэнергетика. 2010 г. № 12. С. 38–44.

<sup>6</sup> Hafele W. In: *Casbon Dioxide, Climate and Society*. N.Y.: Pergamon Press, 1979. V. 1. P. 13–34.

<sup>7</sup> Бабаев Н.С., Демин В.Ф., Ильин Л.А. и др. *Ядерная энергетика, человек и окружающая среда*. 2-е изд. М.: Энергоатомиздат, 1984 г. 311 с.

<sup>8</sup> *Special Report on Emission Scenarios*. IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

<sup>9</sup> ТЭЖ и экономика регионов России. Т. 1–7. М.: ИД «Энергия», 2007.

<sup>10</sup> Центральная база статистических данных. Основные показатели деятельности от-дельных отраслей экономики. М.: Росстат, 2014. <http://www.gks.ru>.

<sup>11</sup> Центральная база статистических данных. Демография. М.: Росстат, 2014. <http://www.gks.ru>

<sup>12</sup> Массив данных среднемесячной температуры воздуха на метеорологических станциях России / Булыгина О. Н., Разуваев В. Н., Трофименко Л. Т., Швец Н. В. Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2013 г. [http://www.meteo.ru/climate/sp\\_clim.php](http://www.meteo.ru/climate/sp_clim.php)

<sup>11</sup> Центральная база статистических данных. Демография. М.: Росстат, 2014. <http://www.gks.ru>

<sup>12</sup> Массив данных среднемесячной температуры воздуха на метеорологических станциях России / Булыгина О. Н., Разуваев В. Н., Трофименко Л. Т., Швец Н. В. Об-нинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2013 г. [http://www.meteo.ru/climate/sp\\_clim.php](http://www.meteo.ru/climate/sp_clim.php)

Средние температуры воздуха на территории ФО, которые приведены в таблице 1, рассчитывались как средневзвешенные по численности населения регионов<sup>11</sup>, составляющих ФО, значения средней годовой температуры воздуха на метеостанциях, расположенных вблизи административных центров регионов за период 2000–2010 гг.<sup>12</sup>.

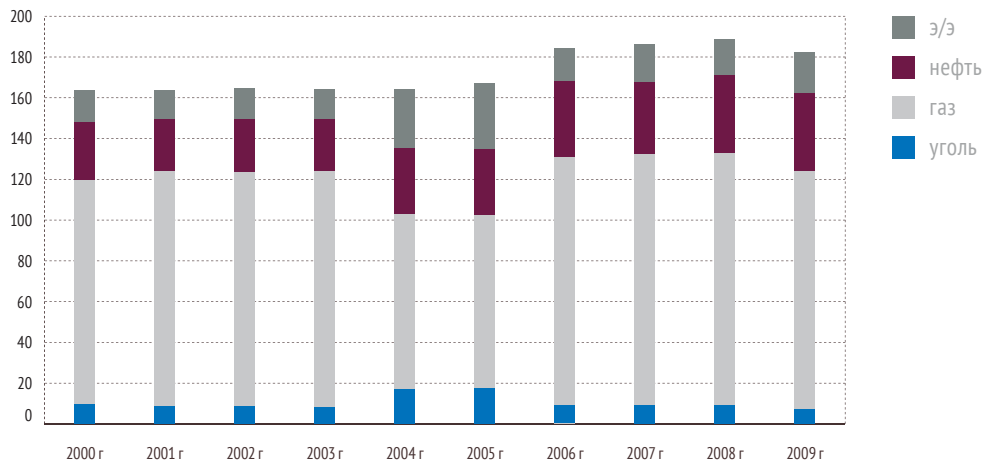
Оптимальные значения энергопотребления  $e_{\text{опт}}$  и  $e_{0,75}$  для федеральных округов рассчитаны по соотношениям (1) – (2).

Объемы и структура потребления энергии в ФО в 2000–2009 гг. по данным<sup>9–10</sup> представлены на рисунке 4. Пересчет электроэнергии, выработанной на ГЭС, АЭС и за счет НВИЭ, в первичную энергию проводился исходя из среднего расхода топлива на конденсационных ТЭС России в 330 г у.т./кВтч. Как видно из приведенных данных, за это десятилетие в большинстве регионов уровень энергопотребления существенно не изменился, некоторый рост отмечался лишь в Центральном и довольно существенный – в Уральском округах, а в Приволжском ФО наблюдалось незначительное снижение энергопотребления.

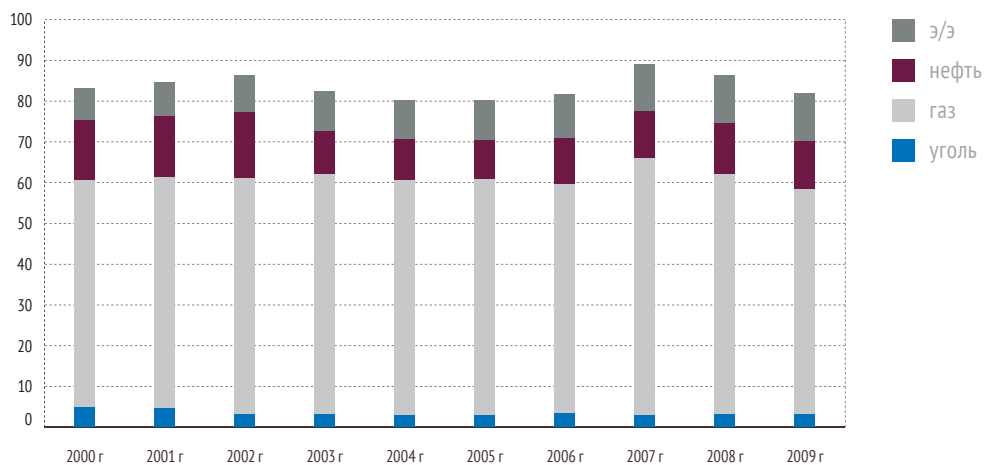
#### РИСУНОК 4

ОБЪЕМЫ И СТРУКТУРА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ФО В 2000–2009 ГГ.<sup>9–10</sup>

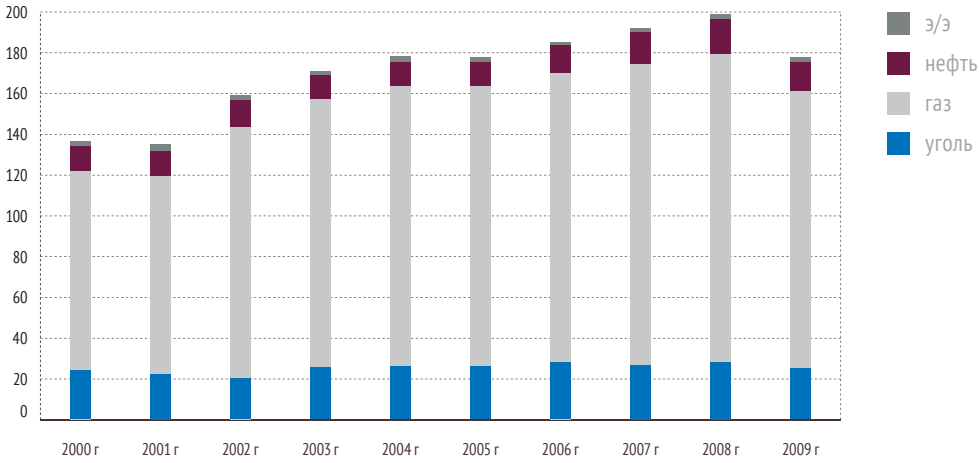
##### ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ



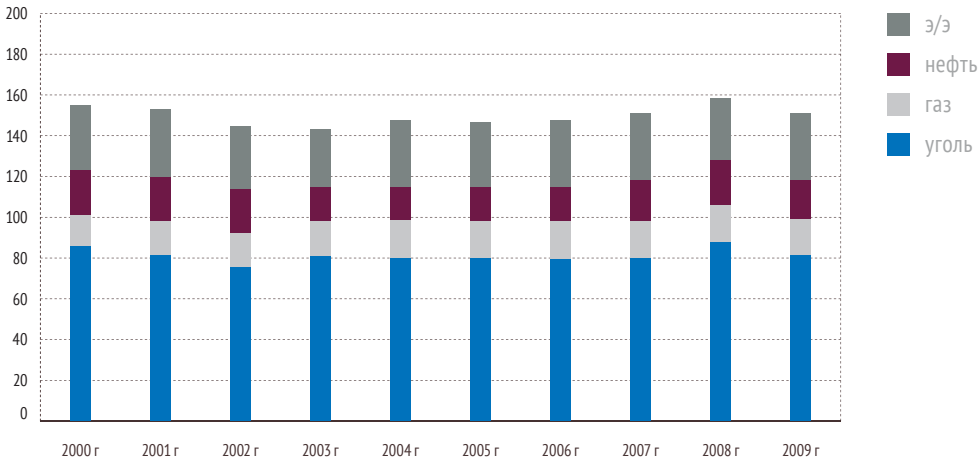
##### ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ



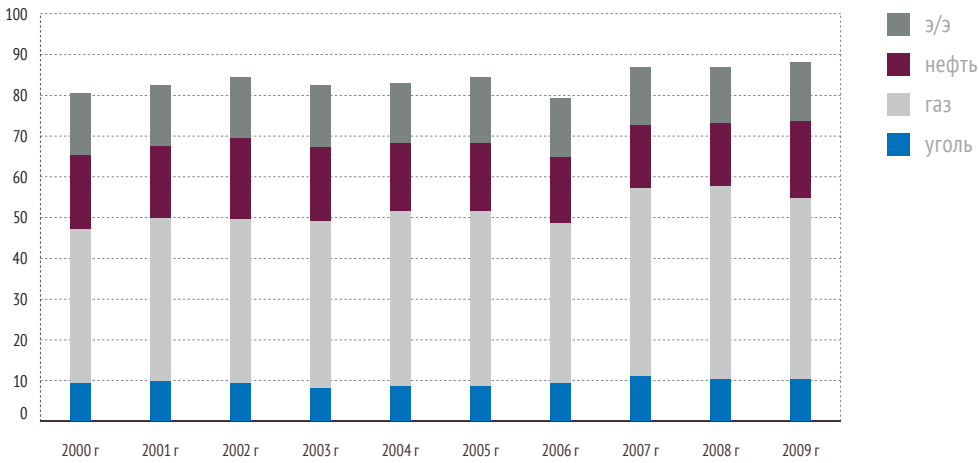
**УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ**



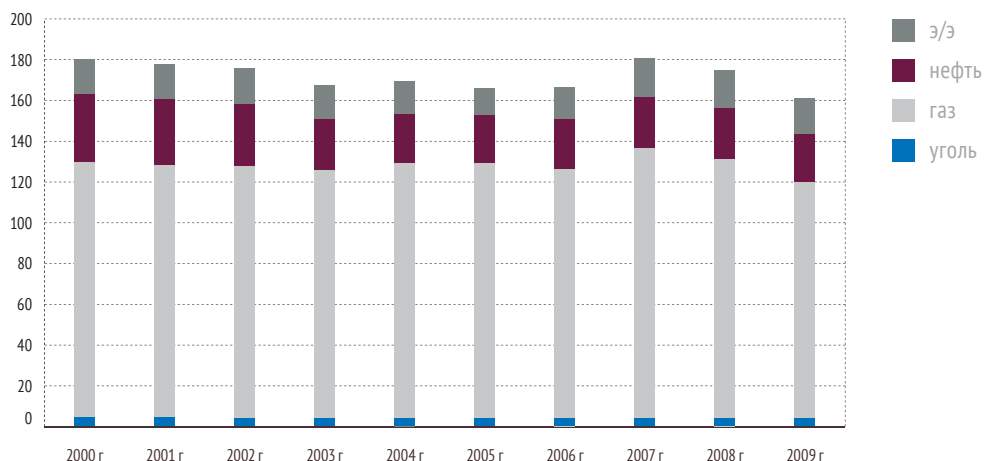
**СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ**



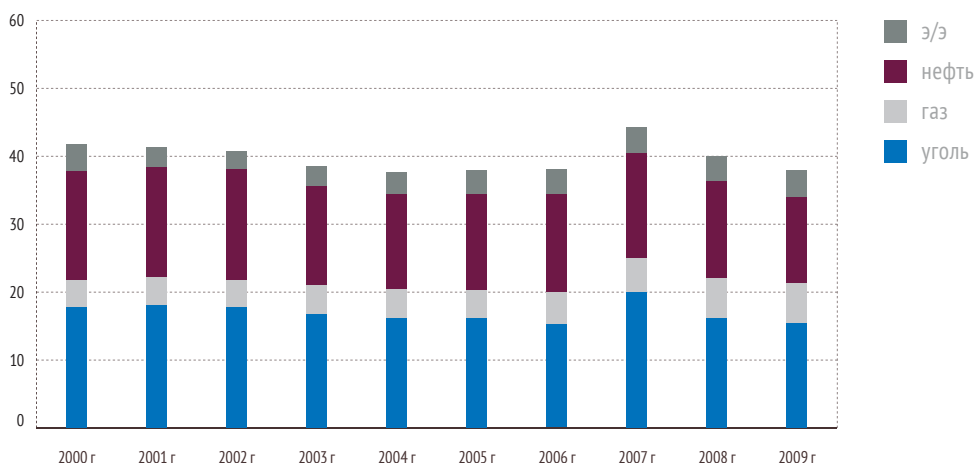
**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ**



## ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

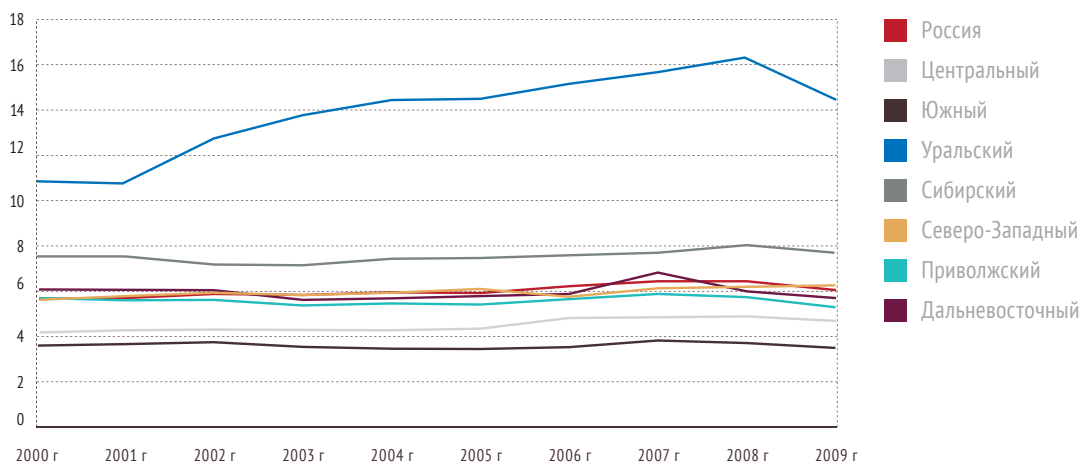


## ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ



Удельное энергопотребление ФО за период 2000–2009 гг. также отличалось крайне невысокими темпами роста (рисунок 5), за исключением показателей Уральского ФО. Средние значения энергопотребления ФО за этот период приведены в таблице 1.

РИСУНОК 5

ДИНАМИКА УДЕЛЬНОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ФО В 2000–2009 гг.<sup>9–10</sup>

По данным таблицы 1, в 2000–2009 гг. потребление энергии в Центральном и Южном ФО составляло лишь около 40 % от минимально необходимого для обеспечения уровня жизни развитых стран в соответствующих природно-климатических условиях, для Приволжского, Северо-Западного, Дальневосточного и Сибирского ФО этот показатель составляет 45–50 %, и только в Уральском ФО современное энергопотребление даже несколько превышает предполагаемые необходимые значения, но все равно оставалось на 20 % ниже оптимального уровня. Однако последнее заключение является скорее статистическим артефактом, поскольку не следует забывать, что именно Уральский ФО является основным производителем углеводородного сырья, что, в свою очередь, требует значительных дополнительных расходов энергии на добычу и транспортировку нефти и газа при невысоких потребностях в людских ресурсах.

Кроме того, наличие собственных громадных углеводородных запасов приводит к их чрезмерному и расточительному использованию, что подтверждается известным примером ближневосточных стран (Кувейт, Катар, ОАЭ). Таким образом, несмотря на довольно высокие абсолютные цифры энергопотребления, которые вполне сопоставимы или даже превосходят среднеевропейские, все ФО России являются энергодефицитными.

Теперь рассмотрим, насколько действующие стратегические программы в области энергетики в ближайшие десятилетия способны решить проблему энергетического дефицита в регионах России.

В таблице 2 приведены расчетные уровни оптимального энергопотребления для федеральных округов (с использованием прогнозных оценок численности населения<sup>13</sup>), а также целевые ориентиры действующей Энергетической стратегии России на период до 2030 г.<sup>14</sup> по увеличению потребления энергии. В этом документе ставится задача 60–70 %-го роста национального энергопотребления (по сравнению с уровнем 2008 г.), при этом максимальные темпы роста запланированы для Дальнего Востока, а минимальные — для Уральского и Приволжского федеральных округов.

<sup>13</sup> Предположительная численность населения России до 2030 г. Стат. бюлл. М.: Росстат, 2013 г.

<sup>14</sup> Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. Утв. расп. Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.

**ТАБЛИЦА 2**

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ  $E_{2005}$  (СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗА 2000–2009 ГГ.), ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В 2030 Г.  $P_{2030}$ <sup>13</sup>, РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ  $E_{0.75}$  И  $E_{\text{опт}}$ , А ТАКЖЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ<sup>14</sup> ДЛЯ ФО И РОССИИ В ЦЕЛОМ

	$E_{2005}$ <sup>а</sup> млн. т у.т.	$P_{2030}$ <sup>а</sup> млн. чел.	Расчет по (1)–(2)		Энергопотребление в 2030 г. $E_{2030}$ <sup>14</sup>							
			$E_{0.75}$ <sup>а</sup> млн. т у.т.	$E_{\text{опт}}$ <sup>а</sup> млн. т у.т.	$E_{2030}/E_{2005}$		$E_{\text{min}}$ <sup>а</sup> млн. т у.т.	$E_{\text{min}}/$ $E_{0.75}$	$E_{\text{min}}/$ $E_{\text{опт}}$	$E_{\text{max}}$ <sup>а</sup> млн. т у.т.	$E_{\text{max}}/$ $E_{0.75}$	$E_{\text{max}}/$ $E_{\text{опт}}$
					min	max						
<b>Россия</b>	942,7	141,8	1685	2247	1,5	1,7	1367	0,81	0,61	1556	0,92	0,69
Дальневосточный	39,8	5,5	74	98	1,7	1,9	70	0,96	0,72	79	1,07	0,80
Приволжский	171,8	27,8	337	449	1,2	1,4	214	0,64	0,48	250	0,74	0,56
Северо-Западный	84,0	13,8	168	224	1,4	1,6	122	0,73	0,55	140	0,83	0,63
Сибирский	149,9	18,4	271	362	1,4	1,6	218	0,80	0,60	249	0,92	0,69
Уральский	171,0	12,5	167	223	1,3	1,6	231	1,38	1,04	284	1,70	1,28
Центральный	173,3	39,8	453	604	1,4	1,6	252	0,56	0,42	288	0,64	0,48
Южный	83,5	24,0	205	274	1,5	1,6	130	0,63	0,48	139	0,68	0,51

В случае выполнения этих стратегических планов радикальное изменение энергообеспеченности ожидается только в наименее населенном Дальневосточном ФО, где энергопотребление в 2030 г. может приблизиться к оптимальному уровню, и в Уральском ФО, где этот уровень даже может быть превзойден (об особенностях этого региона сказано выше). В Приволжском, Северо-Западном и Сибирском ФО реализация максимального варианта ЭС-2030 приведет к достижению уровня энергопотребления в 55–70 % от оптимального. Наиболее населенные южные и центральные регионы России даже в максимальном варианте получат лишь половину от необходимого им количества энергии.

Что касается минимального варианта ЭС-2030, а именно такой сценарий в настоящее время выглядит более вероятным<sup>15</sup>, то его реализация должна лишь приблизить Россию к достижению минимальной планки оптимального энергопотребления развитой страны, расположенной в российских природно-географических условиях.

## Выводы

Россия ввиду своего исключительно холодного климата и громадной территории занимает совершенно особое положение среди всех стран мира. Даже с учетом того, что ее эффективная территория более чем в три раза меньше фактической (5,51 против 17,08 млн км<sup>2</sup>), предельная величина энергопотребления, рассчитанная по соотношению (2), составляет 15,8 т у.т./год чел., что почти в 2,5 раза превышает современный уровень и существенно превосходит уровни США, Канады или Швеции (см. рисунок 1).

Вряд ли кто-нибудь сейчас согласится с этой цифрой, тем более что и без того Россия традиционно считается страной с высоким уровнем потребления энергии. Однако все сказанное выше позволяет заключить, что это традиционное представление, основанное на сопоставлении абсолютных цифр без учета реальных природных условий, является глубоким заблуждением. За обладание огромным пространством с чрезвычайно холодным климатом приходится платить очень высокую цену.

России для того, чтобы достичь стандартов жизни развитых стран, необходимо значительно увеличить потребление энергии. Это требование вступает в противоречие с обязательствами стран в соответствии с Климатической конвенцией 1992 г. и Киотским протоколом 1997 г., которые, по сути, налагают запрет на рост эмиссии парниковых газов и, следовательно, на наращивание потребления органического топлива.

Сейчас в мире идет активная разработка стратегии дальнейшего сокращения эмиссии парниковых газов, которая предполагает сокращение эмиссии CO<sup>2</sup> в России и развитых странах на 20 % к 2020 г. и на 80 % к 2050 г. от уровня 1990 г.<sup>16</sup> Необходимо преодолеть сложившееся заблуждение и четко осознать, что стартовые позиции России и развитых стран в вопросах динамики потребления энергии, эмиссии парниковых газов, охраны климата, являются совершенно различными, скажем больше – чаще всего противоположными.

Если Россия все-таки намерена продолжать движение к стандартам жизни высокоразвитых стран, то она в течение многих десятилетий не сможет принимать на себя никаких обязательств по сокращению эмиссии парниковых газов и сдерживанию энергопотребления. Без сомнения, неизбежный отказ от сокращения эмиссии очень скоро может стать дополнительным источником геополитической напряженности, когда процесс глобального потепления, почти остановившийся в последние 15 лет, возобновится с новой силой.

<sup>15</sup> Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2013–2019 гг. Утв. приказом Минэнерго от 19 июня 2013 г. № 309.

<sup>16</sup> OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction. Paris: OECD Publishing, 2012.

## Список литературы

1. Клименко В. В. Влияние климатических и географических условий на уровень потребления энергии // Доклады РАН. 1994. Т. 339, № 3. С. 319–332.
  2. Rostow W. W. The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto. Cambridge: Cambridge University Press, 1960.
  3. Darmstadter J. et al. How industrial societies use energy. Resources for the Future. N.Y.: John Hopkins Press, 1977.
  4. Клименко В. В., Клименко А. В. Приведет ли развитие энергетики к климатическому коллапсу? // Теплоэнергетика. 1990. № 10. С. 6–11.
  5. Клименко В. В., Терешин А. Г. Мировая энергетика и глобальный климат после 2100 г. // Теплоэнергетика. 2010. № 12. С. 38–44.
  6. Hafele W. In: Carbon Dioxide, Climate and Society. N.Y.: Pergamon Press, 1979. V. 1. P. 13–34.
  7. Бабаев Н. С., Демин В. Ф., Ильин Л. А. и др. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда. 2-е изд. М.: Энергоатомиздат, 1984. 311 с.
  8. Special Report on Emission Scenarios. IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
  9. ТЭК и экономика регионов России. Т. 1–7. М.: ИД «Энергия», 2007.
  10. Центральная база статистических данных. Основные показатели деятельности отдельных отраслей экономики. М.: Росстат, 2014. <http://www.gks.ru>
  11. Центральная база статистических данных. Демография. М.: Росстат, 2014. <http://www.gks.ru>
  12. Массив данных среднемесячной температуры воздуха на метеорологических станциях России / Булыгина О. Н., Разуваев В. Н., Трофименко Л. Т., Швец Н. В. Обнинск: ВНИИГ-МИ-МЦД, 2013. [http://www.meteo.ru/climate/sp\\_clim.php](http://www.meteo.ru/climate/sp_clim.php)
  13. Предположительная численность населения России до 2030 г. Стат. бюлл. М.: Росстат, 2013.
  14. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. Утв. расп. Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.
  15. Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2013–2019 гг. Утв. приказом Минэнерго от 19 июня 2013 г. № 309.
  16. OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction. Paris: OECD Publishing, 2012.
-





# РАЗВИТИЕ ЧЕРЕЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

## Введение

Проявившиеся в последнее время серьезные затруднения в реализации элементов политики энергосбережения и энергетической эффективности требуют пристального анализа выбранных пять лет назад приоритетов государственной политики в этом направлении, комплекса предложенных механизмов, критериев и методик оценки энергоэффективности в разных секторах экономической деятельности.

Оценка эффективности сложных объектов и экономических систем вообще и энергоэффективности в частности – процесс непростой и, как правило, системный и многофакторный. В отличие от простых физических или термодинамических процессов с понятными критериями эффективности (к.п.д.), переход к более сложным объектам и системам (включающим в себя какие-либо экономические оценки) неизбежно несет в себе наличие неучтенных погрешностей или искажений.

Навязчивое и безоглядное сравнение энергоемкости российской экономики, регионов с другими странами заставило задуматься о границах применимости подобных показателей, адекватности методик расчета и достоверности исходных данных. Насколько мы вправе применять само понятие «валового продукта» не к государству (пусть даже и небольшому, с населением вдвое-втрое меньше столицы РФ), а к субъектам Федерации, экономический комплекс которых становился на ноги в течение всего двух с половиной десятилетий?

Энергетические и ресурсные балансы в стране, площадь которой почти в 40 раз больше Франции или Германии, замыкались в рамках макрорегионов, территориально-производственных комплексов, которых, к слову сказать, в разное время насчитывалось до трех десятков. В настоящее время все изменилось, регионы стали субъектами экономической и социальной политики.

Громадное разнообразие региональных условий и особенностей, методический разнобой в определении энергоемкости и энергопотребления городами и промышленными узлами, развитые теплофикационные системы, широкое использование вторичных энергоресурсов предприятий для теплоснабжения городов – все эти факторы делают актуальной отработку комплекса различных показателей и критериев для выработки управленческих решений.

## Методологические замечания

Нет сомнений, что для адекватной оценки необходима система с набором показателей, соразмерных сложности оцениваемых объектов и структур (предприятие, город, регион, экономика страны), и использования привычных экономических инструментов (типа показателя энергоёмкости валового продукта) явно недостаточно. Опираясь только на энергоёмкость ВВП и ВРП при сравнении эффективности энергоиспользования в экономиках разных стран или, соответственно, регионов, недостаточно по целому ряду причин как субъективных, так и объективных.

Субъективная группа: недостаток или существенные искажения исходных данных, существенные различия в методиках расчета вторичных энергетических потоков и балансов. Это не поправить быстро, следует поэтапно накапливать и верифицировать данные, используя все возможные источники: результаты энергетических обследований, показания приборов учета, автоматизированные базы данных энергопотребления. Даже самые предварительные проверки топливно-энергетических балансов стран и регионов показывают полную методическую неразбериху в определении топливных эквивалентов потребляемой электроэнергии, «несходимость» величин топливопотребления автотранспортом, сложности с полным учетом потребляемого количества тепловой энергии<sup>1</sup>.

Таким образом, в дробь, которую представляет собой энергоёмкость ВВП (ВРП), «числитель» (потребляемые энергоресурсы) зачастую подсчитан некорректно. Значит, нельзя использовать для серьезного анализа и всю дробь. Да и «знаменатель», т.е. рассчитанный валовой продукт, тоже подвержен определенным искажениям как чисто фискального плана (регистрацией ряда энергоёмких предприятий далеко за пределами регионов, в которых потребляются энергоресурсы), так и нюансами неформальной и «серой» экономики.

Объективные факторы связаны с тем, что весьма сильно различается структура потребления энергии, то есть технологическая энергоёмкость экономики: если для российских условий городам в среднем необходима единица электроэнергии в сочетании с двумя-тремя единицами тепла (климат!), то для большинства западных стран это соотношение полностью обратное: две-три единицы электроэнергии к одной единице тепла. Это влечет за собой соответствующий набор энергоисточников и структуру мощностей, графики потребления и взаимообусловленность энергоносителей. Кроме того, не будем забывать, что именно электроэнергия – наиболее «ценный» энергоресурс, и именно электровооруженность является основой экономического развития в современном мире. И электроэнергии мы потребляем значительно меньше других стран (особенно в быту, кстати говоря)<sup>2</sup>.

## Региональные различия

Прежде всего, необходимо понимать индивидуальную стратегию повышения энергоэффективности, подходящую для того или иного региона. И здесь ключевой особенностью эффективного характера является сильное различие регионов. Большая страна – очень разная ситуация даже в территориально близких регионах. Регионы отличаются не только количественными показателями (населением, территорией, потреблением энергоресурсов, структурой промышленного производства, климатом), но и качественно. Насколько сильно территориальные различия и особенности определяют различные приоритеты программ и стратегий энергосбережения? Ответ проистекает из ответа на другой вопрос: каким образом регион видит стратегию своего развития (и какую роль в этом может и должна играть энергетика)?

На рис. 1 представлено расположение российских регионов по осям «удельные затраты энергии на человека» – «удельная энергоёмкость ВРП». Как видим, разброс велик. Для пят-

<sup>1</sup> Гапо Е. Г. Повышение энергоэффективности: региональный аспект. // Журнал Российского энергетического агентства. 2014 г. № 2

<sup>2</sup> Антонов Н., Лукина Е., Татевосова Л. Динамика электропотребления и макроэкономических показателей России как фундамент для прогнозирования. // Энергорынок. 2013 г. № 7



с нынешних 6,5 до 12–15 т у.т./чел. Следовательно, без необходимого роста энергопотребления большинству регионов в текущих условиях при существующих стратегиях развития и принимаемых тактических мерах обеспечить устойчивый рост и достичь 40 % снижения энергоемкости ВРП к 2020 году будет крайне затруднительно.

Соответственно, в формуле энергоемкости ВРП как отношения совокупных затрат энергии региона к валовому региональному продукту можно сокращать числитель – количество энергоресурсов, но, как видно из диаграммы, такая стратегия приемлема далеко не везде. Сокращение энергопотребления на 40 % – крайне болезненная для экономики мера. А вот рост знаменателя – за счет малоэнергоемких производств (сферы услуг), общего оздоровления экономики, новых энергоэффективных производств – вариант гораздо более эффективный<sup>3</sup>.

Таким образом, сочетание трех основных возможностей снижения энергоемкости ВРП (сокращение потерь и непроизводительных расходов ТЭР в различных секторах экономики региона; рост экономики региона за счет производств с низкой энергоемкостью, сферы услуг, малого бизнеса, туризма и др.; освоение новой энергоэффективной техники и активное развитие возобновляемых источников энергии в регионе) в каждом регионе является индивидуальным. Отличительной характеристикой региона является наличие и роль промышленного комплекса с его ведущими энерготехнологическими процессами и технологиями.

Отсюда вырисовываются базовые направления энергоразвития территории. Для первой группы – это элементарный рост энерговооруженности, вторая может сочетать этот рост с повышением эффективности, для третьей группы необходима срочная модернизация энергоемкого технологического комплекса. Если с общим и удельным энергопотреблением картина физически понятна, то удельная энергоемкость валового регионального продукта имеет более сложную природу. Диаграмма на рис. 1 отчетливо демонстрирует также существенный разброс и в показателях энергоемкости ВРП. Причем максимальная ее величина – именно у энергоемких регионов, которые вполне могут (и должны) демонстрировать повышенную эффективность использования ТЭР, активно использовать вторичные и побочные энергоресурсы.

Несмотря на то, что регионы стремятся к зоне энергоэффективности с низкой энергоемкостью ВРП, направления (и наполнение) стратегий энергоэффективного развития существенно различны. Движение региона по заданному направлению осуществляется на основе выбора мер из различных сформированных макросценариев действия (табл. 1).

Вместе с тем очевидно, что для первой группы регионов (с недостаточным энергопотреблением) существенный рост ВРП (в том числе в малоэнергоемких отраслях) практически невозможен именно по причинам слабой энерговооруженности. Эта же ситуация вполне относима и к удаленным, труднодоступным территориям с децентрализованным энергообеспечением. Сначала – надежный и эффективный энергоисточник, и только потом – рост экономики (даже от туризма и рекреационного комплекса).

Для регионов с высокой энергоемкостью и потреблением ресурсов (свыше 8–9 т у.т./чел.) весьма актуальным является учет всего спектра вторичных энергетических ресурсов, общий объем которых должен «вычитаться» из количества ТЭР (числителя в подсчете энергоемкости ВРП), поскольку эта вторичная энергия выполняет работу (на самом предприятии или в близлежащем поселке), на которую без нее пришлось бы затрачивать такое же количество ископаемого топлива.

Как обстоит дело на практике?

<sup>3</sup> Особенности реализации политики энергосбережения в регионах. Аналитический сборник. // Под ред. Гаши Е.Г. - М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2012 г.

ТАБЛИЦА 1

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАКРОСЦЕНАРИЕВ НА ПОКАЗАТЕЛЬ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ВРП

Общие меры (сценарии)	Энергопотребление	ВРП региона	Предпосылки применения
Модернизация энергоемких переделов металлургии, нефтехимии, химической промышленности	Существенное сокращение числителя	–	Обеспечение сбыта новой продукции, окупающего затраты на модернизацию
Сокращение потерь и непроизводительных расходов ТЭР в различных секторах экономики региона	Незначительное сокращение числителя	–	Окупаемость устройств утилизации потерь в пределах 3-5 лет (выбор окупаемых участков)
Рост экономики региона за счет производств с низкой энергоемкостью, сферы услуг, малого бизнеса, туризма	Незначительный рост числителя	Значительный рост знаменателя (ВРП)	Возможность привлечения инвестиций на развитие малого бизнеса*
Освоение новой энергоэффективной техники (освещение, бытовая техника)	Незначительный рост числителя	Значительный рост знаменателя (ВРП)	Маркировка техники, работа с потребителями, льготные кредиты
Активное развитие возобновляемых (местных) источников энергии	Снижение числителя (потребления органического топлива)	Рост знаменателя	Потенциал местных ВИЭ, экономическое стимулирование, дополнительные нормативные акты
Повышение транспортной мобильности населения на эффективном транспорте и развитие удаленных поселений	Незначительный рост числителя	Значительный рост знаменателя (ВРП)	Принятие региональных программ содействия развитию энергоэффективного транспорта
Наведение порядка со статистическим учетом потребляемых в регионе ТЭР и полным учетом их доли в региональном ВРП	Возможно значительное сокращение числителя	Возможен значительный рост знаменателя (ВРП)	Необходимые меры по сведению ТЭБ региона и оптимизации статистических работ

\* В ряде случаев помимо инвестиций необходимым условием является возможность подключения новых производств к инженерным сетям, наличие свободных мощностей.

## Программы как инструмент

Понятно, что проблема роста энергоэффективности экономики в значительной степени упирается в продуманность и органичность целевых региональных программ. Анализ нормативных актов субъектов Российской Федерации позволяет сгруппировать более трех десятков применяемых методов и механизмов поддержки энергосбережения следующим образом<sup>1,4</sup>:

- ☑ информационная и методическая поддержка, пропаганда энергосбережения, подготовка кадров;
- ☑ финансовая поддержка и стимулирование, налоговые льготы;
- ☑ тарифное регулирование;
- ☑ организационная и административная поддержка.

Всего четверть регионов смогли в своих программах энергосбережения свести сводный топливно-энергетический баланс (и это несмотря на то, что территориальные органы статистики уже несколько лет занимаются формированием таких балансов), определить резервы и потенциалы энергосбережения.

Отдельным вопросом остается неготовность регионов к самостоятельному формированию эффективной промышленной политики. Адекватный раздел «энергосбережение в промышлен-

<sup>1</sup> Гапо Е.Г. Повышение энергоэффективности: региональный аспект. // Журнал Российского энергетического агентства. 2014 г. № 2

<sup>4</sup> Гапо Е.Г., Степанова М.В. Системный резерв. // Эксперт. 2014 г. № 10

ности» имеют еще меньшее число регионов – не более 20%. Вместе с тем абсолютно очевидно, что без участия промышленности планируемое снижение энергоемкости недостижимо.

К другим типовым недоработкам, выявленным в региональных программах энергосбережения, следует отнести следующие:

- ✓ отсутствует полноценный анализ текущей ситуации (индикаторы, показатели, экономическая оценка мероприятий), не определены источники и механизмы привлечения внебюджетных средств;
- ✓ не завершена разработка муниципальных программ и программ бюджетных объектов, порядок предоставления субсидий из бюджетов субъектов Федерации в местные бюджеты;
- ✓ отсутствуют отраслевые разделы, наполненные мероприятиями, соглашения с регулирующими организациями и крупными энергопотребителями;
- ✓ отсутствует синхронизация региональной программы с муниципальными, программами регулируемых организаций и крупных энергопотребителей, отсутствует система управления программой и мониторинга программы;
- ✓ практически отсутствует раздел по поддерживающим мероприятиям (НПА, обучение, пропаганда энергосбережения, софинансирование проектов, субсидии, налоговые льготы).

В последнее время регионы актуализируют программы, борются за федеральные субсидии, развивают региональные центры энергоэффективности. Вместе с тем ясно, что для большинства регионов необходимы полный пересмотр и существенная корректировка региональных программ и стратегий энергобезопасности и энергоэффективного развития.

Поэтому выбор и соотношение базовых направлений энергосбережения в различных регионах определяется общей территориальной картиной, особенностями структуры топливно-энергетического баланса, рядом других влияющих аспектов. В частности, в промышленных регионах речь идет в первую очередь о более полном использовании потенциала ТЭР, энерготехнологическом комбинировании, использовании вторичных энергетических ресурсов, в аграрных и слабозаселенных приоритетом является эффективное развитие удаленных поселений, транспортных инфраструктур.

Совершенно очевидно, что нужен набор методик, позволяющий выбирать наиболее актуальные эффекты и оценивать их в комплексе. Это относится как к высокоурбанизированным территориям в центральной части страны, так и к большим по размерам регионам на востоке РФ. Задача формирования продуманных программ чрезвычайно важна, однако ее реализация невозможна только за счет простого набора энергосберегающих мероприятий типа замены ламп накаливания или установки поквартирных счетчиков воды, простых пожеланий по развитию энергосервисных компаний.

Министерство энергетики РФ в своей предлагаемой новой модели управления энергоэффективностью, которая не единожды была представлена на различных вебинарах и конференциях, именно на региональном уровне делает основной акцент и предлагает весьма стройную систему, когда региональная программа является сводом мероприятий отраслевых программ. Для регионов, в свою очередь, подразумевается разработка топливно-энергетических балансов по отраслям – прогнозов энергопотребления и целевых индикаторов. Правда, пока неясно, насколько быстро получится реализовать такую модель, неясно будущее с энергообследованиями, непонятны роль и реальная работоспособность государственной информационной системы «Энергоэффективность».

По-прежнему остро стоит вопрос повышения квалификации специалистов на всех уровнях, в том числе вовлеченных в разработку и мониторинг региональных программ. Необходим комплекс взаимоувязанных мер по согласованию противоречивой пока еще

правовой среды, поэтапное ужесточение стандартов и нормативов, продуманная кадровая работа и пропаганда. Отдельной методической задачей остается согласованность действий регионов и Федерации.

## Инфраструктура vs макроэкономика

В то же время сегодня зачастую в результате чрезмерного увлечения макроэкономическим срезом повышения энергоэффективности упускаются из виду инфраструктурные и технологические аспекты регионального развития. А здесь поводов для беспокойства немало: энергетический комплекс продолжает функционировать в нерасчетных режимах, что является ведущим фактором непроизводительных потерь, низкого к.п.д., повышенной аварийности. Обновление источников и систем энергоснабжения происходит крайне недостаточными темпами.

Для решения этих задач менее чем через год после Федерального закона «Об энергосбережении» № 261-ФЗ был принят следующий закон, декларирующий повышение эффективности самой распространенной и энергоемкой технической системы страны — теплоснабжения. Каковы итоги за прошедшее время?

Небыстро, но все же утверждена необходимая нормативная база, во многих городах активно ведется работа. Немаловажным рычагом в территориальном аспекте энергоэффективной модернизации инфраструктуры является разработка схем теплоснабжения городов и поселений. Жесткие сроки, недостаток квалифицированных подрядчиков, сложность обеспечения качества при конкурсных процедурах и другие барьеры привели к тому, что качество разработанных схем оставляет желать лучшего. А ведь именно качественные схемы дают возможность увидеть ключевые резервы повышения эффективности, снизить потери, издержки.

Тем не менее четыре года действия закона не дают повода для оптимизма<sup>5</sup>. Так же, как в энергообследованиях, в схемах теплоснабжения многое делается спустя рукава и открыто халтурно:

- 1** Нет адекватного анализа существующего положения основных элементов и систем теплоснабжения в целом, не выявлены ключевые проблемы их функционирования и развития. Нет балансов поставок тепловой энергии, балансов мощности (в том числе с учетом собственных нужд источников, потерь тепловой энергии).
- 2** Нет оценки перспективных нагрузок (и ее структуры) по основным территориальным «кустам», в том числе с привязкой к магистральным (или распределительным) тепловым сетям. Тепловые нагрузки нового строительства взяты без учета требований актуализированной версии СНиП «Тепловая защита зданий» (в лучшем случае согласно практически не действующего уже Приказа Минрегиона РФ № 262).
- 3** Не учитываются возможности энергосбережения в зданиях (капитального ремонта фонда), возможности возобновляемых или вторичных энергоресурсов города, промышленных предприятий, местные виды топлива. Не учитываются результаты энергетических обследований зданий, тепловых сетей, источников тепловой энергии, нет оценок фактических тепловых потерь в теплосетях.
- 4** Разработанная гидравлическая модель сети «надета» на объект только теоретически, без проверки и калибровки на реальных участках и магистралях. Не выполнены оценки надежности теплоснабжения в соответствии с требуемыми нормативными документами.

<sup>5</sup> Гаши Е.Г., Пузаков В.С., Степанова М.В. Повышение энергоэффективности в регионах. // Энергия: экономика, техника, экология. 2013 г. № 11



- 5** Нет оценок тарифных последствий модернизации теплоисточников, тепловых сетей, насосных станций, выбор тех или иных вариантов развития осуществляется по непонятным критериям. По таким же непонятным критериям производится «выбор» единой теплоснабжающей организации.

<sup>3</sup> Особенности реализации политики энергосбережения в регионах. Аналитический сборник. // Под ред. Гапо Е.Г. - М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2012 г.

Соответственно, ошибки и недоработки в первых разделах «сводят на нет» даже качественно выполненные последующие разделы схемы. Естественно, никакие «новеллы» типа «альтернативной котельной» и прочие экономические придумки бизнеса не приведут ни к какому повышению эффективности. Ошибки и халтура в теплоснабжении намного опасней, чем в аудитах, и чреваты порывами сетей, консервацией неэффективных режимов работы, не говоря уже о чрезмерных и несбалансированных тарифах для потребителей.

Отрадно, что комплекс актуальных предложений регионов<sup>3</sup> нашел отражение в распоряжении Правительства РФ № 1794-р от 27.09.2012 «О совершенствовании управления энергосбережением», но его практическая реализация не сильно «резонирует» с потребностями реальной жизни. В самое последнее время мы видим постепенный отказ от обязательных энергетических обследований, урезание бюджетных ассигнований на энергоэффективность. Львиная доля средств на подпрограмму энергосбережения в новой госпрограмме «Энергоэффективность и развитие ТЭК» — из региональных бюджетов.

Бюджетному сектору дана установка — искать внебюджетных инвесторов, а созданы ли для этого условия? Требуется доработка механизма управления энергоэффективностью как на региональном, так и на федеральном уровне, в первую очередь в части вовлечения основных энергопотребляющих и секторов экономики.

Действительно, реализация государственной политики, ее интерпретация в конкретные механизмы и мероприятия происходит преимущественно на уровне регионов. Задачей является — задать с уровня федерации четкие рамки («коридоры») для этого, так и провести соответствующую работу в субъектах Федерации. В целом по стране нужно видение, на каком инфраструктурном, энергетическом фундаменте будет развиваться самая большая и холодная страна мира в условиях сегодняшних и будущих вызовов.

В свою очередь проекции этого видения будут проявляться в региональном, технологическом, управленческом, институциональном, промышленном, транспортном и других аспектах. И каждый регион осознанно и обоснованно должен претворить и общие цели, и свою индивидуальную стратегию в жизнь, разработав для этого все необходимые инструменты.

## Заключение

Планы новой индустриализации, масштабный рост жилья, применение новых технологий, развитие практически всех видов транспорта требует кратного роста энергопотребления на новых принципах генерации, передачи энергоресурсов всех видов, их потребления во всех секторах экономики. Ключевыми критериями перехода к новому укладу, применения прогрессивных схемных и технологических решений являются сквозная энергоемкость, безотходность, снижение экологического воздействия.

Для успешной реализации региональных программ и политики энергоэффективного развития подавляющему большинству регионов необходим весьма существенный рост энергопотребления, новых энерго мощностей, модернизация инфраструктуры. Переход к стратегии снижения энергоемкости ВРП на уровне региона возможен в случае достижения определенных значений удельного энергопотребления не менее 5–7 т у.т./чел. (определяющихся климатическими параметрами и размерами территории), а реализация стратегий новой индустриализации потребует вдвое большей энерговооруженности.

Кроме «экономической энергоемкости», для оценки энергетической эффективности



необходимо ввести в обиход показатели полной энергоемкости промышленной продукции, энергоемкости сложных технических систем (электро-, тепло-, водоснабжения), затем синхронизировать эти показатели со статистическими формами, справочниками наилучших доступных технологий, поэтапно закрепить в ГОСТах и техрегламентах.

Для разработки адекватных планов и программ энергосбережения не хватает базы данных с типовыми решениями технически проработанных энергосберегающих технологий и энергоэффективного оборудования для применения на местах. Остро необходимы типовые методики и разъяснения, тиражирование успешного опыта, набор «мануалов» по выбору и применению наилучших доступных технологий.

Восточный вектор развития страны задает серьезные граничные условия по формированию новых газохимических, углехимических комплексов, развитию сопутствующих производств с высокой энергоемкостью, что безусловно влечет за собой необходимость создания гибкой энергетической инфраструктуры. Важно, чтобы эта сеть была сбалансирована с новым архипелагом ядер надежного энергоснабжения удаленных и труднодоступных поселений.

## Список литературы

1. Гашо Е.Г. Повышение энергоэффективности: региональный аспект.// Журнал Российского энергетического агентства. 2014 г. № 2.
  2. Антонов Н., Лукина Е., Татевосова Л. Динамика электропотребления и макроэкономических показателей России как фундамент для прогнозирования.// Энергорынок. 2013 г. № 7.
  3. Особенности реализации политики энергосбережения в регионах. Аналитический сборник. // Под ред. Гашо Е.Г. – М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2012 г.
  4. Гашо Е.Г., Степанова М.В. Системный резерв.// Эксперт. 2014 г. № 10.
  5. Гашо Е.Г., Пузаков В.С., Степанова М.В. Повышение энергоэффективности в регионах. // Энергия: экономика, техника, экология. 2013 г. № 11.
-



# ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

## Введение

Низкая энергоэффективность экономики любой страны приводит к высоким издержкам общества на энергообеспечение, создает условия для нарушения устойчивого энергоснабжения и затрудняет поддержание надежного уровня энергетической безопасности. Особую значимость имеет проблема рационального использования энергоресурсов у потребителей, крупнейшим из которых является промышленность. Несмотря на вес промышленного сектора с точки зрения достижения целевых показателей энергосбережения и повышения энергоэффективности экономики страны в целом, промышленность является сектором, где меры государственной политики в этом направлении очень ограничены. Они представлены созданием системы мониторинга энергоэффективности и справочных ресурсов в помощь хозяйствующим субъектам, определенными ограничениями и требованиями, в т.ч. проведением обязательных энергетических обследований, и рядом стимулирующих механизмов.

Мир переходит к шестому технологическому укладу, и место страны в международном разделении труда и мировом экономическом рейтинге в значительной степени будет зависеть от того, как будет в ближайшие годы развиваться отечественная промышленность.

Процессы инноваций и модернизации, снижения себестоимости продукции, приоритетного развития отраслей высоких переделов, технологически и интеллектуально емкой продукции, локализации в России технологичных производств, обеспечения конкурентоспособности на перспективу при рациональном использовании ресурсов, иными словами – устойчивого развития, сегодня обязательно сопровождаются удельным снижением энергозатрат.

Для достижения этой цели национальная промышленная и энергетическая стратегии должны быть синхронизированы, взаимоувязаны по принципам, приоритетам и темпам, отражая глубинные внутренние связи в экономике самих секторов энергетики и промышленности.

Новой подпрограммой по энергоэффективности в составе Государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики» предусмотрены следующие механизмы: НИР и ОКР в области энергосбережения, субсидии региональным бюджетам на софинансирование программ, модернизация и развитие ГИС, образовательные мероприятия, международное сотрудничество, развитие механизмов финансовой поддержки проектов, госгарантии по кредитам.

**Гусева Т.В.**, д.т.н., РХТУ им. Д.И.Менделеева

**Степанова М.В.**, к.э.н., Академия стандартизации, метрологии и сертификации,  
Уральский филиал

## Мнение промышленного сектора

В настоящее время в России по инициативе государства реализуется ряд мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности в различных секторах экономики. Если выделить из них имеющие отношение к промышленному сектору, можно назвать: приведение требований к строительству промышленных объектов и эксплуатации оборудования в части промышленной безопасности и охраны труда в соответствие с современными технологиями и мировыми стандартами; создание системы государственных выплат за энергосбережение; заключение целевых соглашений с крупнейшими промышленными предприятиями, энергетическими и транспортными компаниями по повышению энергоэффективности своей деятельности; привлечение ресурсоснабжающих организаций к реализации проектов в области энергосбережения у конечных потребителей; запуск рынка «белых сертификатов»; развитие механизма энергосервисных договоров.

При этом Госпрограмма<sup>1</sup> утвердила 81 показатель для мониторинга ситуации с энергетической эффективностью. Кроме того, еще ряд нормативно-правовых актов устанавливает свои показатели, которые необходимо отслеживать. Проблема в том, что порядок сбора многих из показателей через систему органов государственной статистики не регламентирован, нет шаблонов (форм) для этого; не всегда ясно, для чего эти показатели собираются и в чьей компетенции находятся. Зачастую получаемую информацию невозможно проверить, сопоставить, проанализировать, а в один сектор (отрасль) объединены подсектора, имеющие различную экономическую и правовую основу.

В силу определенных причин промышленный сектор оказался выведен из зоны ответственности и влияния властей в регионах и на местном уровне. Это наглядно демонстрируется результатами анализа региональных программ энергосбережения. Разделы по энергосбережению в промышленности присутствуют в 42 программах; при этом в 14 программах эти разделы написаны формально и состоят из нескольких абзацев и общих пожеланий. Серьезные подпрограммы, включающие комплексы логически взаимосвязанных мероприятий и индикаторов их выполнения, имеют всего 10 регионов. Развитые и тонкие механизмы поддержки работ по энергосбережению в различных сферах экономики<sup>2</sup> заложены не более чем в 5–7 программах.

Летом 2012 года по инициативе Министерства промышленности и торговли Российской Федерации в рамках апробации методики анализа и последовательности выявления и устранения барьеров развития энергосбережения в отраслях промышленности были проведены экспертные опросы представителей системных и отраслевых объединений бизнеса; саморегулируемых организаций, их союзов и ассоциаций; предприятий и компаний, действующих в энергоемких отраслях промышленности<sup>3</sup>.

Ответы на вопросы анкеты представили в основном крупные предприятия: годовая выручка у 31 % опрошенных предприятий превышает 10 млрд руб. в год, еще у 27 % — более 1 млрд руб., 72 % предприятий имеют численность персонала более 500 чел. У 45 % опрошенных предприятий затраты на ТЭР составляют более 10 % себестоимости продукции (в т.ч. у 21 % предприятий — более 25 % от себестоимости), у 32 % предприятий — от 6 до 10 %. Таким образом, наибольший интерес к энергосбережению проявляют предприятия, для которых вопрос снижения потребления ресурсов — это вопрос их выживания в средне- и долгосрочной перспективе. Именно высокие затраты на энергоресурсы и их негативное влияние на конкурентоспособность предприятия указали в качестве основной причины своего интереса 80 % предприятий. Вторая причина (более 35 % предприятий) — износ технологического оборудования.

подавляющее большинство опрошенных предприятий консервативно оценивают потенциал энергосбережения: в среднем 8–10 % по всем потребляемым ТЭР. Около 40 % опрошен-

<sup>1</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2010 № 2446-р «О государственной программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» // Собрание законодательства Российской Федерации, 24.01.2011 г., № 4, ст. 622.

<sup>2</sup> Стимулирование выпуска энергоэффективной продукции, тарифное регулирование, содействие внедрению энергоменеджмента на предприятиях, субсидирование процентной ставки по кредитам и др.

<sup>3</sup> В работе принимали участие Южаков В.Н., Зайцев В.В., Гапо Е.Г., Сайкина Л.Н., Степанов И.В.

ных руководителей считают, что потенциал сбережения электроэнергии и тепловой энергии составляет менее 5 % потребления их предприятия. Это говорит о недостатке информационных источников, справочных материалов, методик и кейсов в доступе.

По состоянию на август 2012 г. 49 % респондентов выполнили обязательное энергетическое обследование или были в процессе этого. Только 24 % респондентов, проводивших обследование (большинство из них — малые и средние предприятия) ответили, что качество энергоаудита не имело значения. Бизнесу нужны реальные результаты: более 40 % предприятий хотят получить оценку используемых энергетических ресурсов с детализацией до отдельных видов оборудования (47 %) и перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, отличных от типовых, общедоступных мероприятий (42 %).

Насколько актуально внедрение систем энергетического менеджмента? Почти 70 % предприятий включают вопросы энергосбережения в свою Стратегию развития. 20 % предприятий начали формирование системы энергоменеджмента. В перспективе 17 % планируют добиться сертификации соответствия системы требованиям стандарта ISO 50001:2011<sup>2</sup> (или ГОСТ Р ИСО 50001–2012). У 60 % предприятий, участвовавших в опросе, зафиксированы индикаторы энергоэффективности. 65 % предприятий проводит мониторинг результатов реализуемых мероприятий по энергосбережению.

Более 90 % предприятий имеют подразделения или сотрудников, отвечающих за энергопотребление и энергосбережение. Около половины из участников опроса организовали тренинги и обучение персонала по вопросам энергосбережения.

Качественным показателем является наличие корпоративной программы повышения энергоэффективности. Предприятия, имеющие такую программу, реализуют более 8 проектов по энергосбережению в год (обычно это крупные и очень крупные предприятия), а не имеющие программы в основном ограничиваются 1–3 проектами. Среди предприятий, реализующих программу энергосбережения, около половины работают над проектом модернизации технологического оборудования, там, где программы нет — 35 %. Наличие программы обеспечивает предприятию возможность запускать и реализовывать большее число проектов, отличающихся большей сложностью.

#### РИСУНОК 1

СВЯЗЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И (ИНТЕГРИРОВАННОЙ) СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ



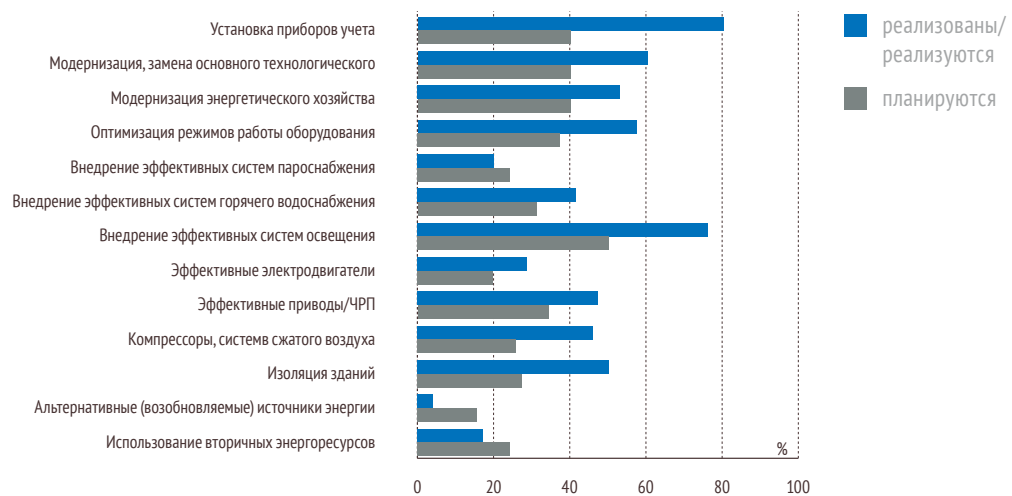
<sup>2</sup> ISO 50001:2011. Energy management systems – Requirements with guidance for use. Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению.

Многие предприятия осуществляют проекты, связанные с модернизацией основных технологических процессов и оптимизацией режимов работы оборудования (рис. 2). Проекты модернизации производства ведутся на 61 % опрошенных предприятий, модернизация энергетического хозяйства — на 54 %. Большая часть реализуемых энергосберегающих проектов — малозатратные и (или) быстрокупаемые. Почти у половины из ответивших предприятий средний годовой объем финансирования мероприятий не превышает 5 млн руб. Средний срок окупаемости составляет 2,5 года. Более 50 % реализуемых проектов имеют срок окупаемости менее 3 лет.

РИСУНОК 2

СВЯЗЬ РЕАЛИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

%



Около 70 % предприятий используют в качестве источника финансирования только собственные средства. Оценку экономического эффекта от проведенных мероприятий «до 5 % от годовых затрат на ТЭР» дали более половины опрошенных.

Основным препятствием для реализации мероприятий по энергосбережению являются экономические и финансовые барьеры. В качестве наиболее серьезного указаны слишком высокие инвестиционные затраты на проекты энергосбережения; практически все значимые экономические и финансовые барьеры так или иначе с этим связаны (неприемлемость длительных сроков окупаемости, недостаток собственных средств, неприемлемые условия внешнего финансирования). Заемные средства для финансирования выбранных мер использовали менее 20 % предприятий, а более 50 % предприятий, рассматривавших такую возможность, отказались от заемного финансирования по причине неприемлемости условий кредитования.

Еще одно препятствие — постоянное и непрогнозируемое изменение тарифов, что затрудняет стоимостную оценку достигаемых эффектов от реализации мероприятий.

## Как воспользоваться мерами господдержки

Значительным барьером является невозможность практического применения мер государственной поддержки. Более 45 % предприятий отметили неэффективность мер государственной поддержки и высокие затраты времени и средств на подготовку документов для получения государственной поддержки. Меры государственной поддержки использовали

менее 5 % из опрошенных предприятий (в основном это предприятия с государственным участием).

Около 75 % за государственной поддержкой не обращались, еще 15 % предприятий получили отказ по различным причинам. О невозможности практического применения мер государственной поддержки свидетельствуют и публикации в специализированных изданиях и дискуссии на форумах в сети Интернет. В качестве примера можно привести такую меру поддержки как предоставление госгарантий по финансированию проектов энергосбережения. Госгарантия предоставляется на сумму, не превышающую 50 % суммы кредитов российских банков и Внешэкономбанка, направляемых на финансирование проектов повышения энергоэффективности и энергосбережения. Полная стоимость проекта должна составлять не менее 1 млрд руб. При этом величина возможного сокращения потребления энергетических ресурсов или воды в абсолютном выражении или на единицу продукции, подтвержденная энергетическим паспортом, составленным по результатам энергетического обследования, должна составлять не менее 10 %. Условия трудновыполнимые, поскольку большинство предприятий реализует только мелкие и средние мероприятия.

Опрос выявил также невозможность использования на практике налоговых инструментов государственной поддержки при реализации мероприятий по энергосбережению. Из предлагаемых налоговых инструментов государственной поддержки, в число которых входят ускоренная амортизация основных средств, имеющих высокую энергоэффективность; льготы по налогу на имущество в отношении вновь вводимых объектов, имеющих высокую энергоэффективность и инвестиционные налоговые кредиты, использовалась только льгота по налогу на имущество в отношении вновь вводимых объектов, имеющих высокий класс энергетической эффективности, и только одним предприятием.

Льгота применяется в соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации № 562 от 12.07.2011<sup>3</sup> и № 308 от 16.04.2012<sup>4</sup>. Одной из причин неиспользования льготы является то, что не определена методика расчета индекса энергетической эффективности (ИЭЭФ) и процедуры подтверждения достижения результата.

При этом большая часть промышленных предприятий заинтересована в реальном использовании механизмов государственной поддержки; на вопрос о желании воспользоваться теми или иными ее мерами около 85 % предприятий ответили утвердительно. Наиболее привлекательными мерами государственной поддержки являются:

- субсидирование/возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам и займам;
- использование налоговой льготы по налогу на имущество в отношении вновь вводимых объектов, имеющих высокую энергоэффективность;
- тарифное стимулирование.

Можно говорить о целесообразности применения механизма субсидирования/возмещения части затрат на уплату процентов по кредитам и займам, выдаваемым на энергоэффективные проекты. Такая возможность прописана в обсуждаемом проекте федерального закона «О промышленной политике» как один из основных инструментов поддержки модернизации в промышленности. В любом случае необходимо усовершенствовать правовые акты, регулирующие налоговые механизмы поддержки, с тем, чтобы они были применимы на практике.

Второй по значимости группой барьеров являются административные барьеры. Это отсутствие полной информации об условиях получения мер государственной поддержки и неэффективность государственных инструментов поддержки мероприятий по энергосбережению, трудности получения положенных льгот. Причем по мере увеличения активности предприятий в сфере энергосбережения значимость административных барьеров будет расти.

<sup>3</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2010 г. № 1016 г. «Об утверждении Правил отбора инвестиционных проектов и принципов для предоставления государственных гарантий Российской Федерации по кредитам либо облигационным займам, привлекаемым на осуществление инвестиционных проектов». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rg.ru/2010/12/28/pravila-site-dok.html>.

<sup>4</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 12 июля 2011 г. № 562 «Об утверждении перечня объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления инвестиционного налогового кредита». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.referent.ru/1/182199>.



Третье – общесистемные барьеры. Подавляющее большинство отметили отсутствие механизма тарифного стимулирования энергосбережения. Нет практики установления сниженных тарифов для компаний, реализующих программы по повышению энергоэффективности.

## Информация и новые технологии

Среди информационных барьеров названы отсутствие демонстрационных зон, позволяющих ознакомиться с практикой внедрения энергосберегающих технологий. Серьезно затрудняет применение энергосберегающих технологий и недостаток информации; в частности, действующие стандарты, определяющие вопросы ресурсосбережения и применения наилучших доступных технологий (НДТ), не содержат достаточной информации для внедрения НДТ на производстве.

Об этом стоит сказать особо. Выпущено распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г., которым утвержден комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий<sup>5</sup>. Ожидается, что в 2019–2022 годах число предприятий, реализующих программы внедрения НДТ, достигнет трехсот; в 2022–2029 годах таких предприятий будет уже 15 тысяч. При этом понимание термина «наилучшие доступные технологии» остается поверхностным; именно этим объясняется ожидание респондентов почерпнуть необходимую для внедрения НДТ информацию из национальных стандартов.

В Европейском союзе сведения о параметрах энергоэффективности и экологической результативности НДТ систематизированы в справочных документах по наилучшим доступным технологиям для ключевых отраслей промышленности<sup>6</sup>. В этих же документах приведены описания технологических, технических и управленческих решений, отнесенных к НДТ. Эти сведения можно и нужно применять для принятия решений относительно возможности и целесообразности повышения энергоэффективности и выбора применимых на конкретном предприятии методов. Тем не менее, ни европейские справочные документы, ни их российские аналоги (информационно-технические справочники по НДТ) пока не дают информации, достаточной для практического внедрения НДТ.

Существуют некоторые общие черты наилучших доступных технологий и технологических коридоров. В соответствии с современным пониманием, технологический коридор – это перечень обязательных требований и ограничений, предъявляемых к техническим параметрам используемых технологий (в том числе, безусловно, и к энергоэффективности производственных процессов), потребительской продукции и услуг. Такие требования должны устанавливаться государством в динамике по годам и с усилением со временем их жесткости. Для этого следует установить конкретные показатели экологичности, безопасности, энергоэффективности, которые компании должны достигать к определенному сроку<sup>7</sup>.

Если принимать это определение как основное, то наилучшие доступные технологии можно рассматривать как одно из ключевых измерений технологических коридоров, имеющее непосредственное отношение к ресурсо- и энергоэффективности предприятий. Поэтому продвижение концепции технологических коридоров, которую активно поддерживает Торгово-промышленная палата Российской Федерации, может также способствовать распространению НДТ и мер по энергосбережению в промышленности.

Вернемся к барьерам. Из имеющихся организационных барьеров наиболее значимыми являются:

- отсутствие систем мотивации и заинтересованности сотрудников предприятия в энергосбережении и отсутствие практики поощрения сотрудников, выдвигающих и внедряющих предложения для проведения мероприятий по энергосбережению;

<sup>5</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении комплекса мер по стимулированию внедрения современных эффективных технологий в промышленности» от 19 марта 2014 г. № 398-р. Опубликовано в Российской газете от 25 марта 2014 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/03/25/komplex-site-dok.html>.

<sup>6</sup> Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения в России / под ред. М. В. Бегака. – М.: ООО «ЮрИнформ-Пресс», 2010 г.

<sup>7</sup> Медовников Д. С., Розмирович С. Д. Технологические коридоры в производстве потребительской продукции и услуг // Форсайт, 2011 г. Т. 5. № 1. С. 26–39.



- ☑ отсутствие на предприятиях обучения и повышения квалификации руководителей и специалистов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Проведенный анализ не выявил значительных отраслевых различий в составе выявленных барьеров. Практически состав барьеров, входящих в первую десятку по значимости для той или другой отрасли, оставался неизменным, изменялось только место барьера в рейтинге. Из отраслевых особенностей можно выделить: большую значимость технических и технологических барьеров для целлюлозно-бумажной промышленности (отсутствие технологий и технологических решений для реализации существующего потенциала энергосбережения) и общесистемных для металлургической промышленности (низкий уровень подготовки энергоменеджеров, отсутствие стандартов энергоаудита, слабое развитие энергосервиса).

Одним из важнейших инструментов, который рассматривался в качестве приоритетного при реализации государственной политики энергосбережения в промышленности, но по различным причинам не получил широкого распространения, являются целевые соглашения по достижению заданных индикаторов повышения энергоэффективности с крупными энергоемкими предприятиями (в ТЭК, черной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, целлюлозно-бумажной промышленности, промышленности строительных материалов).

Предприятиям и холдингам, принявшим такие обязательства, могут предоставляться налоговые льготы и субсидии на закупку энергоэффективного оборудования или пониженные ставки налогов на выбросы. Кроме того, они тем самым демонстрируют свою социальную ответственность, а их кредитный рейтинг повышается за счет уменьшения их углеродного следа (выбросов парниковых газов). Применение этого инструмента потребует разработки системы целевых показателей энергоэффективности в промышленности для мониторинга соблюдения условий соглашений.

При этом, как показал упоминавшийся ранее опрос, предприятия испытывают потребность в информации, позволяющей сравнить эффективность использования ТЭР со среднеотраслевыми показателями и лучшими показателями по отрасли (более 50 % опрошенных), и отмечают, что отсутствие такой информации является одним из барьеров для планирования и реализации мероприятий по энергосбережению (более 35 % опрошенных).

## Заключение

В целом следует признать, что декларируемый ранее подход и надежды на «рыночную сознательность» промышленности в вопросах энерго- и ресурсосбережения не принесли ожидаемых результатов.

Общий комплекс мер по нейтрализации и устранению выявленных барьеров в энергосбережении, создающий, на наш взгляд, минимальную системность в подходе к междисциплинарной задаче энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленном комплексе, приведен в таблице 1.

Запрос промышленности к государству, равно как и возможности для повышения энергоэффективности в арсенале самих промышленных предприятий, не раз обсуждались на российских отраслевых площадках, например в Аналитическом центре при Правительстве Российской Федерации, на ежегодных форумах «Технологии энергоэффективности» в Екатеринбурге в апреле, на Международной выставке и форуме промышленности и инноваций «ИННОПРОМ».

Очевидно, что сегодня без привлечения всех вовлеченных сторон обозначенные проблемы решить не удастся.

**ТАБЛИЦА 1**  
МЕХАНИЗМЫ И МЕРЫ ПО УСТРАНЕНИЮ (НЕЙТРАЛИЗАЦИИ) ВЫЯВЛЕННЫХ БАРЬЕРОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Выявленные барьеры	Предлагаемые механизмы и меры устранения барьеров	Ориентировочные НПА и другие документы
Неоправданно высокие инвестиционные затраты на реализацию мероприятий	Государственные гарантии займов; налоговые льготы на инновационные проекты	Внесение изменений в Федеральное и региональное законодательство по энергосбережению
Неприемлемые условия получения внешнего финансирования мероприятий	Жесткая государственная политика по финансированию проектов модернизации промышленности	Коррекция подпрограммы Государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики»
Специфика рисков и неоднозначность оценки эффективности мероприятий	Разработка и утверждение пакета методик комплексной оценки эффективности промышленного энерго- и ресурсосбережения	Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении соответствующих методик
Государственная поддержка мероприятий по энергосбережению неэффективна (затруднена)	Упрощение доступа и механизмов получения государственной поддержки, информирование об этом	Коррекция положений и приложений подпрограммы Государственной Программы «Энергоэффективность и развитие энергетики»
Финансовые и налоговые инструменты поддержки энергосбережения не работают	Разработка гибкой тарифной и налоговой политики поддержки инновационных проектов	Внесение изменений в Федеральное и региональное законодательство по энергосбережению
Подготовка документов для получения государственной поддержки несоразмерно трудоемка	Разработка типовых комплектов заявок, обучение специалистов для их подготовки и проведения в государственных органах	
Энергосервис и энергоаудит не получает должной государственной поддержки	Методологическая и правовая поддержка энергоаудита, энергосервисной деятельности	Разработка и утверждение адекватных методик энергоаудита, нескольких форм энергетического паспорта
Высокие затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание современной энергосберегающей техники	Повышение информированности о новых технологиях, подготовка специалистов для обслуживания	Справочники наилучших доступных технологий по разным отраслям и межотраслевые
Собственных средств предприятий недостаточно для реализации мероприятий	Создание региональных, корпоративных, отраслевых револьверных фондов для финансирования энергосберегающих проектов и программ	Внесение изменений в Федеральное и региональное законодательство по энергосбережению, Госпрограмму «Энергоэффективность и развитие энергетики»
Отсутствует полная информация о мерах государственной поддержки и возможностях ее получения	Информирование предприятий (по регионам, отраслям) о возможностях и формате государственной поддержки	Коррекция Государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики»

## Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2010 № 2446-р «О государственной программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» // Собрание законодательства Российской Федерации, 24.01.2011, № 4, ст. 622.
  2. ISO 50001:2011. Energy management systems – Requirements with guidance for use. Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению.
  3. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2010 г. № 1016 г. «Об утверждении Правил отбора инвестиционных проектов и принципалов для предоставления государственных гарантий Российской Федерации по кредитам либо облигационным займам, привлекаемым на осуществление инвестиционных проектов». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rg.ru/2010/12/28/pravila-site-dok.html>.
  4. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 июля 2011 г. № 562 «Об утверждении перечня объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления инвестиционного налогового кредита». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.referent.ru/1/182199>.
  5. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении комплекса мер по стимулированию внедрения современных эффективных технологий в промышленности» от 19 марта 2014 г. № 398-р. Опубликовано в Российской газете от 25 марта 2014 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/03/25/komplex-site-dok.html>.
  6. Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения в России / под ред. М. В. Бегака. – М.: ООО «ЮрИнфоР-Пресс», 2010 г.
  7. Медовников Д. С., Розмирович С. Д. Технологические коридоры в производстве потребительской продукции и услуг // Форсайт, 2011 г. Т. 5. № 1. С. 26–39.
-



[ac.gov.ru](http://ac.gov.ru)