

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ. ТЕНДЕНЦИИ В МИРОВОЙ И РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКАХ

**В.Г. Селищев**

Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

**М.В. Мозолева**

Московский государственный машиностроительный  
университет (МАМИ)  
ул. Большая Семеновская, 38, Москва, Россия, 107023

Потребление энергии в мире постоянно увеличивается. При этом существенная доля приходится на промышленность. Этот процесс сопровождается увеличением антропогенной нагрузки на окружающую среду и человека. Актуальным остается вопрос сохранения развития общества при снижении использования ресурсов и уменьшении нагрузки на окружающую среду. Повышение энергоэффективности является стратегическим механизмом, позволяющим достичь целей устойчивого развития. Однако потенциал энергоэффективности в различных странах и регионах мира существенно отличается. В связи с этим интересно изучить текущую ситуацию с энергоэффективностью в России, определить потенциал и перспективы развития.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, экономическое развитие, энергопотребление, энергоёмкость экономики, стратегия развития.

## Современное состояние мирового потребления энергии

На долю промышленности приходится приблизительно одна треть мирового энергопотребления (табл. 1). Большая часть этой энергии используется для производства сырья: химического, черной металлургии, нерудных ископаемых, целлюлозно-бумажного, а также цветных металлов.

Таблица 1

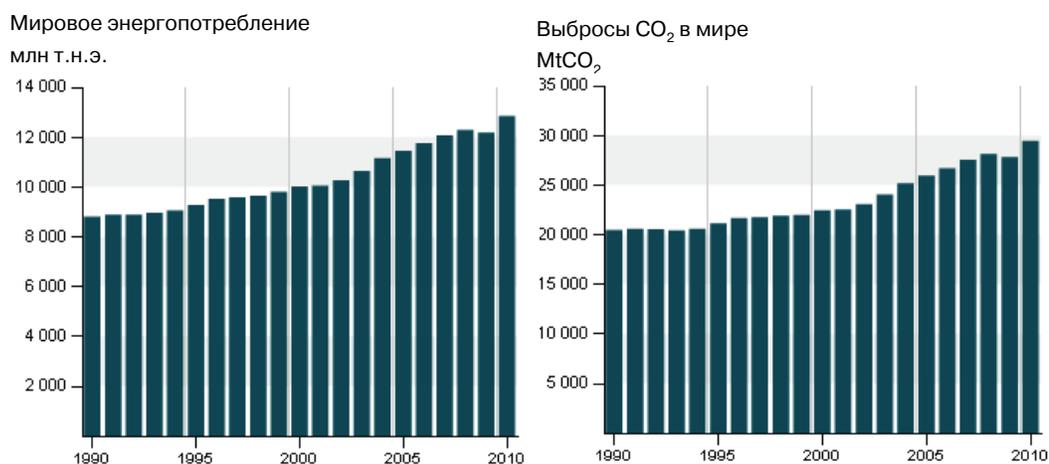
**Мировое потребление энергии по секторам**

Сектор (направление использования)	Год			
	2000	2008	2000	2008
	TWh (тераватт-часов)		%	
Промышленность	21,7	27,3	26,5	27,8
Транспорт	22,5	26,7	27,5	27,3
Жилой сектор и сфера услуг	30,6	35,3	37,3	36,0
Неэнергетическое использование	7,1	8,7	8,7	8,9
Всего	82	98	100	100

Источник: Составлено авторами на основе данных [1].

Мировое энергопотребление увеличилось с 1990 г. по 2010 г. более чем на 44%, выбросы углекислого газа за этот же период возросли на 37% (рис. 1). Приблизительно треть мирового потребления энергии и 36% выбросов двуокиси углерода (CO<sub>2</sub>) приходится на промышленность. На долю крупных предприятий

сырьевой промышленности (химических, нефтехимических заводов, предприятий черной металлургии, цементных, целлюлозно-бумажных заводов, и других горнодобывающих и металлургических предприятий) приходится более чем две трети от общего объема потребления. В целом, энергопотребление в промышленном секторе возросло на 66% в период с 1971 по 2010 гг., спрос на энергию стремительно растет в развивающихся странах, а в странах — членах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) наблюдается стагнация. На один лишь Китай приходится 80% возросшего потребления за последние 25 лет [2]. На сегодняшний день Китай выступает крупнейшим в мире производителем чугуна и стали, аммиака и цемента.



**Рис. 1.** Мировое энергопотребление и выбросы CO<sub>2</sub> в мире

Источник: Составлено авторами на основе данных [2]

По некоторым оценкам [3], внедрение испытанных технологий и передового опыта позволяет достичь потенциала технического энергосбережения от 25 до 37 ЭДж1 в год, что эквивалентно 600—900 млн тонн нефтяного эквивалента (т.н.э.) в год, или составляет 100—150% от энергопотребления Японии. Существенный потенциал энергосбережения может в результате обеспечить экономию финансовых средств. Повышение энергоэффективности оказывает положительное воздействие на энергобезопасность, охрану окружающей среды и способствует более устойчивому экономическому развитию. При этом потенциал сокращения промышленных выбросов CO<sub>2</sub> составляет от 1,9 до 3,2 млрд т в год, т.е. 7—12% от мировых выбросов двуокиси углерода.

В целом, за последние десятилетия наблюдается значительное увеличение энергопотребления в секторе промышленности. Показатели роста существенно колеблются в зависимости от подотрасли. Например, на предприятиях химической и нефтехимической промышленности, выступающих крупнейшими потребителями энергии, спрос на энергоносители и сырье вырос более чем вдвое за период 1971—2010 гг., тогда как потребление энергии на предприятиях черной металлургии остается относительно стабильным.

По мнению специалистов Международного энергетического агентства (МЭА) [4], энергоэффективность значительно повысилась по всем регионам и во всех энергоемких отраслях промышленности за последние 25 лет. Это не удивительно, поскольку данный результат отражает внедрение новейших технологий на предприятиях, где энергозатраты выступают основной статьей затрат. Как правило, новые производственные предприятия более энергоэффективны, чем устаревшие. Позитивные тенденции в отношении энергоэффективности наблюдаются и на более крупных предприятиях. Концентрация возрастающего спроса на энергоносители в развивающихся странах, где промышленная энергоэффективность в среднем ниже, чем в ОЭСР, означает, что средний мировой уровень энергоэффективности в определенных отраслях промышленности, например цементной, упал ниже средних показателей по странам ОЭСР за последние 25 лет.

В сфере промышленности высокий уровень эффективности остается у азиатских стран ОЭСР — Японии и Кореи. Европа и Америка следуют за ними. Такая позиция отображает расхождение стран в обеспеченности природными ресурсами, среднем возрасте предприятий и стоимости энергии, различии политических систем и мер, направленных на регулирование энергетики и охрану окружающей среды.

При увеличении масштаба производства предприятия переходят на новые заводы, в которых используются новейшие технологии. Примером могут служить находящиеся в Африке энергоэффективные алюминиевые комбинаты и расположенные в Индии самые эффективные цементные печи. В то же время в Российской Федерации и Украине в основном используется устаревшее оборудование. В Китае массовое использование угля приводит к снижению энергоэффективности, поскольку уголь является чаще всего менее эффективным источником энергии в отличие от других видов топлива по причине показателей зольности и необходимости газификации. Продолжает развиваться мелкосерийное производство с низким уровнем энергоэффективности в Индии и Китае, что обусловлено транспортными ограничениями и особенностями местных ресурсов, например низким качеством угля и руды. Использование низкокачественного угля без первичной обработки является основным источником низкоэффективных производственных процессов в этих странах.

Исходя из анализа, проведенного экспертами Международного энергетического агентства [3], можно утверждать, что с помощью испытанных технологий на производственных предприятиях можно достичь существенных результатов: от 18 до 26% повышения энергоэффективности и сокращения отраслевых выбросов углекислого газа от 19 до 32%. Найдены варианты улучшения, которые могут привести к сокращению энергопотребления на глобальном уровне и выбросов  $\text{CO}_2$  в результате производственных процессов от 7 до 12% (табл. 2). Значительным потенциалом сокращения выбросов  $\text{CO}_2$  и снижения энергозатрат обладает категория двигательных систем, за которой следует химическая и нефтехимическая промышленность. Наивысший потенциал сокращения выбросов  $\text{CO}_2$  и энергозатрат лежит в отрасли производства цемента.

Таблица 2

**Энергосбережение в результате внедрения коммерческих технологий,  
подтвержденных эффективным передовым опытом, на производственных предприятиях**  
(в пересчете на первичные энергоресурсы)

Отрасль	Минимальный — максимальный показатель потенциала технического энергосбережения			Общий потенциал сбережения сырья и энергосбережения
	ЭДж/год	млн т.н.э./год	млн т CO <sub>2</sub> /год	
Улучшения в отрасли				
Химическая/нефтехимическая	5,0—6,5	120—155	370—470	13—16
Черная металлургия	2,3—4,5	55—108	220—360	9—18
Цементная	2,5—3,0	60—72	480—520	28—33
Бумажно-целлюлозная	1,3—1,5	31—36	52—105	15—18
Алюминиевая	0,3—0,4	7—10	20—30	6—8
Другие нерудные ископаемые минералы и цветные металлы	0,5—1,0	12—24	40—70	13—25
Усовершенствования систем / продление эксплуатационного срока				
Двигательные системы	6—8	143—191	340—750	
Когенерация	2—3	48—72	110—170	
Паровые системы	1,5—2,5	36—60	110—180	
Интеграция процессов	1—2,5	24—60	70—180	
Улучшенная утилизация вторичных ресурсов	1,5—2,5	36—60	80—210	
Вторичная утилизация энергии	1,5—2,3	36—55	80—190	
Итого	25—37	600—900	1 900—3 200	
Глобальный потенциал улучшения – доля промышленного использова- ния энергии и выбросов CO <sub>2</sub>	18—26%	18—26%	19—32%	
Глобальный потенциал улучшения – доля общего использования энер- гии и выбросов CO <sub>2</sub>	5,4— 8,0%	5,4—8,0%	7,4—12,4%	

Источник: [3].

### Энергетическая эффективность российской экономики

Экономика Российской Федерации является частью мировой экономики и чутко реагирует на изменения в международных экономических отношениях. Актуальность вопросов энергоэффективности на международном уровне подтверждается пристальным вниманием со стороны руководства ведущих мировых держав и влиятельных международных организаций к проблемам энергоёмкости экономик, возрастанию затрат на энергоресурсы для поддержания роста валового внутреннего продукта (ВВП), экологической обстановке в мире. Российская Федерация не может оставаться в стороне от глобальных тенденций. Стоит отметить, что ведущие мировые державы проводят энергоэффективную политику с середины 1970-х гг. [5]. В России государственное регламентирование энергоэффективности началось с 2000 г. Важными документами в этом направлении являются принятые в 2009 г. нормативные документы, которые дают определение основным понятиям и создают нормативную базу для дальнейшего развития процессов энергоэффективности в России. В 2009 г. принят Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», рас-

поряжением Правительства РФ № 1715 утверждена Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. (Стратегия). Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденная в 2008 г. также предполагает снижение энергоемкости и электроемкости экономики России [11].

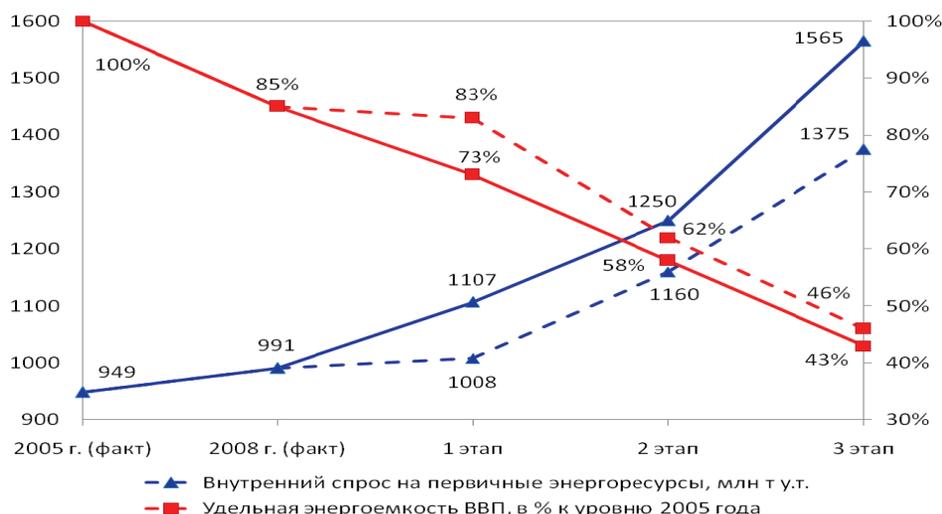
Стоит отметить, что ФЗ № 261 дает следующее определение понятию энергетическая эффективность: «...характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю» [6]. В свою очередь, Стратегия среди прочих задач выделяет «необходимость повышения энергоэффективности и снижения энергоемкости экономики до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями (Канада, страны Скандинавии)».

Стратегия предусматривает масштабные структурные преобразования в экономике как в части производства ВВП в целом, так и в секторе промышленного производства. Предусматривается, что под влиянием рыночного спроса опережающими темпами будут развиваться малоэнергоемкие отрасли промышленного производства, специализирующиеся на выпуске высокотехнологичной и наукоемкой продукции, при этом энергоемкие материально-сырьевые производства будут развиваться значительно медленнее, что должно привести к структурной трансформации российской экономики в пользу менее энергоемких секторов и отраслей. Таким образом, в стране будет создан новый, более мощный по сравнению с нефтегазовым комплекс, источник роста на базе обрабатывающих производств и сектора высокотехнологичных наукоемких услуг, имеющих существенно меньшую удельную энергоемкость.

Ожидается, что к 2030 г. доля малоэнергоемких отраслей (машиностроение, легкая, пищевая промышленность и др.) в структуре промышленного производства вырастет в 1,5—1,6 раза и составит более половины от общего объема промышленного производства в стране против 33% в среднем в 2005—2008 гг.

Наряду с ожидаемыми структурными изменениями в экономике также предусматривается интенсивная реализация организационных и технологических мер экономии топлива и энергии, т.е. проведение целенаправленной энергосберегающей политики. Результатом структурных преобразований в экономике и проведения энергосберегающей политики должно стать существенное снижение энергоемкости и электроемкости российской экономики к 2030 г., что адекватно отразится на динамике внутреннего спроса на первичные энергоносители и электроэнергию (рис. 2 и 3).

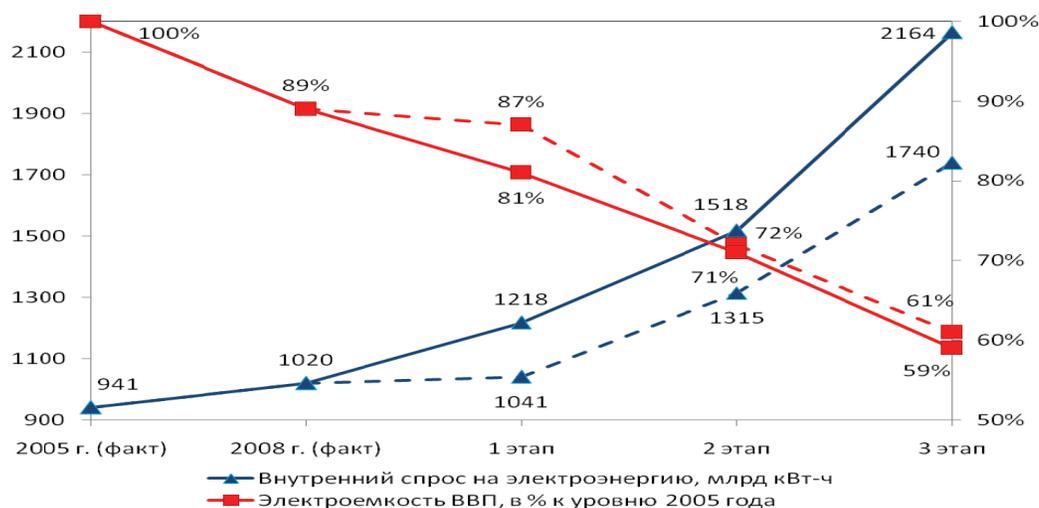
В Стратегии подчеркивается, что целью государственной энергетической политики в сфере повышения энергетической эффективности экономики является максимально рациональное использование энергетических ресурсов на основе обеспечения заинтересованности их потребителей в энергосбережении, повышении собственной энергетической эффективности и инвестировании в эту сферу.



**Рис. 2.** Прогноз динамики удельной энергоёмкости ВВП и внутреннего спроса на первичные энергоносители в России до 2030 года

Источник: [7].

Примечание: согласно Стратегии под этапами принимаются: 1 этап 2013—2015 гг.; 2 этап 2020—2022 гг., 3 этап 2030 год



**Рис. 3.** Прогноз динамики удельной электроёмкости ВВП и внутреннего спроса на электроэнергию в России до 2030 года

Источник: [7].

Примечание: согласно Стратегии под этапами принимаются: 1 этап 2013—2015 гг.; 2 этап 2020—2022 гг., 3 этап 2030 год

Эксперты отмечают, что в период с 2003 по 2008 г. энергоёмкость экономики снижалась существенно более высокими темпами по сравнению с прогнозами, указанными в Стратегии (рис. 4) главным образом за счет оптимизации загрузки имеющихся свободных производственных мощностей при существенном росте спроса на энергоносители, а также активного развития малоэнергоёмкой сферы услуг. Существенное влияние на рост ВВП и, соответственно, снижение энергоёмкости оказал рост мировых цен на экспортируемые топливно-энергетические ресурсы (ТЭР).



Рис. 4. Удельная энергоёмкость российской экономики (сравнение фактических и прогнозных показателей)

Источник: [7].

Общий потенциал энергосбережения оценивается на уровне 420 млн т условного топлива (т.у.т.). Основной потенциал энергосбережения сосредоточен в таких отраслях как жилищное строительство, электроэнергетика, промышленность, транспорт, теплоснабжение (табл. 3). Остается существенный нереализованный потенциал организационного и технологического энергосбережения.

Таблица 3

Потенциал энергосбережения по секторам экономики России

Сектор (отрасль) экономики	Потенциал (млн т.у.т.)
Жилищное строительство	76,3
Электроэнергетика	63,4
Промышленность	59,3
Транспорт	54,7
Теплоснабжение	41,1
Сфера услуг и строительства	40
Сжигание попутного газа	23
Производство топлива	22
Государственные учреждения	21,7
Сельское хозяйство	15
Другое	3,5
Всего	420

Источник: [7].

Согласно концепции долгосрочного социально-экономического развития России на период до 2020 г. в рамках инновационного сценария энергоёмкость и электроёмкость ВВП сократятся соответственно на 39% и на 27%, а производительность труда возрастает на 138% в период с 2007 г. по 2020 г.

Для достижения данных показателей в Стратегии определены следующие меры государственной энергетической политики, сгруппированные по применяемым механизмам реализации. Планируется создание благоприятной экономической среды, в частности: формирование государственных организационных структур в сфере энергосбережения включая структуры, ответственные за формирование и реализацию энергосберегающей политики и выполнение государственного энергетического надзора на федеральном и региональном уровнях; создание комплексного федерального и регионального законодательства по энергосбережению,

а также создание федеральных, региональных и муниципальных энергосервисных компаний; формирование рациональной системы внутренних цен на энергоносители за счет их постепенной управляемой либерализации для стимулирования бережливого использования энергоносителей; создание условий, предполагающих механизмы возврата частных инвестиций в энергосбережение, стимулирование предпринимательской деятельности в сфере энергосбережения.

Также в Стратегии предусмотрена система перспективных регламентов, стандартов и норм: повышение ответственности за нерациональное и неэффективное расходование энергоресурсов, прямое запрещение использования энергозатратных видов техники и технологий путем включения требований обеспечения энергоэффективности (требования к удельному потреблению энергоресурсов машин и оборудования, потерям тепла в зданиях, расходу воды в установках, реализующих водоемкие технологические процессы и т.п.) в действующую систему технического регулирования; введение специальных нормативов энергоэффективности и системы штрафов за их нарушение, а также системы налоговых льгот за достижение показателей, превышающих нормативы, для стимулирования замены устаревшего оборудования; ведение государственного энергетического реестра организаций и энергетических паспортов организаций; организация государственного статистического наблюдения за энергоэффективностью и энергосбережением, введение маркировки товаров по уровню (классам) энергоэффективности.

Отмечается необходимость в поддержании стратегических инициатив, направленных на повышение энергоэффективности, среди которых: разработка федеральной, региональных и муниципальных программ энергосбережения и организация их выполнения; стимулирование развития энергетического аудита путем реализации специальных проектов в рамках программы поддержки развития малого бизнеса: бизнес-инкубаторы, программы обучения и др.; создание системы метрологического контроля измерительных приборов учета топливно-энергетических ресурсов в реальных условиях эксплуатации; использование новых энергетических технологий, создающих продукцию с качественно новыми потребительскими свойствами, а также стимулирование их развития; путем оснащения приборами учета расхода энергии потребителей розничного рынка — ликвидация безучетного пользования энергоресурсами, в первую очередь бытовых потребителей за счет государственных средств; реализация особых мер по повышению энергетической эффективности жилищно-коммунального комплекса путем внедрения новых обязательных строительных норм и правил эффективного использования энергии для объектов ЖКХ и для общественных, коммерческих и производственных зданий, внедрения тарифного метода расчета доходности инвестированного капитала (RAB); государственная поддержка реализации пилотных энергосберегающих проектов, а также создания энергосберегающих технологий нового поколения; государственной поддержки развития и формирования института операторов коммерческого учета электрической и тепловой энергии; повышение энергоэффективности бюджетного сектора за счет предоставления бюджетным организациям права на распоряжение теми средствами, которые были сэкономлены в резуль-

тате реализации проектов по энергосбережению, сроком до пяти лет; развития автоматизированных систем коммерческого учета электрической и тепловой энергии розничного рынка; организация неперенного энергоаудита организаций; реализация комплекса информационных и образовательных программ (мероприятий), пропаганда энергосбережения; развитие и поддержка международного сотрудничества в сфере энергосбережения и энергоэффективности, исследований в поисках новых источников энергии.

В рамках реализации Стратегии предусмотрено несколько этапов с заданными ориентирами в том числе снижение удельной энергоемкости ВВП до 46% к 2030 г., создание дополнительного энергетического потенциала экономического развития — не менее 300 млн т.у.т. в год и др. (табл. 4).

Таблица 4

**Этапы развития и индикаторы их реализации  
(элементы «дорожной карты»)**

Первый этап	Второй этап	Третий этап
Удельная энергоемкость ВВП, в % к уровню 2005 г.:		
Не более 80%	Не более 62%	Не более 46%
Создание дополнительного энергетического потенциала экономического развития:		
Не менее 100 млн т.у.т./год	Не менее 200 млн т.у.т./год	Не менее 300 млн т.у.т./год
Формирование высокотехнологического сегмента энергосервисных услуг, объемом:		
Не менее 200 млрд руб./год	Не менее 300 млрд руб./год	Не менее 400 млрд руб./год
Среднее ежегодное снижение удельных потерь и расходов на собственные нужды на предприятиях ТЭК, в % к предыдущему году		
Не менее 1%	Не менее 1%	Не менее 0,5%
Снижение удельных расходов топлива на производство тепла котельными, в % к уровню 2005 г.		
Не менее 2%	Не менее 6%	Не менее 10%

Источник: [7].

Стратегия предусматривает реализацию стратегических инициатив в сфере развития ТЭК, призванных обеспечить возрастающие потребности экономики страны в энергетических ресурсах, оптимизировать структуру производства и потребления ТЭР, повысить энергоэффективность экономики и энергетики, содействовать укреплению международной, национальной и региональной энергетической безопасности. К числу важнейших стратегических инициатив относится в том числе и энергосбережение. Ставка делается на отдельные регионы в области энергоэффективности. Развитие ТЭК регионов России основывается на ключевых положениях Концепции совершенствования региональной политики в Российской Федерации и Схемах развития отдельных отраслей ТЭК и будет осуществляться с учетом имеющегося энергетического потенциала территорий.

Например, в Северо-Западном федеральном округе (СЗФО) за счет реализации структурного и технологического потенциала энергосбережения значительно возрастет энергоэффективность экономики региона, увеличится степень обеспечения энергетической безопасностью ввиду изменения структуры топливно-энергетического баланса (ТЭБ) и развития нетопливной энергетики.

К 2030 г. значительно возрастет энергоэффективность экономики Южного федерального округа (ЮФО). В структуре ТЭБ региона увеличится доля атомной и гидроэнергетики, местных энергоресурсов. На основе развития энерготранспортной инфраструктуры будет не только обеспечена энергетическая безопасность региона, но и повышена его роль как транзитно-экспортного узла, обеспечивающего поставки российских энергоресурсов на мировой рынок.

Уральский федеральный округ (УФО), который поставляет энергоносители в энергодефицитные районы страны и на экспорт, останется главным нефте- и газодобывающим районом России. Увеличится энергоэффективность экономики региона, будут использованы экологически безопасные и эффективные способы добычи и производства энергоресурсов в сложных природно-климатических условиях, благодаря этому будет реализован потенциал энергосбережения.

Дальневосточный федеральный округ (ДВФО) будет крупным энергоизбыточным регионом в 2030 г. Он будет полностью обеспечивать собственные потребности в первичных источниках энергии (ПИЭ) и экспортировать их в страны АТР, также будет полностью обеспечена энергетическая безопасность ДВФО, значительно повышена энергоэффективность его экономики.

Ряд экспертов отмечают, что энергоемкость валового внутреннего продукта в Российской Федерации, а также энергоемкость систем жизнеобеспечения населения столь велики, что «без модернизации экономики на энергоэффективной основе у России нет перспектив» [8].

Высокая энергоемкость российской экономики обусловлена следующими причинами: суровыми климатическими условиями территории страны — две трети территории относятся к зоне Севера, 60% территории страны лежат в зоне многолетней мерзлоты [9]; большими расстояниями, которые необходимо преодолевать для доставки сырья, материалов, ТЭР и других товаров, при этом значительны удельные расходы ТЭР на единицу транспортной работы; высокой долей ветхих, устаревших и изношенных жилых и общественных зданий, расходы тепла на отопление которых существенно превышают строительные нормативы; слабой нормативно-правовой базой энергосбережения и энергоэффективности; исторически сложившимся менталитетом российских граждан (пренебрежительным отношением к экономии и бережливости потребляемых ресурсов); недостаточной профессиональной подготовкой специалистов в области энергосбережения и эффективного использования энергетических ресурсов.

В этом перечне причин высокой энергоемкости российской экономики объективными непреодолимыми обстоятельствами являются только суровый климат и дальние расстояния, все остальные — субъективные, и их влияние может быть существенно снижено за счет целенаправленной политики в области энергоэффективности.

Эксперты Всемирного банка, а также Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) отмечают, что такие факторы, как структура ВВП, размер территории государства, температура воздуха, структура промышленности, объясняют существенную долю энергопотребления, но далеко не всю, ряд факторов, в том числе активность инвесторов, деятельность чиновников, также оказывают влияние на состояние энергопотребления в стране (рис. 4).

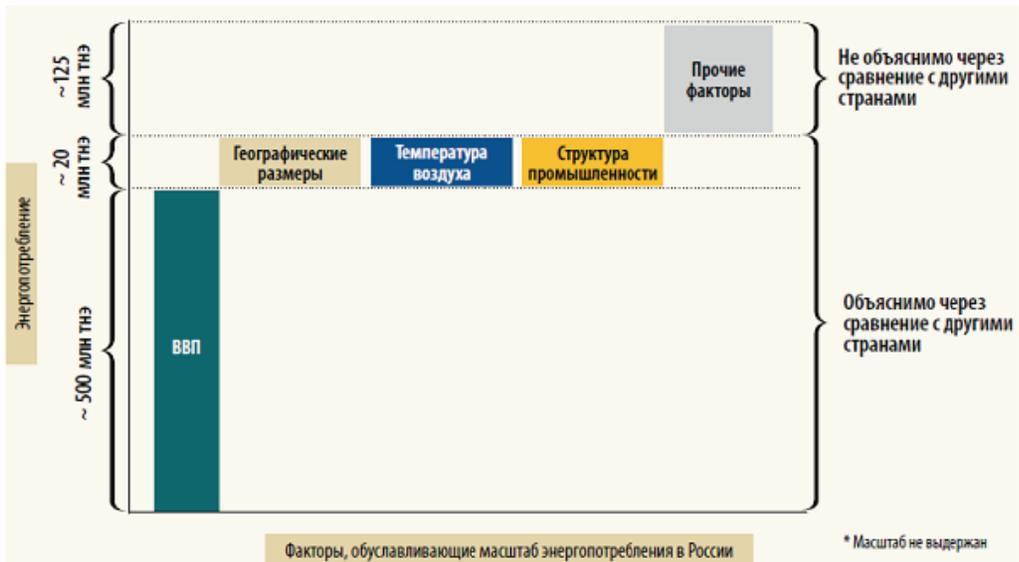


Рис. 4. Факторы, обуславливающие высокий уровень энергоёмкости в России

Источник: [10].

При этом, по мнению специалистов Всемирного банка, объем производства, территория, температура воздуха и структура промышленности в России предполагают «уровень энергопотребления, близкий уровню Японии или Индии» [10]. При таких уровнях потребления энергии (и фиксированном уровне ВВП) энергоёмкость в России была бы равна 0,34 кг нэ/ВВП вместо 0,41 кг нэ/ВВП, что наиболее близко к уровням энергоёмкости Исландии или Саудовской Аравии, а не к уровню Демократической Республики Конго, Мозамбика или Казахстана, как в настоящее время (рис. 5).

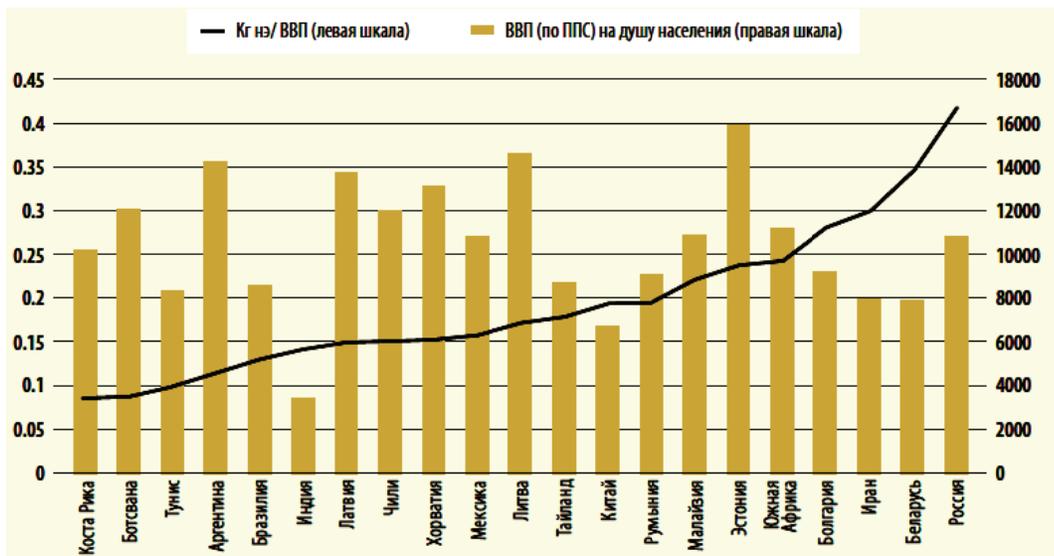


Рис. 5. Показатели энергоёмкости Бразилии, России, Индии, Китая и стран со сходными показателями ВВП на душу населения

Источник: [10].

По оценке Всемирного банка, Российская Федерация обладает значительным потенциалом повышения энергоэффективности. При этом текущая энергоемкость экономики остается на высоком уровне. Задача по снижению энергоемкости экономики России остается актуальной и важной для российской экономики, поскольку повышение энергоэффективности снизит риски и затраты, связанные с высокой энергоемкостью российской экономики, позволит сохранить конкурентоспособность промышленности, увеличить доходы от экспорта нефти и газа, сократить расходы бюджета на содержание зданий и инфраструктуры, улучшить экологическую обстановку, а также в перспективе избежать покупки квот на выбросы углекислого газа.

Согласно данным ЦЭНЭФ, реализация потенциала повышения энергоэффективности приведет к сокращению потребления первичных энергоресурсов на 45% (рис. 6). Более того, Россия сможет сэкономить 240 млрд куб. м природного газа, 340 млрд кВт·ч электроэнергии, 89 млн т угля, 43 млн т сырой нефти и ее эквивалента в виде переработанных нефтепродуктов.



Рис. 6. Потенциал повышения энергоэффективности в России, вложения и отдача

Источник: [10].

ЦЭНЭФ отмечает значительный технический, экономический и финансовый потенциал повышения энергоэффективности в России в различных отраслях экономики (рис. 7). Наибольшим техническим потенциалом обладают такие сектора, как жилые здания, производство электроэнергии и промышленность. При этом потенциал в секторах конечного потребления значительно выше, чем в производстве энергии, а именно финансовый потенциал в секторах конечного потребления в четыре раза выше, чем в производстве электроэнергии и в системах теплоснабжения. Экономия энергии конечным потребителем означает снижение потребляемых при производстве энергии первичных энергоресурсов. Например, снижение потребления электроэнергии на 1 кВт·ч конечным пользователем означает экономию почти 5 кВт·ч первичных энергоресурсов.

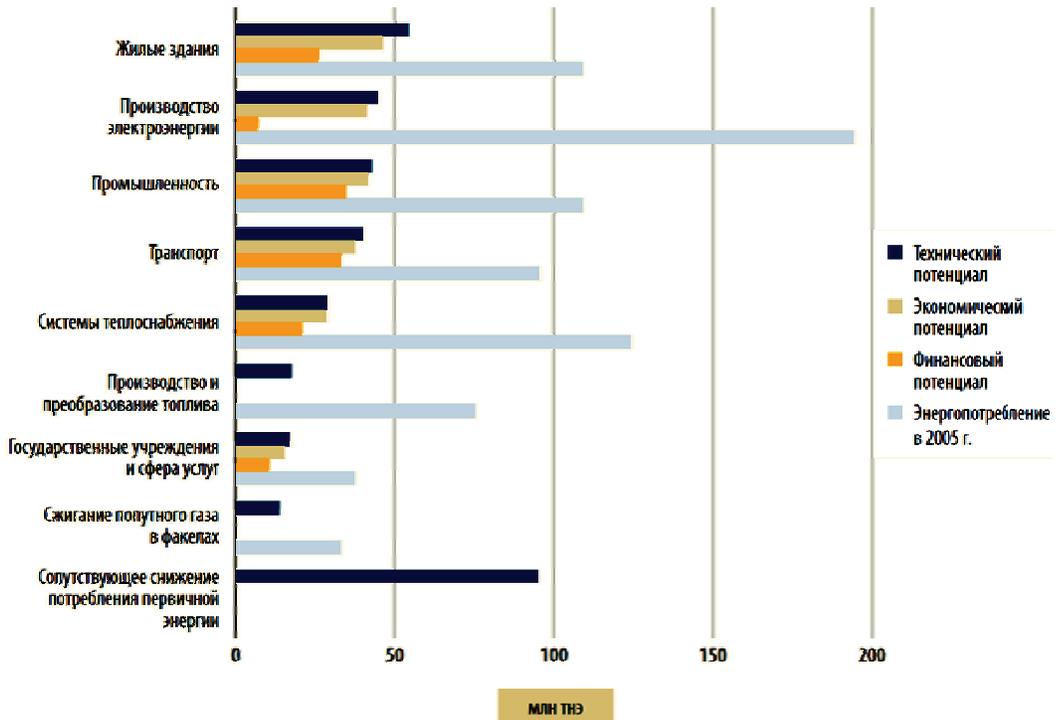


Рис. 7. Потенциал повышения энергоэффективности по секторам экономики России  
 Источник: [10]

Потенциал снижения энергоемкости жилых зданий составляет 49%, что эквивалентно 53,4 млн т нефтяного эквивалента (т.н.э.), при этом экономический потенциал повышения энергоэффективности составляет 84%, финансовый 46%.

В промышленности потенциал снижения энергоемкости равен 38%, что эквивалентно 41,5 млн т.н.э., экономический потенциал равен 97%, финансовый 80%. Сектора со значительным потенциалом (порядка 53%): черная металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность и производство цемента.

В электроэнергетике потенциал снижения энергоемкости равен 31%, т.е. 44,4 млн т.н.э., экономический потенциал 90%, финансовый 13%.

\*\*\*

Приблизительно треть мирового потребления энергии и 36% выбросов двуокиси углерода приходится на промышленность. При этом мировое энергопотребление увеличилось с 1990 г. по 2010 г. более чем на 44%, выбросы углекислого газа за этот же период возросли на 37%. Постоянно возрастает антропогенная нагрузка на окружающую среду. Экологические проблемы, высокая энергоемкость ВВП и зависимость экономического роста от цен на энергоресурсы выводят вопросы энергоэффективности на первый план.

Государственные органы, исследования частных институтов, зарубежный опыт констатируют, что Россия обладает значительным потенциалом повышения энергоэффективности. Предлагается широкий набор инструментов для реализации потенциала в области энергоэффективности.

Основополагающим документом в этом направлении является Энергетическая стратегия России на период до 2030, утвержденная в 2009 г., которая предполагает «создание базы для устойчивого поступательного развития энергетического сектора» [10], включающей: формирование необходимой нормативно-законодательной базы, создание энергетических рынков с высоким уровнем конкуренции и справедливыми принципами организации торговли; завершение преобразований, выводящих смежные секторы экономики на новый уровень энергоэффективности; переход от «локомотивной» роли топливно-энергетического комплекса в экономике страны к естественной функции эффективного и стабильного поставщика топливно-энергетических ресурсов для нужд экономики и населения. Также обозначены такие задачи как необходимость повышения энергоэффективности и снижения энергоемкости экономики до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями (Канада, страны Скандинавии); последовательное ограничение нагрузки ТЭК на окружающую среду и климат путем снижения выбросов загрязняющих веществ, сброса загрязненных сточных вод, а также эмиссии парниковых газов, сокращения отходов производства и потребления энергии.

Более того, в документе подчеркивается, что энергетический сектор должен содействовать воспроизводству человеческого капитала через развитие энергетической инфраструктуры и предоставление энергетических товаров и услуг по социально доступным ценам, обеспечение устойчивого воспроизводства высококвалифицированных кадров и роста качества жизни граждан страны, в том числе занятых в энергетическом и смежных секторах, а также способствовать переходу к новой модели пространственного развития, опирающейся на сбалансированное развитие энергетической и транспортной инфраструктуры.

Главной целью Энергетической стратегии является создание инновационного и эффективного энергетического сектора страны, адекватного потребностям растущей экономики в энергоресурсах и внешнеэкономическим интересам России и вносящего необходимый вклад в социально ориентированное инновационное развитие экономики страны и ее регионов.

Достижение указанной цели требует последовательного продвижения в решении различных задач, в том числе: формирование устойчиво благоприятной институциональной среды в энергетической сфере; повышение энергетической и экологической эффективности российской экономики и энергетики, в том числе за счет структурных сдвигов и активизации технологического энергосбережения; дальнейшая интеграция российской энергетики в мировую энергетическую систему, что предполагает учет мировых тенденций, среди которых стремление к устойчивому развитию.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Международное энергетическое агентство, 2010. Доклад: «Total world energy supply 2009». — URL: <http://iea.org>
- [2] Официальный сайт информационного центра ENERDATA. — URL: <http://yearbook.enerdata.net>

- [3] Международное энергетическое агентство, 2010. Доклад «Мониторинг состояния энергоэффективности и выбросов CO<sub>2</sub> в промышленности». — URL: <http://www.iea.org>
- [4] Международное энергетическое агентство, 2012. Доклад «World Energy Outlook 2011». — URL: <http://www.iea.org>
- [5] *Селищев В.Г.* Анализ законодательного регулирования энергоэффективного развития стран большой восьмерки // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — Вып. 2. — М.: Горное дело, 2012. — С. 397—402.
- [6] Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». — URL: <http://www.consultant.ru>
- [7] Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р. — URL: <http://www.consultant.ru>
- [8] *Баимаков И.* Высокий уровень энергоемкости отечественной промышленности ставит под угрозу энергетическую безопасность России // Энергорынок. — 2009. — № 11(71).
- [9] *Сидоров И.К.* Социально-экономическая география и регионалистика России. — М.: ИНФРА-М, 2008.
- [10] Официальный сайт Международного энергетического агентства, 2012. Доклад «Энергоэффективность в России: скрытый резерв». — URL: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
- [11] Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. — URL: <http://www.consultant.ru>

## **ENERGY EFFICIENCY — FACTOR OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION. TRENDS IN WORLD AND RUSSIAN ECONOMIES**

**V.G. Selishchev**

People's Friendship University of Russia  
*Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198*

**M.V. Mozoleva**

Moscow state university of mechanical engineering (MAMI)  
*Bolshaya Semenovskaya str., 38, Moscow, Russia, 107023*

Energy consumption increases all the time worldwide, the essential part by industry. At the same time anthropogenic stress grows and influences environment and human beings. The urgent question is how to maintain present economic growth using less resources and decrease the influence on environment. To increase energy efficiency is a strategic mechanism which allows to achieve goals of stable development. Meanwhile the potential of energy efficiency in different countries differs from each other. Therefore it is interesting to analyze current situation with energy efficiency in Russia, determine the potential and prospects of development.

**Key words:** energy efficiency, economic development, energy consumption, energy capacity of the economy, the strategy of development.