

ЧТО ПРОИСХОДИТ С ЭНЕРГОЕМКОСТЬЮ ВВП РОССИИ?



И.А. Башмаков

Прошло 10 лет с момента принятия Указа Президента РФ от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», задавшего целевую установку по снижению энергоёмкости ВВП. Однако до сих пор надёжная официальная статистика по этому показателю не налажена. «Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2016 г.» почти вдвое завывает достигнутое снижение энергоёмкости. В 2008-2017 гг. энергоёмкость ВВП России снизить не удалось, и технологический разрыв с ведущими странами увеличился. Это «месть» проигнорированного приоритета энергетической политики. Расходы федерального бюджета по направлению повышения энергоэффективности в рамках программы «Энергоэффективность и развитие энергетики» в 2013-2016 гг. упали в 50 раз.

Создание эффективной системы управления повышением энергоэффективности все еще остается вызовом для России. Для сокращения разрыва в уровнях энергоёмкости, повышения конкурентоспособности и снижения нагрузки на окружающую среду в 2016-2050 гг. Россия должна предпринять усилия по снижению энергоёмкости ВВП как минимум в два раза. Правительству необходимо разработать и успешно реализовать новую Государственную программу «Энергоэффективная Россия». Но для начала нужно все же научиться считать энергоёмкость ВВП и понять, что же с ней происходит.

1. Официальные оценки изменения энергоёмкости ВВП

Вопрос, вынесенный в заголовок, кажется очень простым. Принятый ровно 10 лет назад Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» поставил задачу снижения к 2020 г. энергоёмкости ВВП не менее чем на 40% по отношению к уровню 2007 г. Казалось бы, раз принято такое решение, то уж к его десятилетнему юбилею задача по статистической оценке этого индикатора должна быть решена, а сам показатель – доступен для мониторинга всем, кто интересуется ресурсной эффективностью российской экономики. Однако в «Государственном докладе о

состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2016 г.» [1] находим уникальную запись: «по экспертным оценкам, по итогам 2016 года снижение энергоёмкости ВВП по сравнению с уровнем 2007 года составило около 11,43%».

Что в ней уникального? Во-первых, то, что опубликованный в 2017 г. спустя 9 лет после принятия Указа Госдоклад оперирует не данными Росстата, а некими «экспертными оценками». Это означает, что официальная статистика по энергоёмкости ВВП либо все еще не налажена, либо не вызывает доверия у авторов Госдоклада. Во-вторых, то, что сами «эксперты» не названы, а значит, обращаться с вопросами о методах и точности оценки показателя не к

кому. В-третьих, то, что при точности оценки до сотых процента все же сделали оговорку – «около». И наконец, в-четвертых, то, что ни одна российская или международная организация, которые все же дают оценки динамики энергоёмкости ВВП России, не получила столь значительного снижения этого показателя.

А что же Росстат? Спит? Нет, Росстат на посту и на своем сайте дает оценки динамики энергоёмкости ВВП России с 2012 г., но при этом использует в числителе никому не известные данные по потреблению первичной энергии, а в знаменателе – всем известные данные по ВВП, но в текущих ценах. При таком экзотическом методе оценки получается, что, чем выше инфляция (рост дефлятора ВВП), тем динамичней снижается

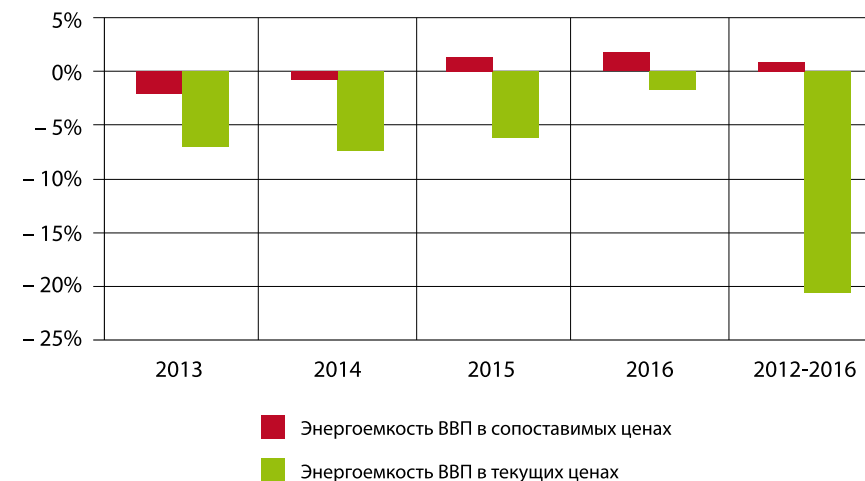
энергоёмкость. Для восстановления динамики традиционной энергоёмкости ВВП (в сопоставимых ценах базового года) нужен Шерлок Холмс и применяемый им метод дедукции. Если есть показатель энергоёмкости ВВП в текущих ценах, то, умножив его на ВВП в текущих ценах, можно получить оценку потребления первичной энергии. Затем, разделив уже эту оценку на ВВП в сопоставимых ценах, получим динамику энергоёмкости ВВП в сопоставимых ценах. Только так во всем мире и оценивают динамику энергоёмкости ВВП. Альтернативный расчет: индекс динамики энергоёмкости ВВП в текущих ценах умножается на дефлятор ВВП. Авторы Госдоклада либо не владеют методом дедукции, либо им не понравились полученные на основе его применения результаты.

Что же получается при правильном расчете? Оказывается, мы не переходим к «зеленой» экономике, в которой энергоёмкость устойчиво снижается, а остаемся в зоне «красной» экономики с высокой энергоёмкостью. В 2012-2016 гг. при описанном выше методе оценки на основе данных Росстата получается, что энергоёмкость ВВП выросла на 0,5%, а не снизилась на 20,5% как показывает расчет с использованием ВВП в текущих ценах. Следовательно, в 2015 г. и 2016 г. энергоёмкость ВВП выросла на 1,4% и 1,7% соответственно, а в 2014 г. снизилась только на 0,6%. В 2013 г. она снизилась на 1,9% (рис. 1).

Все официальные оценки изменения энергоёмкости ВВП – и Росстата, и Госдоклада – основаны на неизвестных оценках объемов потребления первичной энергии, которые нигде в официальных документах не приводятся. Этот ключевой показатель прячется в статистическом тумане и остается главной неизвестной величиной при оценке энергоёмкости ВВП России.

2. Оценки потребления первичной энергии

Единый топливно-энергетический баланс (ЕТЭБ) представляет собой обобщающую систему показателей состояния энергетики. Идеальной схемы построения единого (сводного) энергобаланса нет. Возможны различ-



Источник: Расчеты автора по данным Росстата.

Рис. 1. Динамика энергоёмкости ВВП по данным Росстата

ные формы его разработки. Концепция построения ЕТЭБ определяется целями его использования, возможностями статистической базы, привычными для основных пользователей наборами энергоресурсов при формировании однопродуктовых балансов, привычными единицами измерения и способами классификации энергетической информации.

Дискуссии вокруг концепции построения единого энергетического баланса разворачиваются вокруг нескольких аспектов:

- степень детализации ЕТЭБ, его «разрезы», или формы построения по направлениям использования: по направлениям производства, трансформации и использования – по отраслям экономики, по видам экономической деятельности, по продуктам, по процессам, по группам установок, комбинация этих подходов и т.п.;
- способы группировки различных видов энергетических ресурсов;
- методы введения в баланс и количественной оценки объемов первичной энергии для вырабатываемых на АЭС, ГЭС, ГеотЭС и других НВЭИ электрической и тепловой энергии;
- способы учета потребления энергии от использования вторичных энергоресурсов;
- целесообразность введения в ЕТЭБ отдельных видов «прочих твердых топлив» (дрова, сельскохозяйственные отходы и т.п.), в т.ч. заготавливаемых самостоятельно;

- способы учета потребления энергии на неэнергетические нужды;
- отражение внутренних связей параметров ЕТЭБ и внешних связей с экономикой страны или региона.

На многие из этих аспектов указывал еще Л.А. Мелентьев [2], но и 30 лет спустя различные группы экспертов не пришли к общему мнению. Уровень агрегации информации при разработке ЕТЭБ определяется двумя основными факторами: целевой установкой его использования и наличием необходимых статистических данных. В соответствии с требованиями двух федеральных законов Российской Федерации – от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» – разработка региональных ЕТЭБ стала обязательной.

Существуют разные методологические подходы к формированию ЕТЭБ. В практике международных организаций это подходы Международного энергетического агентства (МЭА, [3]), Евростата, Департамента статистики ООН [4], Энергетической администрации министерства энергетики США [5] и др.

Формат «баланса энергоресурсов», используемый Росстатом, не менялся с 1958 г., в последние годы добавилась только детализация

Игорь Алексеевич Башмаков, д.э.н., генеральный директор, Центр энергоэффективности - XXI век (ЦЭНЭФ-XXI), г. Москва.

потребления энергии по видам экономической деятельности в промышленности. Для целей разработки комплексной долгосрочной программы энергосбережения и повышения энергоэффективности на федеральном уровне он непригоден, равно как и для целей, сформулированных еще З.И. Вейтцем, А.Е. Пробстом и Е.А. Русаковским в 1937 г. [6] и спустя 50 лет (в 1987 г.) – Л.А. Мелентьевым [2]. Схема представления «баланса энергоресурсов» Росстата:

- практически не выполняет функцию интеграции информации о производстве и потреблении различных энергоносителей и представляет преимущественно информацию об изолированных балансах отдельных видов топлива, электроэнергии и тепловой энергии;
- не отражает ни продуктового, ни технологического среза информации о производстве, преобразовании и потреблении энергии;
- продукты переработки топлива не разделяются на нефтепродукты, кокс и другие виды топлива. Объем продуктов переработки топлива существенно больше объема потребления энергии, который пошел на переработку в другие виды топлива;
- в потреблении топлива на преобразование в другие виды энергии не выделяется расход топлива на получение электрической и тепловой энергии. Это не позволяет определить топливный баланс таких технологических комплексов, как электро- и теплоэнергетика;
- не отражает потерь при преобразовании одних видов энергии в другие, включая потери при производстве электрической и тепловой энергии;
- не выделяется производство электроэнергии и тепловой энергии от таких источников, как АЭС, ГЭС, ГеоТЭС и других НВЭИ;
- не содержит показателя суммарного потребления первичной энергии, на основе которого могут рассчитываться основные национальные индикаторы эффективности использования энергии;
- в строках «ресурсы», «производство», «общее потребление», «конечное потребление» во избежание повторного счета энергоносители

нельзя складывать, поскольку в столбцах «электроэнергия» и «тепловая энергия» по этим строкам указаны электроэнергия и тепловая энергия, которые вырабатываются на основе использования указанного в этой же строке топлива, а в столбце «продукты переработки топлива» повторно считается полученное после переработки топливо и топливо, которое пошло на переработку;

- не приводится суммарное потребление энергии ни по одному из направлений конечного потребления энергии, которых в балансах за последние годы приводится намного больше, чем прежде;
- нет данных о потреблении энергии на цели производства отдельных энергоемких продуктов: электроэнергии, тепловой энергии, нефтепродуктов, кокса, металлов, цемента, продуктов химической промышленности и др., что не позволяет провести, выражаясь словами З.И. Вейтца, А.Е. Пробста и Е.А. Русаковского, «обоснования технической политики во всех областях энергетического хозяйства» [6];
- приводится минимальная и крайне неточная информация по потреблению энергии на нужды населения и транспорта и не дается информация о потреблении энергии в сфере услуг и коммунальном секторе;
- потребление энергии на транспорте не разбивается по видам транспорта;
- потребление топлива личным автомобильным транспортом отнесено к потреблению населением, а не к потреблению на транспорте;
- потребление энергоносителей на неэнергетические нужды не относится к конечному потреблению энергии, хотя оно далее не преобразуется в другие виды энергии;
- указывает, что 49 млн т сырой нефти в 2016 г. было израсходовано на нетопливные нужды. На самом деле, почти вся сырая нефть за вычетом объемов ее экспорта пошла в переработку. Часть не сырой нефти, а нефтепродуктов (по балансу – 32,5 млн т) была использована на нетопливные нужды. Фактически, в балансе энергоресурсов этот объем отражен дважды;

- дает неточные оценки ряда показателей. Так, в балансе за 2016 г. экспорт «продуктов переработки топлива» указан в объеме 177 млн т, тогда как экспорт только нефтепродуктов составил, по данным разных источников, 218-229 млн т;

- не содержит показателя статистической ошибки, претендуя на совершенное разнесение потребления энергии по секторам, чего нет ни в одной стране мира даже с более совершенной статистикой энергопотребления;

- не позволяет проводить сопоставления основных параметров потребления энергии в России с другими странами.

Основные проблемы, связанные с такой формой представления «баланса энергоресурсов», не исчерпываются приведенным списком. Именно поэтому еще в конце 80-х годов она была отвергнута автором при проведении сопоставительного анализа показателей развития энергетики и энергетической эффективности СССР, США и Западной Европы и заменена форматом баланса МЭА [7].

Российская статистика не дает оценок ЕТЭБ, но позволяет с определенной точностью формировать достаточно детализированные ЕТЭБ. Предложенный автором подход к их построению на основе систематизации и обработки официальной статистической информации позволяет учитывать в анализе эволюцию продуктовой и технологической основы производства, а это позволяет проводить как анализ ретроспективной динамики удельных технологических коэффициентов по каждому сектору, так и анализ эффектов от перспективной технологической модернизации российской экономики. Шла постоянная работа по совершенствованию методики и накоплению опыта формирования ЕТЭБ сначала для СССР, а затем и для Российской Федерации. В 2008 г. по контракту с Всемирным банком и МФК автор разработал ЕТЭБ России за 2005 г. [8]. Оцененный автором ЕТЭБ для Российской Федерации за 2007 г. в сходном формате впервые стал частью официального правительственного документа и был использован в Государственной программе

Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» (Приложение № 2). В работе «Российская система учета повышения энергоэффективности и экономии энергии», выполненной в 2012 г. при поддержке посольства Великобритании в Российской Федерации, был оценен ЕТЭБ России за 2010 г. [9] Предложенная автором методика формирования ЕТЭБ стала основой Приказа Министерства энергетики РФ № 600 от 14.12.2011 «Об утверждении Порядка составления топливно-энергетических балансов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований». По этой методике ЕТЭБ для всех субъектов РФ за 2000-2015 гг. То есть она полностью доказала свою применимость в условиях использования российской статистики.

ЕТЭБ состоит из трех блоков: ресурсы, преобразование ресурсов и конечное потребление. Первый блок – ресурсы – включает производство первичных энергоресурсов, экспорт, импорт (ввоз-вывоз для регионов) и изменение в запасах. Второй блок описывает преобразование одних энергоресурсов в другие. Именно в нем определяются топливный баланс электро- и теплоэнергетики с учетом влияния параметров технического прогресса на повышение эффективности производства тепла и электроэнергии, параметров ценовой конкуренции разных видов топлива, масштабы суммарного потребления и производства электро- и теплоэнергии, а также размер потерь энергии при их производстве. При таком представлении потребности в электрической, тепловой энергии и в разных видах топлива все время оцениваются с учетом общего изменения параметров развития экономики и эволюции энергетического баланса, что позволяет получить системную картину и качественный прогноз. В ЕТЭБ отражены параметры использования энергии при производстве наиболее энергоемких продуктов и услуг и при преобразовании энергоносителей, что позволяет в явном виде учитывать эффекты изменения технологической политики.

Оценка потребления первичной энергии в рамках ЕТЭБ может быть получена на основе данных только блока ресурсов как сумма производства первичной энергии плюс импорт, минус экспорт с коррекцией на изменение запасов. Это минимальный объем информации, который требуется для получения оценки, а эти данные по отдельным видам топлива и по первичной электроэнергии довольно оперативно можно получить из разных источников, включая Росстат. Тем не менее сохраняется проблема получения агрегированной оценки потребления первичной энергии.

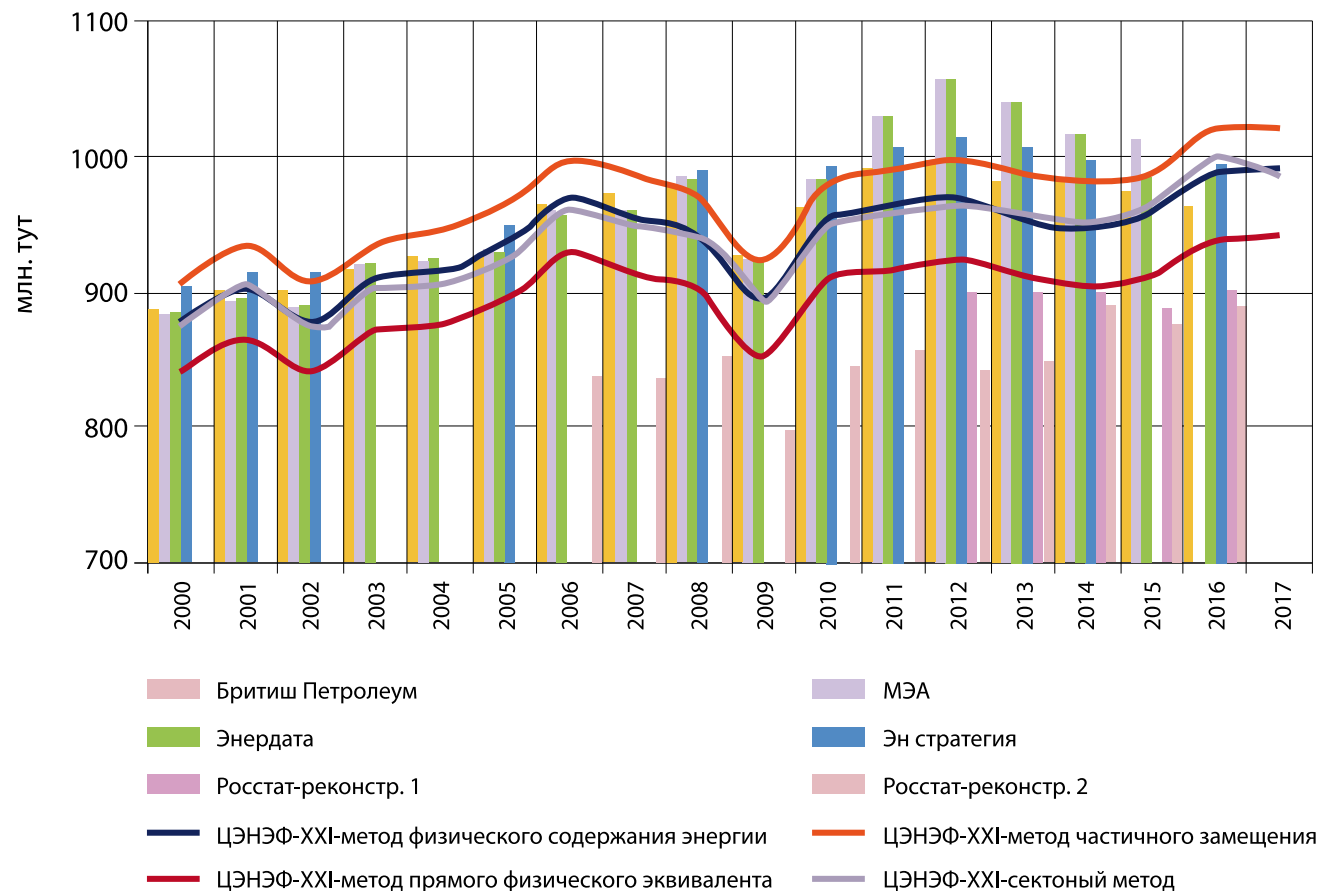
Существует три основных метода оценки параметров производства и потребления первичной электрической и тепловой энергии: метод частичного замещения топлива; метод прямого физического эквивалента и метод физического содержания энергии, или запаса физической энергии (подробнее см. [10]). От выбора метода зависит не только оценка суммарного объема потребления первичной энергии, но и его динамика, особенно на длинных отрезках времени.

Метод частичного замещения топлива активно использовался на начальных этапах становления методики формирования ЕТЭБ в СССР и за рубежом и все еще используется Росстатом. В «балансе энергоресурсов» расчет производства и использования электроэнергии ведется при условии, что удельный расход топлива на ее производство равен 344,5 гут/кВт-ч, или КПД производства электроэнергии равен 35,7%. Согласно форме «6-ТП», удельный расход на единицу отпущенной электроэнергии в 2016 г. равен 319,3 гут/кВт-ч, а согласно форме «11-ТЭР» – 309,2 гут/кВт-ч. Расход топлива на выработку электроэнергии равен 312,1 гут/кВт-ч. Ни одна из последних трех цифр не совпадает с коэффициентом, который Росстат использует для пересчета. Эти коэффициенты должны использоваться только при пересчете первичной электроэнергии (от АЭС, ГРЭС, ГеоТЭС и НВЭИ) в условное топливо. Но Росстат использует их и при оценке потребления электроэнергии во всех секторах конечного потребления, что совершенно недопустимо.

То же самое происходит и с тепловой энергией. Пересчет первичной тепловой энергии проведен с использованием коэффициента 150 кгут/Гкал, или из расчета КПД источников тепловой энергии 95,3%. Форма статистической отчетности «1-ТЕП» дает удельный расход топлива на котельных в 2016 г. 182,9 кгут/Гкал, а форма «11-ТЭР» дает удельный расход топлива на котельных 169,9 кгут/Гкал, а на ТЭС – 153,6 кгут/Гкал. Вновь остается неясным, почему используется выбранный Росстатом коэффициент для пересчета тепловой энергии по замещаемому топливу. Сложение данных о потреблении топлива и энергии по видам экономической деятельности в «балансе энергоресурсов» Росстата дает не подлежащие интерпретации значения. Видимо, поэтому по строкам этого баланса суммирование и не проводится. Метод частичного замещения топлива может применяться только при переводе в условное топливо не всей электроэнергии и тепловой энергии, как это делает Росстат, а лишь первичной электроэнергии и тепловой энергии (от АЭС, ГРЭС, ГеоТЭС и НВЭИ). Именно так поступают при формировании энергетической статистики Бритиш Петролеум, Министертво энергетики США и Мировой энергетический совет. При переводе электроэнергии, получаемой из нетопливных источников, Бритиш Петролеум использует допущение о среднем КПД электростанций 38%, а Мировой энергетический совет – 38,6%.

Метод прямого физического эквивалента используется в основном ООН и МГЭИК. При пересчете в условные единицы энергии первичная электроэнергия и тепловая энергия переводятся по коэффициентам прямого физического эквивалента – 123 гут/кВт-ч и 143 кгут/Гкал. Этот метод рассматривает каждую единицу вторичной электрической и тепловой энергии, полученную из нетопливных источников, как единицу первичной энергии и применяется в сверхдолгосрочных моделях (на 30-100 лет) прогнозирования энергетики.

Метод физического содержания энергии, или запаса физической энергии используется МЭА. По этому методу запас энергии определяется



Росстат-реконструкция1. Потребление первичной энергии определено умножением показателя энергоёмкости ВВП в текущих ценах на ВВП в текущих ценах.

Росстат-реконструкция2. Потребление первичной энергии определено по данным «баланса энергоресурсов» как сумма потребления топлива минус экспорт продуктов переработки топлива плюс производство первичной электроэнергии (ГЭС, АЭС и ВИЭ), пересчитанная в первичную энергию по методу Росстата.

Источники: Расчеты автора по ЕТЭБ, БП, МЭА, Enerdata, Росстат, Энергетическая стратегия.

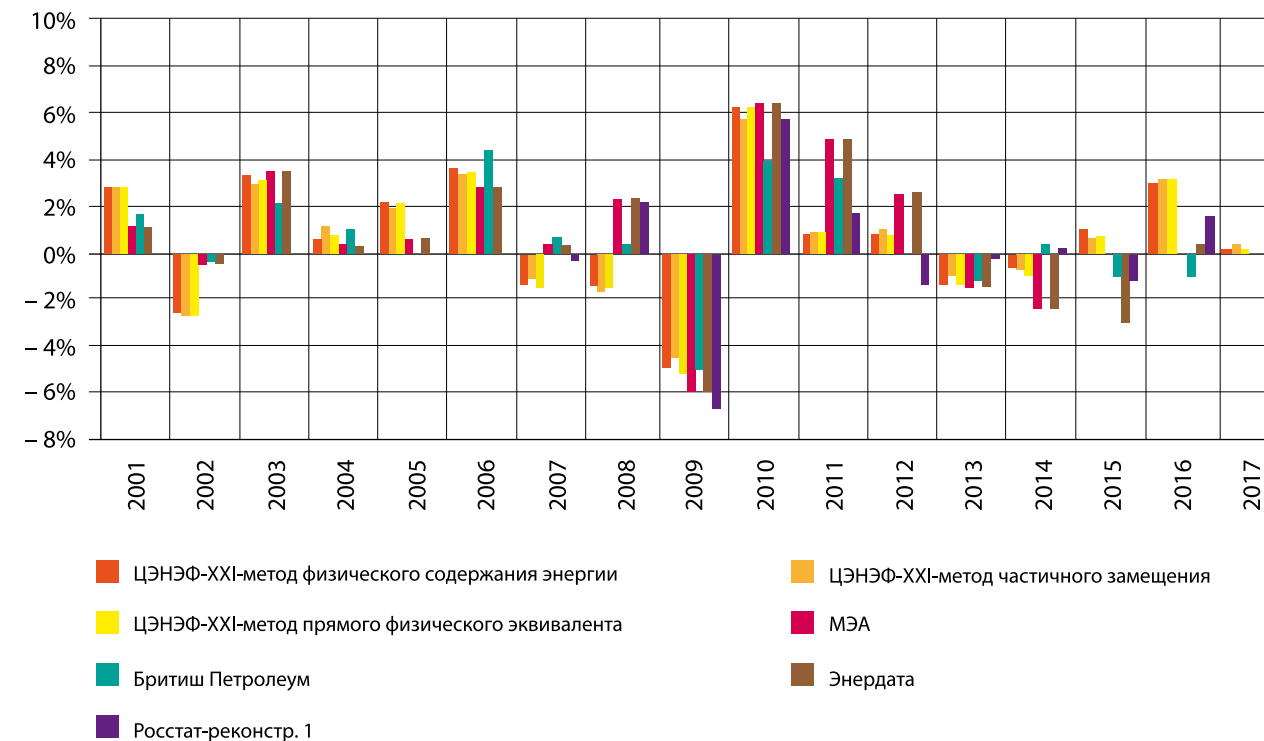
Рис. 2. Оценки динамики потребления первичной энергии в России

для первого энергоносителя, полученного из нетопливного источника энергии. Для АЭС это пар. Предполагается, что эффективность его преобразования в электроэнергию равна 33%. При использовании пара он пересчитывается по физическому эквиваленту. При производстве электроэнергии на основе геотермальной энергии предполагается, что КПД преобразования пара в электроэнергию равен 10%, а в тепловую энергию – 50%. Преобразование первичной электроэнергии, получаемой на прочих ВЭИ, проводится на основе прямого физического эквивалента. Производство электроэнергии на ГАЭС в балансе первичной энергии не учитывается. Напротив, производство вторичной тепловой энергии учитывается в энергобалансе [3].

Еще одну оценку потребления первичной энергии можно получить, сложив показатели второго блока ЕТЭБ (преобразование одних энергоресурсов в другие) и третьего (потребление конечной энергии). При этом во втором блоке расход энергоносителя в процессе преобразования отражается со знаком минус, а получение в этом процессе нового энергоносителя – со знаком плюс. Это так называемый секторный метод. Именно его использование позволяет оценить, на какие цели были использованы энергоресурсы, и провести анализ факторов, определяющих динамику и структуру потребления энергии [9]. Расчет по секторному методу требует большого объема данных и поэтому реализуем с некоторым (примерно

полугодовым) запаздыванием относительно других методов.

Оказывается, что оценка потребления первичной энергии – задача далеко не тривиальная, а при ее решении разными организациями с использованием разных методов получаются заметно отличающиеся результаты (рис. 2). Отчасти эта разница определяется использованием разных методов (см. оценки ЦЭНЭФ-XXI). Но даже для сходных методов они также различаются. Так, оценки по методу физического содержания энергии МЭА, Энердата и автора (ЦЭНЭФ-XXI) до 2007 г. довольно близки, а затем заметно расходятся. Оценки БП и реконструированные автором оценки Росстата по методу частичного замещения топлива также заметно отличаются.



Источники: по данным рис. 2.

Рис. 3. Оценки динамики потребления первичной энергии в России

Основное отличие – в объемах потребления угля. Так, за 2015 г. МЭА дает цифру 166,5 млн т, а Росстат – 127,1 млн т. При этом согласно Росстату, добыча угля равна 276,6 млн т, а без учета потерь – 239,9 млн т (доля потерь – 13%). Оценка МЭА равна 286,4 млн т, БП – 266,6 млн т. Для угля важной причиной различий в оценках могут быть разные коэффициенты теплотворной способности, используемые при переводе угля в условное топливо. Таким образом, разница максимальной и минимальной оценок только добычи угля для учета в энергобалансе равна 46,5 млн т, что наряду с различиями в учете выработки первичной электро- и тепловой энергии в основном объясняет несоответствие суммарных оценок потребления первичной энергии. Практически по каждому элементу тождества «потребление + импорт – экспорт + изменение запасов = потребление» по каждому виду топлива разные источники дают несопадающие оценки.

Различия оценок сказываются на изменении показателя потребления первичной энергии, которое важно

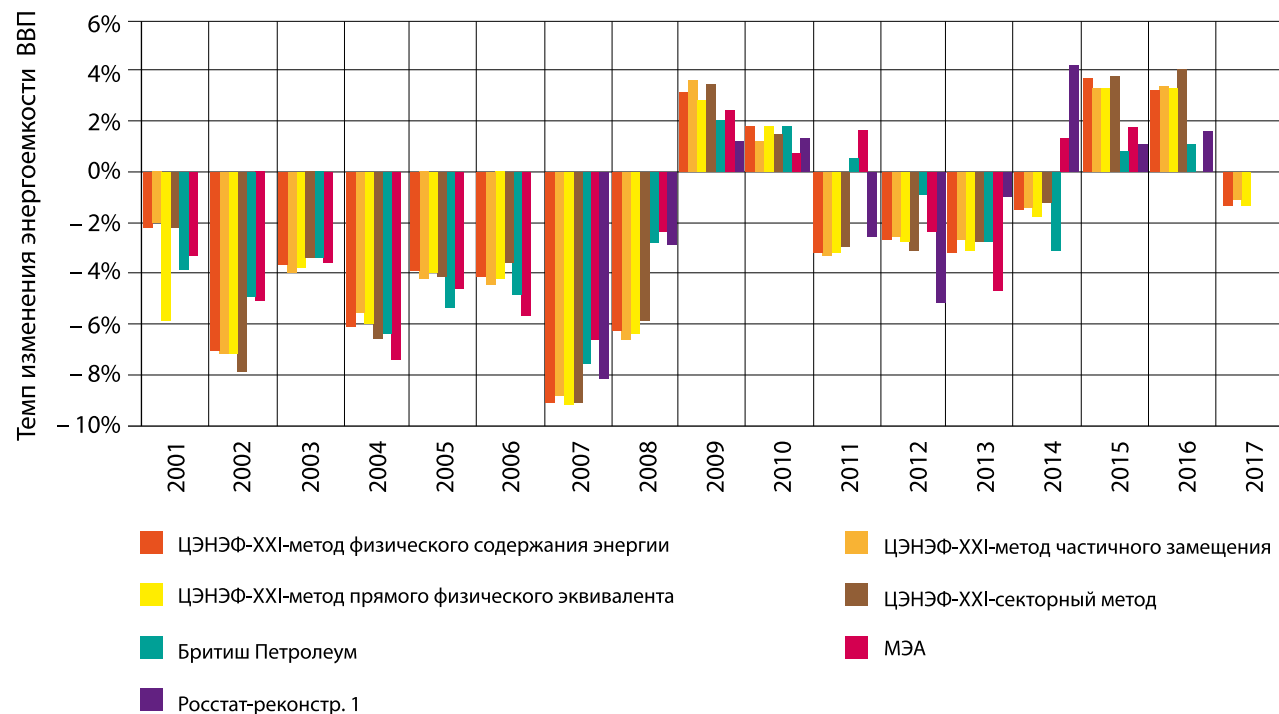
для оценки динамики энергоёмкости ВВП. При общей схожести траекторий заметны различия в темпах изменения (рис. 3). В отдельные годы разные источники дают разнонаправленную динамику потребления первичной энергии.

3. Оценки динамики энергоёмкости ВВП России

При расчете показателя энергоёмкости ВВП есть еще один источник различий – способ расчета самого ВВП и валюта, в которой он измеряется. Используются три основных показателя: ВВП в рублях в сопоставимых ценах базового года; ВВП в долларах по курсу рубля в ценах базового года; ВВП по паритету покупательной способности в ценах базового года. Динамика этих трех показателей также может заметно различаться. Однако этот эффект ниже не рассматривается. Используется только оцененный Росстатом ВВП в рублях в сопоставимых ценах базового года. Таким образом, единственным источником рассмотренных ниже расхождений динамики энергоёмкости ВВП (рис. 4) явля-

ются различия в оценке динамики суммарного потребления первичной энергии. В целом, разные источники дают близкую динамику энергоёмкости ВВП России.

В 2000-2008 гг. (т.е. до того момента, как начали реализовывать Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики») энергоёмкость ВВП России динамично снижалась. Как только правительство приступило к активной реализации этого Указа, устойчивое снижение энергоёмкости прервалось и в 2009-2010 гг. сменилось ее ростом. Этот рост, на самом деле, был связан не с тем, что наше правительство, выражаясь по-черномырдински, хотело «как лучше», а получилось «как всегда». Это, конечно, тоже было, но в основном он был порожден структурными сдвигами в экономике в пользу более энергоёмких видов деятельности и снижением загрузки производственных мощностей в ходе кризиса [9].



Источники: по данным рис. 2.

Рис. 4. Оценки динамики энергоёмкости ВВП России

В целом, существует обратная связь темпов изменения ВВП и темпов изменения энергоёмкости (рис. 5). Для 2011 г. разные источники дают разнонаправленные оценки динамики энергоёмкости. Но видно, что с восстановлением медленного экономического роста траектория изменения энергоёмкости вернулась в зону ее снижения, хотя и не такого интенсивного, какое наблюдалось в 2000-2008 гг. В 2015-2016 гг., уже в ходе нового кризиса, процесс снижения энергоёмкости ВВП вновь прервался и она довольно заметно выросла. В 2017 г. снижение энергоёмкости восстановилось. Таким образом, начиная с 2009 г., когда был принят ФЗ-261, энергоёмкость ВВП России четыре года росла и пять лет снижалась (рис. 4 и 5).

Каков же баланс этих изменений по отношению к 2007 г., а также по отношению к 2008 г.? На рис. 6 видно, что при любом методе оценки энергоёмкость ВВП России в 2007-2017 гг. снизилась не более чем на 8%. Поскольку в 2017 г. она снизилась на 1,2-1,4%, то в 2007-2016 гг. (2015 – для МЭА, 2016 – для Энердата и Росстата) ее снижение

не могло превысить 6,3% против указанного в Госдокладе снижения на 11,83%. То есть Госдоклад почти вдвое завышает снижение энергоёмкости ВВП. Важно также, что снижение наблюдается только по отношению к 2007 г. Снижения энергоёмкости по отношению к 2008 г. не происходило вовсе. Только Энердата дает небольшое снижение. Все другие источники показывают пусть небольшой, но все же рост энергоёмкости ВВП. Другими словами, за период с года принятия Указа Президента Российской Федерации № 889 и до 2016-2017 гг. энергоёмкость ВВП России снизить не удалось. Она осталась на уровне 2008 г. или даже выросла.

Рост экономики за счет удорожания нефти Кудрин и Гурвич [11] назвали «моделью импортированного роста». Но автор указал на то, что это еще и «модель импортированных кризисов» [12]. Развитие по ней заставило Россию пройти через три болезненных кризиса (1998, 2009 и 2015-2016 гг.), суммарные потери ВВП от которых составили 17%, или в среднем почти 1% в год, а потери в

снижении энергоёмкости ВВП составили примерно 12%. Если бы в 2009-2010 гг. и 2015-2016 гг. энергоёмкость ВВП не росла, то в 2016 г. она была бы как минимум на 12% ниже фактического уровня. Если бы в эти годы она снижалась хотя бы на 1% в год, то в 2016 г. энергоёмкость была бы ниже примерно на 17%. Тогда снижение относительно уровня 2007 г. составило бы 24%, и задача по ее снижению на 40% казалась бы более достижимой.

4. Догнать нельзя отстать, или Динамика технологического разрыва

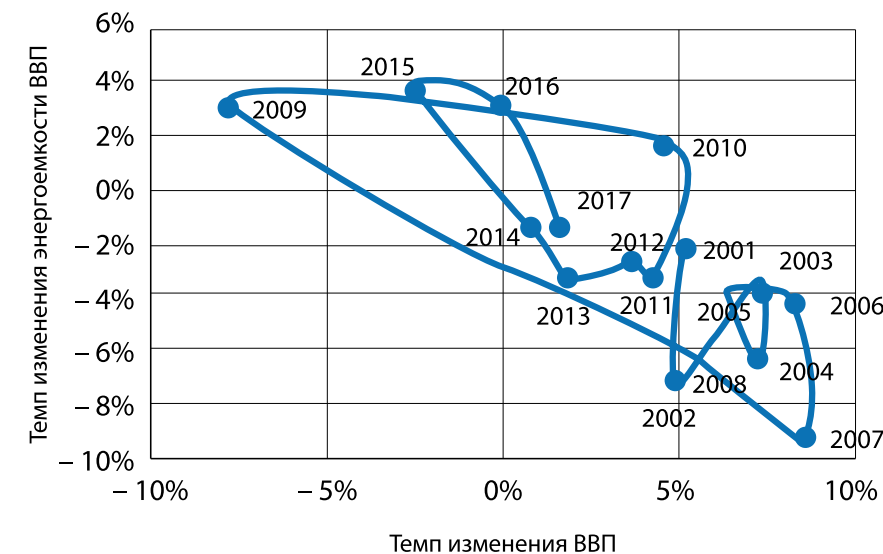
Все еще неясно, в каком месте поставить запятую. Россия так и осталась на 130-м месте из 143 стран по уровню энергоэффективности экономики. Энергоёмкость ВВП России в 2 раза выше среднемировой, в 2,5 раза выше средней по ОЭСР, в 2,2 раза выше, чем в США, в 3 раза выше, чем в Германии и Японии. В рейтинге Американского совета по энергоэффективной экономике из 23 крупных стран Россия занимает только 16-е место. Мы очень робко вступили на путь сокращения технологического раз-

рыва. Вклад технологического фактора в снижение энергоёмкости с 2000 г. не превышал 1% в год [9]. При таких темпах на ликвидацию двукратного разрыва, даже с учетом вклада структурного фактора, потребуется 100 лет.

Ведущие страны в эти годы не стояли на месте. Как снижалась энергоёмкость их ВВП? Для ответа на этот вопрос использованы данные по динамике энергоёмкости ВВП по паритету покупательной способности из справочника по энергобалансам МЭА [12]. Для мира в целом снижение в 2005-2015 гг. составило 17%, для ЕЭС – 20%. В 2005-2016 гг. энергоёмкость ВВП США снизилась на 20%, Германии – на 21%, Великобритании – на 30%, Франции – на 19%, Японии – на 23%, Китая – на 32%. В России, по данным МЭА, снижение в 2005-2015 гг. составило 14%. Это, во-первых, ниже темпов снижения энергоёмкости в ведущих странах и в мире в целом, а во-вторых, как видно из рис. 4, все снижение произошло в 2005-2008 гг., а в 2008-2015 гг., по данным МЭА, энергоёмкость немного выросла при расчете ВВП по обменному курсу и осталась практически неизменной при расчете ВВП по ППП. Даже в 2005-2015 гг. сократить технологическое отставание с ведущими странами по уровню энергоёмкости ВВП не удалось, а в 2008-2017 гг. оно нарастало.

Медленное снижение энергоёмкости и углубление технологического разрыва – это «месь» проигнорированного приоритета энергетической политики. Отставание от графика снижения энергоёмкости не мотивировало правительство увеличить усилия. Решили просто растянуть сроки. В новой Энергетической стратегии решение задачи снижения энергоёмкости на 40% отнесено на 2035 г. А, например, в Китае решили снизить энергоёмкость в 2010-2016 гг. на 16%, а снизили на 19%.

Для сокращения разрыва в уровнях энергоёмкости, повышения конкурентоспособности и снижения нагрузки на окружающую среду в 2016-2050 гг. Россия должна предпринять усилия по снижению энергоёмкости ВВП в два раза. «Красная» экономика – это экономика, в которой сохраняется значительный разрыв с показателями



Источники: по данным рис. 2.

Рис. 5. Зависимость темпов роста ВВП и изменение энергоёмкости ВВП России по сравнению с 2007 г. и с 2008 г.

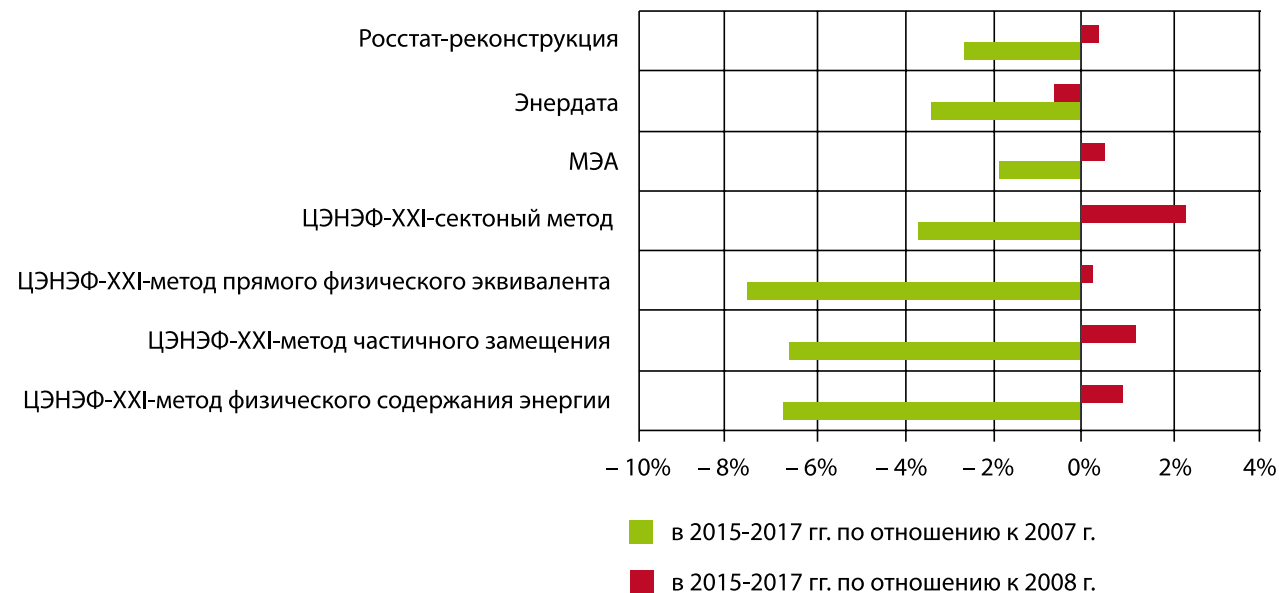
НДТ. В России после некоторого прогресса процесс выхода из «красной зоны» энергоёмкости ВВП остановился (рис. 7). На этом фоне горькой иронией является тот факт, что в России до сих пор так и не налажен адекватный статистический учет объема и структуры потребления энергии и динамики энергоёмкости ни на федеральном, ни на региональном уровнях.

При ограничениях по перспективному росту занятости и повышению нормы накопления только заметное повышение производительности всех факторов производства может стать источником ускорения экономического роста в России. С этим согласны авторы практически всех стратегий развития экономики РФ (см. [13-15]). Однако анализ в основном ограничен эффективностью использования труда и – реже – капитала. Это не удивительно, поскольку в России в определенной степени налажен учет эффективности использования только труда и практически отсутствуют системы учета эффективности использования энергии, материалов и даже капитала, что существенно затрудняет формулирование и реализацию стратегий повышения эффективности использования этих факторов производства.

В работе Башмакова и Мышак [9] была предложена система учета эне-

гоэффективности. Она использовалась Минэнерго России на протяжении двух лет. Затем в результате практического отказа от реализации политики повышения энергоэффективности эта система не была востребована правительством. В 2016 г. автор руководил коллективом из 35 ведущих специалистов-экологов, которые подготовили доклад Госсовету РФ «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» [16]. В нем было показано, что комплексным показателем, определяющим уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду, выступает материалоёмкость экономики. На долю добычи, производства, переработки и транспортировки природных ресурсов приходится 76% выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, 77% сбросов загрязненных сточных вод, 87% выбросов парниковых газов и 97% формирования отходов.

В России добыча материалов (топлива, руд металлов и сырья для строительных материалов, а также биомассы) превышает 2,4 млрд т в год. По оценкам ООН, материалоёмкость ВВП России на 40% выше среднемировой, в 4,2-4,5 раза выше, чем в США и Германии, в 7,6 раза выше, чем в Японии, но в 3 раза ниже, чем в Китае. Более половины добываемых



ЦЭНЭФ-XXI по данным за 2017 и 2007-2008 гг.; Энердата и Росстат – по данным за 2016 и 2007-2008 гг.; МЭА – по данным за 2015 и 2007-2008 гг.

Источники: по данным рис. 5.

Рис. 6. Изменение энергоёмкости ВВП России по сравнению с 2007 г. и с 2008 г.

природных ресурсов и сопряженных с этим выбросов, сбросов и отходов прямо (экспорт сырья без переработки) или косвенно (экспорт продуктов, произведенных с низким уровнем обработки) определяется сырьевой ориентацией российского экспорта. Уход от нее позволит существенно снизить материалоемкость, а вместе с ней кардинально уменьшить негативную нагрузку на окружающую среду. В составе извлекаемых природных ресурсов более половины приходится на топливо. Повышение эффективности использования топлива и энергии, а также материалов – ключевой фактор роста эффективности экономики и снижения нагрузки на окружающую среду. Однако, в отличие от многих стран, в России не ведется учет ни материалоемкости, ни эффективности использования природных ресурсов. Нам неизвестна также официальная налаженная система мониторинга капиталоемкости. Неясно, как в таких условиях можно эффективно решать задачи повышения совокупной эффективности российской экономики.

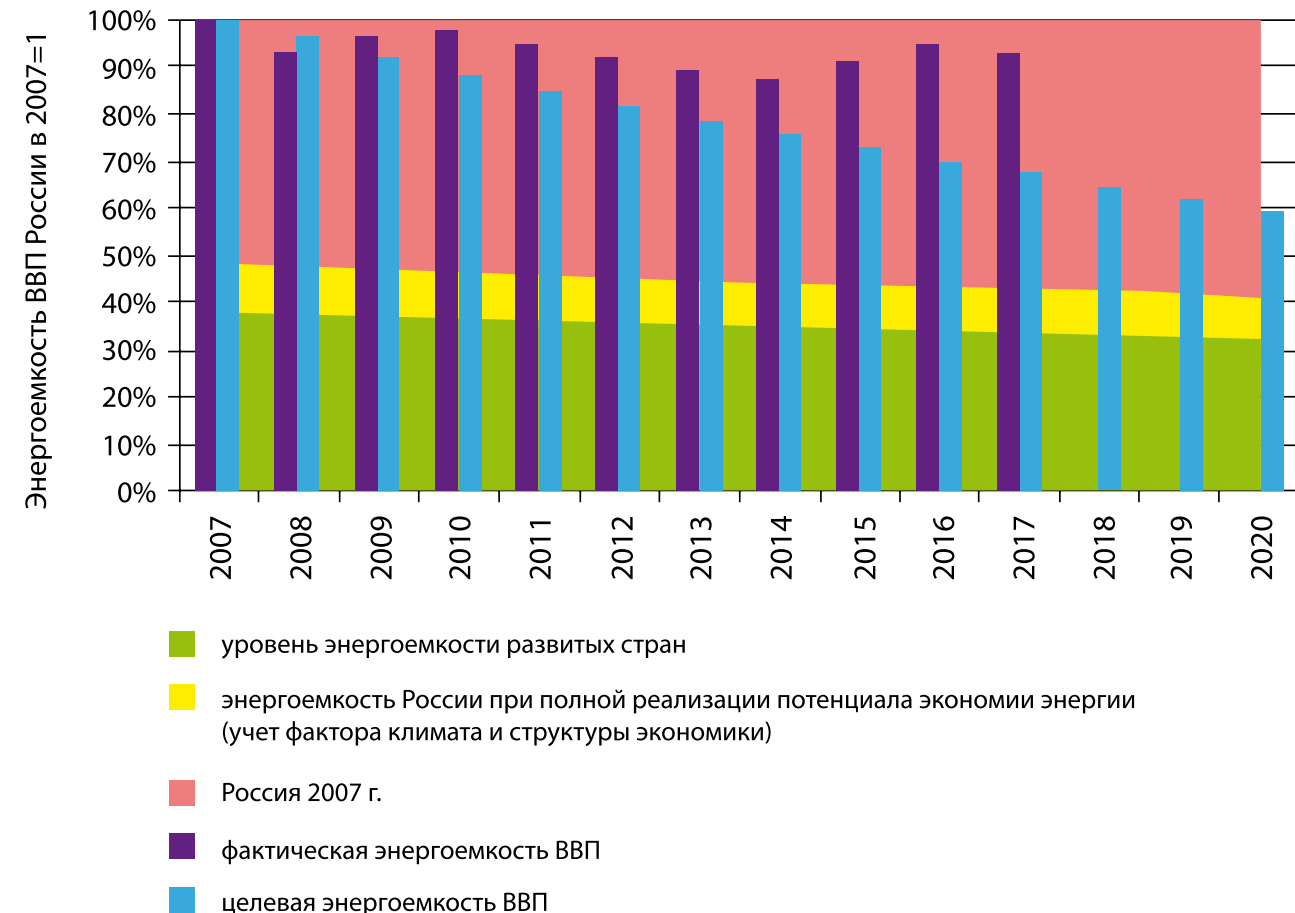
Подчеркнем, что не только экспортно-сырьевая ориентация, но и высокая энергоёмкость, а также материалоемкость самой российской

экономики определяют как неэффективность ее отраслевой структуры, так и сложность ее трансформации. Возможности роста с опорой на углеводороды практически исчерпаны [17]. На этой основе можно обеспечить только очень невысокие темпы роста ВВП. При более динамичном росте ВВП роль нефтегазового сектора неизбежно будет сокращаться.

Чтобы обеспечить рост, равный среднемировому, России к 2050 г. необходимо увеличить ВВП в 2-2,5 раза. То есть по меньшей мере должна быть создана еще одна экономика, равная по масштабу нынешней. Мы можем создать еще одну «красную экономику». Тогда при допущении о сохранении нынешней энергоёмкости ВВП (а пока нам не удается ее снизить) дополнительная потребность в первичной энергии должна вырасти в 2-2,5 раза. В 2017 г. чистый экспорт энергоресурсов Россией был практически равен внутреннему потреблению энергии. Если бы производство первичной энергии до 2050 г. не росло, то при создании еще одной «красной экономики» возможность экспортировать энергию в 2050 г. свелась бы к нулю. Если все же удалось бы увеличить производство первичной

энергии на 30%, то экспорт энергоресурсов сократится наполовину.

Для удержания его на нынешнем уровне необходимо увеличить производство первичной энергии как минимум на 50% при росте ВВП в 2 раза и на 80% – при росте ВВП в 2,5 раза. В этом случаекратно вырастет нагрузка на окружающую среду. Поэтому «еще одна экономика» может быть только «зеленой» и энергоэффективной. Динамичный экономический рост в России возможен только на основе глубокой модернизации существующей технологической базы, а также развертывания новых конкурентоспособных на внешних рынках производств. Без этого невозможно даже реализовать потенциал догоняющего развития на основе технологической имитации, не говоря уже о переходе к развитию на технологической границе, который требует инновационной среды и культуры. Нынешняя технологическая граница – это высокотехнологичная энергоэффективная, низкоуглеродная «зеленая» экономика. Только на основе применения низкоуглеродных технологий для производства конкурентоспособной на внешних рынках низкоуглеродной продукции можно повысить эффективность использования факторов про-



Источник: расчеты автора

Рис. 7. Фактические и целевые значения энергоёмкости ВВП России

изводства и темпы экономического роста. Другая продукция на мировых рынках просто не будет востребована.

5. Энергоэффективность «отфутболили»

Создание эффективной системы управления повышением энергоэффективности все еще остается вызовом для России. В 2008-2015 гг. было принято около 100 нормативно-правовых актов в сфере повышения энергоэффективности (ко многим из которых есть большой список претензий), но без хотя бы ограниченной бюджетной поддержки они не дают желаемого результата. Как только в апреле 2014 г. Государственную программу Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» заменили на Госпрограмму «Энергоэффективность и развитие энергетики» процесс снижения энергоёмкости сна-

чала резко замедлился, а затем вернулся вспять (рис. 4 и 5). Лучшим индикатором того, что в последние несколько лет в отношении деятельности по повышению энергоэффективности Россия движется вспять, является сокращение инвестиций в проекты по повышению энергоэффективности.

Россия за счет всех источников инвестирует в повышение энергоэффективности в 20-50 раз меньше, чем США, Китай или ЕС, несмотря на то, что остается одной из самых энергоемких экономик в мире. Но даже эти объемы финансирования сократились. В 2014 г. было принято решение о том, чтобы в 2015-2017 гг. не выделять регионам субсидии на реализацию программ по повышению энергоэффективности. Из 19,8 млрд руб., ранее предусмотренных на 2015-2017 гг., в процессе «бюджетной оптимизации» Минфин забрал 17,8 млрд руб.

Из них на подготовку инфраструктуры для проведения чемпионата мира по футболу отдали 7,1 млрд руб., на подпрограмму по углю – 4,6 млрд руб., на содержание Минэнерго – еще 4,3 млрд руб. Энергоэффективность «отфутболили», и в снижении энергоёмкости произошел отскок. Формальным аргументом в пользу такого решения являлось якобы неэффективное использование субсидий. Анализ их эффективности никем не проводился. Одной из причин возможной неэффективности было плохое администрирование выделения субсидий: они выделялись регионам только в сентябре-декабре, что не позволяло их использовать с максимальной отдачей в сфере повышения энергоэффективности, где многие работы должны проводиться в межотопительный сезон.

В других странах коэффициент финансового рычага (способность при-

влекать частные средства на 1 долл., выделенный из бюджета), равен: 3 в ЕС; 4 в США и 6 в Китае. Россия же стремится получить его значение, равное бесконечности: вовсе не расходуя бюджетных средств, стимулировать приток инвестиций в повышение энергоэффективности. Расходы федерального бюджета по направлению повышения энергоэффективности в рамках программы «Энергоэффективность и развитие энергетики» в 2013-2016 гг. снизились в 50 раз: с 7110 млн руб. до 140 млн руб. Данные по 22 регионам, которые ранее получали субсидии на реализацию программ по повышению энергоэффективности, показывают, что на каждый рубль сокращения этих субсидий в 2014-2016 гг. расходы на программы повышения энергоэффективности из всех источников снизились на 5,4 руб. По 60 субъектам РФ инвестиции в проекты по повышению энергоэффективности из всех источников в 2014-2016 гг. упали в 2 раза, а в сопоставимых ценах – в 2,5 раза. Отмена субсидий из федерального бюджета на сумму около 6 млрд руб. в год привела к снижению расходов из региональных и местных бюджетов и из внебюджетных источников как минимум на 55 млрд руб. и недополучению бюджетом ежегодно дополнительных налоговых доходов на сумму не менее 10-12 млрд руб. Согласно оценкам Минэнерго [18], инвестиции в мероприятия по повышению энергоэффективности в 2013-2016 гг. снизились на 178 млрд руб. (с 233 млрд руб. в 2013 г. до 55 млрд руб. в 2016 г.), или в 4 раза. Правда, в Госдокладе за 2017 г. [1] указано, что с 2015 по 2016 гг. общий объем финансирования мероприятий по энергосбережению сократился только на 27% и составил 134 млрд руб. Различие оценок Минэнерго показывает, что надежный учет расходов на повышение энергоэффективности еще не налажен.

Меры господдержки разных направлений развития энергетики в Госпрограмме «Энергоэффективность и развитие энергетики» переносят на будущее старые приоритеты и резко контрастируют с приоритетами, которые определены на будущее для ведущих стран мира. Программа «Энергоэффективность и развитие энергетики» состоит из 7 подпрограмм с общим

бюджетом 108 млрд руб. на 2013-2020 гг. Две подпрограммы (развитие нефтяной отрасли и развитие газовой отрасли) не имеют бюджетного финансирования. Еще на две подпрограммы (энергосбережение и повышение энергетической эффективности и развитие использования возобновляемых источников энергии) в 2016 г. предполагалось выделить только 1,4% всех бюджетных ассигнований по Госпрограмме. По масштабам бюджетного финансирования явно доминируют три подпрограммы: развитие и модернизация электроэнергетики, реструктуризация и развитие угольной и торфяной промышленности и «обеспечение реализации государственной программы». Как уже отмечалось, в ходе «корректировки» Госпрограммы были исключены расходы на финансирование региональных программ энергоэффективности. Тогда программу следует назвать «Развитие энергетики», а слово «энергоэффективность» из ее названия удалить.

Откат в реализации политики повышения энергоэффективности в последние годы, который явно проявляется в показателях динамики энергоемкости ВВП и объеме инвестиций в повышение энергоэффективности, – это результат непонимания не только властями, но и ведущими экономистами роли повышения энергоэффективности в обеспечении экономического роста. Аспектов влияния энергоэффективности на экономический рост много. Укажем только на один из них: повышение цен на энергию возможно лишь на столько, на сколько снижается энергоемкость. У нас она не снижается. При низких ценах на энергию модернизация происходит медленно. Поэтому повышение цен на энергию, которое необходимо для модернизации энергетики и экономики страны, наталкивается на жесткое сопротивление потребителей и не реализуется, обрекая ТЭК и всю экономику на технологическую отсталость. Но это тема для специального исследования, в котором Россия крайне нуждается, однако пока на него нет заказчика.

Правительству Российской Федерации необходимо разработать новую Государственную программу «Энергоэффективная Россия», которая должна иметь комплексный характер, учи-

тывать перспективы внедрения наилучших доступных технологий и содержать: целевые показатели повышения энергоэффективности для экономики в целом и по основным ее секторам; механизмы стимулирования, управления и координации деятельности по ее реализации; план по совершенствованию законодательства и актуализации принятых ранее нормативно-правовых актов в сфере повышения энергоэффективности; подпрограмму повышения энергоэффективности и развития ВИЭ изолированных районов с высокими затратами на энергоснабжение как основу модернизации систем их энергоснабжения с целью формирования экономически и экологически устойчивого и надежного энергоснабжения при минимизации расходов бюджетов всех уровней на энергоснабжение таких территорий.

Цена бездействия можеткратно превышать цену действия. Нет единственной дороги в будущее. Нужно выбрать правильную дорогу! Этот выбор необходимо сделать уже сейчас, поскольку на развитие новых технологий и отраслей потребуется 2-3 десятилетия. Сценарий «Мир уходит в “зеленое” будущее, а Россия топчется на месте в “красном” настоящем и с грустью смотрит вслед» для нас не годится. Россия не должна стать «островом (кладбищем?) устаревших технологий».

Источники

1. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2016 г. Минэнерго России. М. 2017.
2. Л.А. Мелентьев. Очерки истории отечественной энергетики. М., Наука, 1987. С. 106-107.
3. Руководство по энергетической статистике. ОЭСР/МЭА. 2007. 192 с.; OECD/IEA. Energy balances for non-OECD countries. 2003-2004. 2006 Edition. p. II.166.
4. Energy Balances and Electricity Profiles 2008. The United Nations, Department of Economic and Social Affairs. UN. 2011; Preliminary report on the Global Assessment of Energy Statistics and Balances. Prepared by the United Nations Statistics Division. February. UN, 2008.

5. US DOE, 2010. International Energy Outlook 2010. U.S. Energy Information Administration. Office of Integrated Analysis and Forecasting. U.S. Department of Energy. Washington, D.C. 20585. www.eia.gov/oiaf/ieo/index.html

6. Вейтц В.И., А.Е. Пробст и Е.А. Русаковский. Проблема единого энергетического баланса народного хозяйства в третьей пятилетке. // Плановое хозяйство. 1937, №9-10. С. 34.

7. П/р. И.А. Башмакова и А.А. Бесчинского. Сопоставительный анализ показателей развития энергетики и энергетической эффективности СССР, США и Западной Европы в 1970-2000 гг. ИНЭИ. Москва. 1990. Т. 1. 225 с. И т. 2. 223 с.

8. Bashmakov I., K. Borisov, M. Dzedzichek, A. Lunin, I. Gritsevich. Resource of energy efficiency in Russia: scale, costs and benefits, CENEf. 2008. www.cenef.ru; Башмаков И.А. и др. Энергоэффективность в России: скрытый резерв. Всемирный банк. 2008. 162 с.; Башмаков И.А. Низкоуглеродная Россия:

2050 год. ЦЭНЭФ. М. 2009. 197 с.; Башмаков И.А. Доклад Президиуму Государственного Совета РФ «О повышении энергоэффективности российской экономики». Архангельск. 2009. 167 с.

9. Башмаков И.А. и А.Д. Мышак. Российская система учета повышения энергоэффективности и экономии энергии. Вопросы экономики. №10. 2012; И.А. Башмаков и А.Д. Мышак. Как измерять прогресс в повышении энергоэффективности? Академия энергетики. №8. 2012.

10. IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow, (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp.154 pp.

11. Кудрин А., Гурвич Е. Новая модель роста для российской экономики // Вопросы экономики. 2014. № 12. С. 4–36.

12. IEA. World energy balances. 2017. Paris.

13. Титов Б., Широков А. Стратегия роста для России // Вопросы экономики. 2017. № 12. С. 24–39.

14. Идрисов Г., Мау В., Божечкова А. В поисках новой модели роста // Вопросы экономики. 2017. № 12. С. 5–23.

15. Идрисов Г.И., Княгинин В.Н., А.Л. Кудрин, У.С. Рожкова. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России // Вопросы экономики. 2018. № 4. С. 5–25.

16. Доклад Госсовету РФ «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» (М.: Кремль, декабрь 2016 г.).

17. Башмаков И.А. Энергетика мира: мифы прошлого и уроки будущего. // Вопросы экономики. 2018. № 4. С. 49–75.

18. Минэнерго России. 2016. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2015 г.