

# РАЗВИТИЕ ЧЕРЕЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Кандидат технических наук Е.А. ГАШО  
(Аналитический центр при Правительстве РФ)

**В** связи с проявившимися в последнее время серьёзными затруднениями в реализации элементов политики энергосбережения и энергетической эффективности требуется пристальный анализ 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 (КПД), переход к более сложным объектам и системам (в который включены какие-либо экономические оценки) неизбежно несёт в себе наличие неучтённых погрешностей или искажений.

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

Энергетические и ресурсные балансы в стране, по площади почти в 40 раз

большей Франции или Германии, замыкались в рамках макрорегионов, территориально-производственных комплексов, которых, к слову сказать, в разное время насчитывалось до трёх десятков. В настоящее время всё изменилось, регионы стали субъектами экономической и социальной политики. Громадное разнообразие региональных условий и особенностей, методический разнобой в определении энергоёмкости и энергопотребления городами и промышленными узлами, развитые теплофикационные системы, широкое использование вторичных энергоресурсов предприятий для теплоснабжения городов – все эти факторы делают актуальной создание комплекса различных показателей и критериев для выработки управленческих решений.

## Методологические замечания

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

Субъективная группа – недостаток или существенные искажения исходных данных, существенные различия

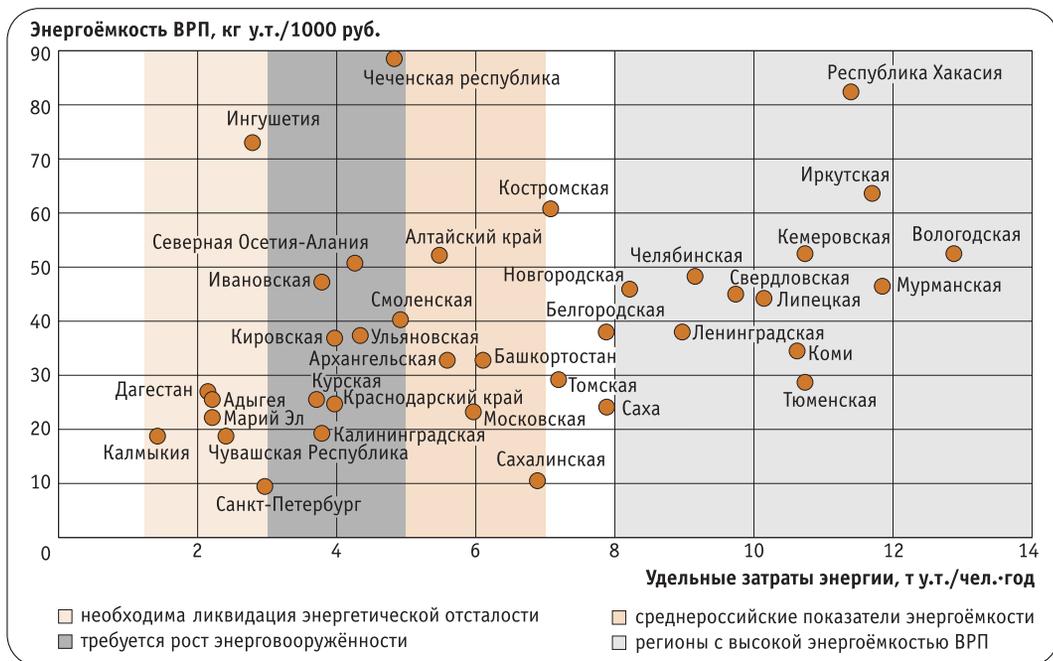
в методиках расчёта вторичных энергетических потоков и балансов. Этого не поправить быстро, следует поэтапно накапливать и верифицировать данные, привлекая все возможные источники: результаты энергетических обследований, показания приборов учёта, автоматизированные базы данных энергопотребления. Даже 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 учётом потребляемого количества тепловой энергии<sup>1</sup>. Таким образом, в дроби, представляющей собой энергоёмкость ВВП (ВРП), “числитель” (потребляемые энергоресурсы) зачастую подсчитан некорректно.

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

**Распределение регионов по удельному потреблению энергии и удельной энергоёмкости ВРП (удельные затраты энергии, т у.т./чел. · год).**

Значит, нельзя пользоваться для серьёзного анализа и всей дробью. Да и “знаменатель”, то есть рассчитанный валовой продукт, тоже подвержен определённым искажениям – как чисто фискального плана (регистрацией ряда энергоёмких предприятий далеко за пределами регионов, в которых потребляются энергоресурсы), так и обусловленными нюансами неформальной и “серой” экономики.

Объективные факторы связаны с весьма существенными различиями в структурах потребления энергии, то есть в технологической энергоёмкости экономики. Так, если для российских условий городам в среднем необходима единица электроэнергии в сочетании с двумя-тремя единицами тепла (климат!), то для большинства западных стран соотношение обратное: две-три единицы электроэнергии к одной единице тепла. Это влечёт 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 электровооружённость составляет основу экономического развития в современном мире. И электроэнергия



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 объективного характера является сильное различие регионов. Большая страна – очень разная ситуация даже в территориально близких регионах. Регионы различаются не только количественными показателями (населением, территорией, потреблением энергоресурсов, структурой промышленного производства, климатом), но и качественно. Насколько сильно территориальные различия и особенности определяют различие приоритетов 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 рисунке представлено расположение российских регионов в системе координат “удельные затраты энергии на человека – удельная энергоёмкость валового регионального продукта (ВРП)”. Как видим, разброс велик. Для 15 регионов с удельным потреблением топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) от 1 до 3 т у.т./чел. необходимо говорить не об энергосбережении, а о ликвидации энергетической отсталости, повышении энергетической вооружённости экономики (только на отопление и бытовое электропотребление в разных регионах необходимо от 1 до 2.5 т у.т./чел.). Надо ли дополнительно развивать мысль о том, что именно применение концентрированных потоков энергии – ключевой фактор прогресса технологических систем цивилизации?

Предварительный расчёт энергетического баланса нового субъекта Федерации – республики Крым – также даёт нам значение удельного энергопотребления около 2 т у.т./чел., что совер-

шенно недостаточно для поступательного и устойчивого развития территории даже в таких благоприятных климатических условиях. Два десятка регионов с удельным потреблением от 3.5 до 5 т у.т./чел. тоже требуют определённого роста энерговооружённости промышленности и бытовой сферы, но здесь уже появляются некоторые резервы сокращения потерь. Ещё шестнадцать регионов имеют среднероссийские показатели – 5–7 т у.т./чел., и в них потенциал энергосбережения в разных секторах может колебаться в пределах 15–25%. Регионы с высокой энергонасыщенностью располагают развитой энергетической инфраструктурой, которая при изменении ситуации может быть переориентирована на новые производства. При этом переналадить систему энергоснабжения – совсем не то же, что создать её с нуля. Для регионов с более высоким потреблением, свыше 8 т у.т./чел., удельная энергоёмкость ВРП недопустимо высока из-за энергоёмких переделов с небольшой прибавочной стоимостью (возможно, из-за регистрации ряда малоэнергоёмких и прибыльных производств за пределами региона).

Как видим, в целом ситуация по стране крайне разнообразная. А ведь помимо этих двух параметров сравнения регионов существует ещё целый ряд важнейших характеристик и особенностей, влияющих на концепцию региональной политики в сфере энергосбережения. Необходимость существенного роста энерговооружённости и, соответственно, энергопотребления страны с нынешних 6.5 до 12–15 т у.т./чел. аргументировано доказывают авторы статьи<sup>3</sup>. Таким образом, без соответствующего роста энергопотребления большинству регионов в текущих условиях при существующих стратегиях развития и принимаемых тактических мерах обеспечить устойчивый рост и достичь 40% снижения энергоёмкости ВРП к 2020 г. будет крайне трудно. Соответственно, в формуле энергоёмкости ВРП (отношение совокупных затрат

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

<sup>3</sup> Клименко В.В., Терешин А.Г. Оценка оптимального энергопотребления России и её федеральных округов с учётом природно-географических условий // Энергия: экономика, техника, экология. 2015. № 3.

## Оценка влияния макросценариев на показатель энергоёмкости ВРП

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

энергии региона к ВРП) можно уменьшать числитель – количество энергоресурсов, но, как видно из диаграммы, такая стратегия приемлема далеко не везде. Сокращение энергопотребления на 40% – чрезвычайно болезненная для экономики мера. А вот увеличение знаменателя за счёт малоэнергоёмких

производств (сферы услуг), общего оздоровления экономики, новых энергоэффективных производств – вариант гораздо более привлекательный<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Особенности реализации политики энергосбережения в регионах. Аналитический сборник / Под ред. Гапо Е.Г. М.: Аналитический центр при Правительстве РФ. 2012.

Таким образом, каждому региону свойственно индивидуальное сочетание трёх основных возможностей снижения энергоёмкости ВРП (сокращение потерь и непроизводительных расходов ТЭР в различных секторах экономики; рост экономики за счёт производств с низкой энергоёмкостью, сферы услуг, малого бизнеса, туризма и др.; освоение новой энергоэффективной техники и активное развитие возобновляемых источников энергии). 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 энерговооружённости, вторая – может сочетать этот рост с повышением эффективности, для третьей – необходима срочная модернизация энергоёмкого технологического комплекса. Если с общим и удельным энергопотреблением картина физически понятна, то удельная энергоёмкость валового регионального продукта имеет более сложную природу. Диаграмма на рисунке отчётливо показывает существенный разброс и в показателях энергоёмкости ВРП, причём максимальная её величина – именно у энергоёмких регионов, которые вполне могут (и должны) демонстрировать повышенную эффективность использования ТЭР, активно привлекать вторичные и побочные энергоресурсы.

Несмотря на то, что регионы стремятся к зоне энергоэффективности с низкой энергоёмкостью ВРП, направления (и наполнение) стратегий энергоэффективного развития существенно различны. Движение региона по заданному направлению осуществляется на основе выбора мер из различных сформированных макросценариев действия (см. таблицу). Вместе с тем очевидно, что для первой группы регионов (с недостаточным энергопотреблением) существенный рост ВРП (в том числе в малоэнергоёмких отраслях) практически невозможен именно по причине слабой энерговооружённости. Эта же ситуация относится и к удалённым,

труднодоступным территориям с децентрализованным энергоснабжением. Сначала – надёжный и эффективный энергоисточник, и только потом – рост экономики (даже от туризма и рекреационного комплекса). Для регионов с высокой энергоёмкостью и потреблением ресурсов (свыше 8–9 т у.т./чел.) весьма актуален учёт всего спектра вторичных энергетических ресурсов, общий объём которых должен “вычитаться” из количества ТЭР (числителя в подсчёте энергоёмкости ВРП), поскольку эта вторичная энергия выполняет работу (на самом предприятии или в близлежащем поселке), на которую пришлось бы затрачивать такое же количество ископаемого топлива.

А как обстоит дело на практике?

### 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 трёх десятков применяемых методов и механизмов поддержки энергосбережения следующим образом<sup>5</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 остаётся неготовность регионов к самостоятельному формированию эффективной промышленной политики. Адекватный раздел “энергосбережение в промышленности” имеют ещё меньшее число

<sup>5</sup> Гашо Е.Г., Степанова М.В. Системный резерв // Эксперт. 2014. № 10.

регионов – не более 20%. Вместе с тем абсолютно очевидно, что без участия промышленности планируемое снижение энергоёмкости недостижимо. К другим типовым недоработкам, выявленным в региональных программах энергосбережения, можно отнести следующие:

- не проведён 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;

- нет отраслевых разделов, наполненных соответствующими мероприятиями, соглашений с регулирующими организациями и крупными энергопотребителями;

- отсутствует синхронизация региональной программы с муниципальными и с программами регулируемых организаций и крупных энергопотребителей, а также система управления программой и её мониторинга;

- практически отсутствует раздел по поддерживающим мероприятиям (нормативно-правовые акты, обучение, пропаганда энергосбережения, финансирование 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. Выбор и соотношение базовых направлений энергосбережения в различных регионах определяется общей территориальной картиной, особенностями структуры топливно-энергетического баланса и рядом других влияющих факторов. В частности, в промышленных регионах речь идёт в первую очередь о более полном использовании потенциала ТЭР, энерготехнологическом комбинировании, применении вторичных энер-

гетических ресурсов, а в аграрных и слабозаселённых приоритетом является эффективное развитие удалённых 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, но её реализация невозможна только с помощью простого набора энергосберегающих мероприятий типа замены ламп накаливания или установки поквартирных счётчиков воды, простых пожеланий развития энергосервисных компаний. Министерство энергетики РФ в своей новой модели управления энергоэффективностью, уже не единожды представленной на различных вебинарах<sup>6</sup> и конференциях, делает основной акцент именно на региональном уровне и предлагает весьма стройную систему, в которой 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 неизвестно, 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 вовлечённых в разработку и мониторинг региональных программ. Нужен комплекс взаимосвязанных мер по согласованию противоречивой пока ещё правовой среды, поэтапное ужесточение стандартов и нормативов, продуманная кадровая работа и пропаганда. Отдельной методической проблемой остаётся согласованность действий регионов и Федерации.

<sup>6</sup> Вебинар – онлайн-семинар, разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встречи через Интернет в режиме реального времени.

## Инфраструктура для макроэкономики

Сегодня зачастую в результате чрезмерного увлечения макроэкономическим срезом повышения энергоэффективности упускают из виду инфраструктурные и технологические аспекты регионального развития. Здесь поводов для беспокойства немало: энергетический комплекс продолжает функционировать в нерасчётных режимах, а это ведущий фактор непродолжительных потерь, низкого КПД, высокой аварийности. Источники и системы энергоснабжения обновляются крайне медленными темпами. Для решения этих задач менее чем через год после вступления в силу Федерального закона «Об энергосбережении» № 261-ФЗ был принят следующий закон, декларирующий рост эффективности самой распространённой и энергоёмкой технической системы страны – теплоснабжения. Что же сделано за прошедшее время?

Не быстро, но всё же утверждена необходимая нормативная база, во многих городах активно ведётся работа. Немаловажный рычаг в территориальном аспекте энергоэффективной модернизации инфраструктуры – разработка схем теплоснабжения городов и поселений. Жёсткие 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 и издержки.

К сожалению, четыре года действия закона не дают повода для оптимизма<sup>7</sup>. Так же как в энергообследованиях, в части схем теплоснабжения многое делается спустя рукава и откровенно халтурно. Нет адекватного анализа существующего положения основных элементов и систем теплоснабжения в целом, не выявлены ключевые проблемы их функционирования и развития. Отсутствуют балансы поставок тепло-

вой энергии, балансы мощности (в том числе с учётом собственных нужд источников и потерь тепловой энергии). Не выполнена оценка перспективных нагрузок (и их структуры) по основным территориальным «кустам», в том числе с привязкой к магистральным (или распределительным) тепловым сетям. Тепловые нагрузки нового строительства взяты в лучшем случае в соответствии с практически не действующим уже Приказом Минрегиона РФ № 262, без учёта требований актуализированной версии СНиП «Тепловая защита зданий». Не приняты во внимание возможности энергосбережения в зданиях (капитального ремонта фонда), а также использования возобновляемых или вторичных энергоресурсов города, промышленных предприятий, местных видов топлива. Не учитываются результаты энергетических обследований зданий, тепловых сетей, источников тепловой энергии, нет оценок фактических тепловых потерь в теплосетях. Разработанная гидравлическая модель сети «надета» на объект только теоретически, без проверки и калибровки на реальных участках и магистралях. Не проведены оценки надёжности теплоснабжения в соответствии с требуемыми нормативными документами. Нет оценок тарифных последствий модернизации теплоисточников, тепловых сетей, насосных станций, те или иные варианты развития выбираются по непонятным критериям. По таким же непонятным критериям производится «выбор» единой теплоснабжающей организации.

Соответственно, ошибки и недоработки в первых разделах «сводят на нет» даже качественно выполненные последующие разделы схемы. Естественно, никакие «инновации» 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 нашёл отражение в распоряжении Правительства РФ № 1794-р от 27.09.2012

<sup>7</sup> Гашо Е.Г., Пузаков В.С., Степанова М.В. Повышение энергоэффективности в регионах // Энергия: экономика, техника, экология. 2013. № 11.

“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 доработки механизм управления энергоэффективностью как на региональном, так и на федеральном уровне, в первую очередь в части вовлечения основных энергопотребляющих секторов и секторов экономики. Действительно, реализация государственной политики, её воплощение в конкретные механизмы и мероприятия происходит преимущественно на уровне регионов. Задача состоит в том, чтобы задать с уровня федерации чёткие рамки (“коридоры”) для этого 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 настоящих и будущих вызовов. В свою очередь проекции этого видения будут проявляться в региональном, технологическом, управленческом, институциональном, промышленном, транспортном и других аспектах. 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 требуют 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 энергоёмкость, безотходность, снижение экологического воздействия.

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

Кроме “экономической энергоёмкости” для оценки энергетической эффективности надо ввести в обиход показатели полной энергоёмкости промышленной продукции, энергоёмкости сложных технических систем (электро-, тепло-, водоснабжения), затем синхронизировать эти показатели со статистическими формами, справочниками наилучших доступных технологий, поэтапно закрепить в ГОСТах и техрегламентах. При разработке адекватных планов и программ энергосбережения не хватает базы данных с типовыми решениями технически проработанных энергосберегающих технологий и энергоэффективного оборудования для применения на местах. Остро нужны типовые методики и разъяснения, тиражирование успешного опыта, набор “мануалов” по выбору и применению наилучших доступных технологий.

Восточный вектор развития страны задаёт серьёзные граничные условия формирования новых газохимических и углехимических комплексов, развития сопутствующих производств с высокой энергоёмкостью, что безусловно влечёт за собой необходимость построения гибкой энергетической инфраструктуры. Важно, чтобы эта сеть была сбалансирована с новым архипелагом ядер надёжного энергоснабжения удалённых и труднодоступных поселений.