

СТАНОВЛЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПРОЦЕССЕ ЗАМЕЩЕНИЯ НЕЭФФЕКТИВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ЭФФЕКТИВНЫМИ

© 2011 В.В. Черкасов

кандидат экономических наук

Московский государственный институт электроники и математики

(технический университет)

E-mail: OET2004@yandex.ru

Рассматриваются проблемы, возникающие на новой стадии посткризисной динамики России. Речь идет о том, что переход на энергосберегающий путь развития и формирование энергоэффективного общества - магистральный путь развития всей мировой цивилизации, поскольку обеспечивает значительно более дешевое наращивание производства энергии. Для этого России, по расчетам специалистов Всемирного банка¹, следует вложить примерно 350 млрд. долл. в современные коммерчески распространенные технологии, что позволило бы сэкономить порядка 45 % внутреннего потребления энергии.

Ключевые слова: технологическая структура промышленности, эффективная/неэффективная структура производства, энергоемкость производства, энергоэффективность производства, структура материального производства.

В 90-е гг. XX в. произошли кардинальные изменения в российской хозяйственной системе: трансформировалось не только конституционное устройство страны, но и принципы и методы управления национальной промышленностью. Это привело к нарушению механизма финансирования расширенного воспроизводства в стране, вызвав дестабилизацию темпов роста валового внутреннего продукта (ВВП) и национального дохода; консервацию устаревшей технологической структуры материального производства; увеличение энергоемкости технологической структуры промышленного производства и т.п. В результате усилилась зависимость национальной экономики от потенциала добывающих отраслей промышленности, экспортирующих сырье, а макро-технологической структуры материального производства - от импорта оборудования и научно-технической документации.

С 1998 г. началось замещение трансформационного спада национальной экономики ее восстановительным ростом путем использования значительного потенциала простаивающих мощностей и огромного по объему морально и физически изношенного оборудования, возвращением профессионалов в производство и наличием инвестиционного бума. Ресурсной базой научно-технического прогресса на этой стадии, продолжавшейся до начала 2008 г., был масштабный рост

невозобновляемых источников сырья, материалов и энергии, что поддерживало экономический рост, обеспечивало увеличение благосостояния населения, сокращало бедность, нивелировало климатические катаклизмы. Это привело к доминированию "ресурсорасточительной" энергоемкой технологической структуры национальной промышленности, необходимость отказа от которой продиктовал глобальный экономический кризис 2008-2009 гг.

С одной стороны, повышение энергоэффективности российской промышленности в посткризисный период определяется системообразующей ролью российской электроэнергетики в структурных взаимосвязях со всеми сферами экономической деятельности на национальном уровне, значимость которой многократно возрастает вследствие ускоряющейся интеграции России в мировую экономику. С другой стороны, глобальный экономический кризис продемонстрировал научную и практическую значимость проблемы предотвращения в будущем резкого падения ВВП стран мира путем реализации экономического потенциала эффективности их топливно-энергетических комплексов. Являясь системообразующей структурой глобальной экономики, они способны генерировать и поддерживать экономический рост, обеспечивать увеличение благосостояния населения, сокращать бедность, нивелировать

климатические катаклизмы без дополнительных капиталовложений: путем повышения энергоэффективности национальных и мировой экономических систем.

Традиционно механизм экономического (промышленного) развития описывается с помощью таких показателей, как норма накопления и капиталоемкость (норма отдачи): при росте нормы накопления растут темпы экономического роста, и наоборот, если уменьшается норма накопления, то темпы роста непременно снижаются. В результате формируются определенные пределы, за рамками которых нельзя расширять норму накопления, поскольку полученный таким образом положительный эффект погашается снижением отдачи. На этой основе формулируются рекомендации относительно оптимальной нормы накопления, при достижении которой ее увеличение, сопровождаемое снижением отдачи, не приводит к снижению темпов роста.

Однако данные рассуждения позволяют судить лишь о внешних формах проявления реальных процессов в макротехнологической структуре национальной промышленности, не раскрывают сути происходящих изменений. А между тем существуют внутренние механизмы их реализации, поскольку технологическая структура национальной экономики - это взаимодействие ее различных уровней, в соответствии с которыми и осуществляется распределение материальных и финансовых ресурсов. Нижний уровень технологической структуры представлен массовыми ресурсами, дешевыми, доступными, но некачественными, дающими низкую отдачу и мало связанными с новыми технологиями. Соответственно, более высокие уровни опираются на технологии и ресурсы более высокого порядка, позволяющие инициировать высокие технологии, обеспечивающие ускоренный рост наукоемкого производства. В процессе развития ограниченные запасы массовых ресурсов исчерпываются и замещаются ресурсами и технологиями более высокого технического уровня. Другими словами, существуют определенные законы взаимодействия этих крупных технологических составляющих, посредством которого и осуществляется экономический рост.

В качестве теоретической основы исследования были адаптированы концепции многоуровневой экономики Ю.В. Яременко² и системного ресурса экономики как совокупности действующих

в экономике или потенциальных экономических систем Г.Б. Клейнера³. Это позволило представить национальную промышленность в виде комплекса технологических уровней, разнородных по качеству используемых ресурсов, технологии и имеющих в результате разную энергоэффективность. Именно они опосредуют межотраслевые взаимосвязи, распределяя факторы производства - рабочую силу, оборудование, материалы, финансовые ресурсы и т.п. При этом нижние слои используют, согласно Ю.В. Яременко, массовые ресурсы, а верхние - качественные.

В основе экономического развития лежит изменение технико-экономической парадигмы, реализующей тот или иной уровень энергоэффективности производства. При этом он, в свою очередь, определяется потоками замещения массовых (малоэффективных) ресурсов теми, которые способны увеличить эффективность производства вообще и за счет сокращения потребления энергии в частности. Пропорции между данными разнокачественными ресурсами могут меняться, однако при этом в национальном воспроизводстве обеспечивается одновременное сравнительно устойчивое сосуществование ресурсов различного качественного уровня. Именно это единство противоположных процессов в национальной промышленности является объективным требованием макроэкономического развития.

Ускоренное наращивание объема качественных (в нашем случае энергоэффективных в потреблении) ресурсов имеет два основных направления. Во-первых, когда наличные качественные ресурсы применяются преимущественно в целях своего собственного воспроизводства, в результате чего создается некий замкнутый цикл. Во-вторых, когда широко используются компенсирующие возможности массовых ресурсов. Эти направления реализуются через систему межотраслевых связей, предопределяющих технологическую структуру производства.

Ограничения, накладываемые на потребление некоторых видов ресурсов с помощью бюджетных ограничений, приводят к формированию принципа неоднородности ресурсов, который предопределяет объективно сложившиеся нормы и пропорции. В результате формируется определенное соответствие между свойствами попадающих в группы производств ресурсов, особенностями технологии и качественными характеристиками выпускаемой продукции.

Экономику, нацеленную на максимально ускоренное воспроизводство качественных ресурсов, можно разделить на несколько существенно различных по своему техническому уровню групп производств. Подразделения, обладающие предпочтительными позициями при распределении качественных ресурсов, можно определить как подразделения высокого технологического уровня; подразделения, не имеющие таких предпочтительных позиций или имеющих их в меньших масштабах, - как подразделения относительно более низкого уровня. Если разноуровневые группы производств расположить в определенной последовательности - по их качественным рангам, - то ранг каждой группы будет выражаться одновременно характером технологии, свойствами вовлекаемых ресурсов и выпускаемой продукции, уровнем энергоэффективности, между которыми существует непосредственная взаимозависимость и вытекающее отсюда качественное единство. Общая схема последовательного взаимодействия при этом такова: чем выше ранг отрасли, тем, соответственно, более высокого ранга ресурсы используются в ней в целях компенсации. Ранг компенсирующих ресурсов ниже ранга отрасли-потребителя; отрасль, выполняющая компенсирующие функции, в свою очередь, опирается в своем развитии на производство более низкого ранга. Чем в меньшем числе производственных структур концентрируются качественные (энергоэффективные) технологии и ресурсы, тем большее число других подразделений подвергается ограничениям, тем больше спрос на избыточные ресурсы, тем шире их компенсирующие функции. И наоборот, чем большим запасом массовых, малоэффективно используемых ресурсов обладает экономика, тем больше возможностей она имеет в применении системы хозяйственных приоритетов.

Если $\Delta\bar{R}$ - величина прироста качественных ресурсов в экономике, то та часть, которая направляется для собственных нужд верхних уровней, может быть определена как $Q_\alpha(\Delta\bar{R}) = a\Delta\bar{R}$. В нижние уровни, соответственно, поступает величина $(1 - a)\Delta\bar{R} = \delta\bar{R}$. Чем больше параметр a , тем выше темпы роста высших уровней (S_α). Одновременно с ростом этого параметра уменьшаются интенсивность

замещающих воздействий (I_1) и их глубина (G_1) и растут интенсивность (I_2) и глубина (G_2) компенсирующих воздействий. В итоге происходит ускоренный (нелинейный) рост компенсирующих затрат, который тем больше, чем ниже народнохозяйственный коэффициент компенсации

$$q = \left| \frac{\partial \bar{R}}{\partial \underline{R}} \right| \text{ в связи с увеличением } I_2 \text{ и } G_2:$$

$$\frac{\partial q}{\partial G_2} < 0; \quad \frac{\partial^2 q}{\partial G_2^2} < 0.$$

При относительном избытке массовых ресурсов последовательность всех перечисленных взаимосвязей ведет к ускоренному повышению темпов экономического роста. Темпы роста экономики $\dot{S} = E(\dot{S}_\alpha, \dots, \dot{S}_\gamma, \dots, \dot{S}_\omega)$ выражаются, таким образом, последовательной связью следующих возрастающих функций: $\dot{S}_\alpha = S(a\Delta\bar{R})$, $\delta\bar{R} = (1 - a)\Delta\bar{R}$, $(I_1, G_1) = i(\delta\bar{R})$, $(I_2, G_2) = g(I_1, G_1)$, $q = q(I_2, G_2)$, $\delta\underline{R} = p(q)$, $\Delta R = \Delta\bar{R} + \delta\underline{R}$, $\dot{S} = S(\Delta R)$, что отражает условия, когда $\Delta\bar{R}$ - величина заданная и массовые ресурсы \underline{R} относительно избыточны.

Так создается некая иерархическая последовательность отраслей и производств, взаимодействие между которыми построено по нисходящей линии на основе эффекта компенсации и которые лежат в основе формирования технологической структуры национальной промышленности. Экономический рост - это, в первую очередь, не количественное увеличение производства, а процесс изменения его технологической структуры за счет адаптации к ней состава ресурсов, их самовоспроизводства с постоянным выделением качественно новых элементов, инициирующих энергоэффективность. Количественное расширение производства - условие качественных изменений его технологической структуры. Его темпы определяются соотношением ресурсов на разных отраслевых уровнях, необходимостью приведения их во взаимное соответствие путем уси-

ления или ослабления соответствующих компенсирующих или замещающих воздействий.

В современных условиях повышение качества технологической структуры национальной промышленности в значительной степени связано с ускоренным замещением энергоемких (массовых) технологий и массовых ресурсов качественными (энергоэффективными) факторами производства. Именно такие трансформации позволяют национальным экономикам в современных условиях возникшей “инновационной паузы” достигнуть наибольшего макроэкономического эффекта. Все это объективно выдвигает электроэнергетику на роль системообразующей сферы промышленности, которая определяет механизмы замещения массовых ресурсов качественными в процессах формирования энергоэффективной структуры промышленного производства.

Системообразующая роль электроэнергетики в мире обусловлена ростом потребления электрической энергии в мировой экономике в среднегодовом исчислении порядка 1,5-2 %. Это приведет в 2030 г. к удвоению электропотребления в мире до 30 трлн. кВт·ч (15 трлн. кВт·ч - в 2005 г.). При этом в 3 раза возрастет объем электроэнергии, произведенной за счет сжигания природного газа и достигнет в 2030 г. порядка 8,5 трлн. кВт·ч (2,6 трлн. кВт·ч. - в 2005 г.). В России ТЭК оказывает определяющее воздействие на все стадии национального воспроизводства. В 2008 г. на долю ТЭК приходилось 25 % ВВП, 48 % на-

логовых и таможенных платежей, 68 % валютных поступлений от экспорта, 28 % от общего объема инвестиций в национальную экономику⁴. Несмотря на снижение темпов роста добычи, производства и экспорта топливно-энергетических ресурсов в условиях глобального экономического кризиса, ТЭК во многом обуславливает долгосрочные тренды макроэкономического развития страны.

Все изложенное доказывает справедливость концептуального подхода, рассматривающего процессы повышения качества технологической структуры промышленного производства в показателях энергоэффективности через посредство механизма замещения качественными (энергоэффективными) технологиями и ресурсами массовых (энергорасточительных) факторов производства. В результате логично из всех отраслевых групп выделить электроэнергетику, посредством которой и действуют механизмы замещения и компенсации при формировании нового качества технологической структуры промышленности.

Что касается российской электроэнергетики, то она имеет огромный потенциал энергоэффективности, а следовательно, и обеспечения экономического роста в стране. Однако в силу объективных причин электроэнергетика реализует свое особое качество структурообразования в технологической структуре производства в негативном плане - превращаясь в препятствие на пути его развития (см. таблицу).

Энергоэффективность экономики России в 2008 г.

Показатели	2008
Доля ТЭК, %:	
в ВВП	24,9
в налоговых поступлениях в бюджет страны	48,3
в экспортной выручке	68,1
в общем объеме инвестиций	28,3
Энергоемкость ВВП:	
т у.т./тыс. руб. (в ценах 2000 г.)	0,0816
% к предыдущему году	94,9
% к 2000 г.	66,9
Электроемкость ВВП:	
кВт·ч/тыс. руб. (в ценах 2000 г.)	84,4
% к предыдущему году	91,0
% к 2000 г.	71,3
Душевое энергопотребление:	
т у.т./чел.	7,0
% к предыдущему году	100,2
% к 2000 г.	112,8

Источник. Данные Росстата, Минэкономразвития России, Минэнерго России, ГУ ИЭС, Энергетической стратегии России на период до 2030 г.

Другими словами, электроэнергетика приобрела особые функции в национальном воспроизводстве России, связанные со способностью восстанавливать равновесие в межотраслевых связях на различных стадиях макроэкономической динамики. Эта роль электроэнергетики особенно значимо проявилась в условиях расширения системы неплатежей в России, когда его организационная структура РАО «ЕЭС России» стала нетто-кредитором всех хозяйствующих субъектов разной отраслевой принадлежности, которые рассчитывались за электрическую и тепловую энергию денежными суррогатами или просроченными долгами. Именно эти специфические функции электроэнергетики в системе экономических связей реализуются в способности отрасли оптимизировать их как в рамках многосложной системы национального производства, так и в рамках территориально-производственных комплексов России.

Для покрытия растущего спроса на электроэнергию России в ближайшие 2-4 года необходимо построить минимум 20 тыс. МВт новой гене-

рирующей мощности. Если в 2000-е гг. в стране введено только 1-2 тыс. МВт в год, то возникает проблема адекватного обеспечения электроэнергией растущего спроса⁵. Другими словами, перспективы посткризисного развития России напрямую зависят от формирования энергоэффективной структуры национальной промышленности, что, в свою очередь, определяется повышением эффективности электроэнергетики, а точнее, механизмом реализации технологического и экономического потенциалов ее энергоэффективности.

¹ Energy Efficiency in Russia: Untapped Reserves / World Bank, IFC // World Bank Working Paper. 2008. № 493.

² Яременко Ю.В. Теория и методология исследования многоуровневой экономики. М., 1997

³ Клейнер Г. Системный ресурс экономики // Вопр. экономики. 2011. № 1. С. 89-100.

⁴ Данные Росстата.

⁵ Обеткон Р., Лукас Р. Российская электроэнергетика на пороге инвестиционной программы стоимостью 80 млрд. долл. // Обзор российской строительной отрасли.

Поступила в редакцию 07.11.2011 г.