



ТРАДИЦИОННАЯ И НЕТРАДИЦИОННАЯ ОРИЕНТАЦИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: углеродоемкость, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), топливно-энергетический комплекс (ТЭК), Мировой энергетический совет (МИРЭС), повышение энергоэффективности, конечные потребители энергии

Я. М. Щелоков, канд. техн. наук, доцент, энергетический комитет Свердловского областного союза промышленников и предпринимателей (СОСПП) (Екатеринбург)

В научно-технической литературе и сети Интернет регулярно появляются многочисленные публикации о возобновляемых источниках энергии (ВИЭ), которые называют нетрадиционными. Именно ВИЭ во многом способствовали формированию энергетической составляющей мировоззрения у человечества в целом и появлению многих традиций, некоторые из которых сохраняются до сих пор. Тем не менее оценки возможностей широкого применения ВИЭ и в настоящее время колеблются от восторженных мнений до умеренно пессимистических. Попробуем разобраться, на какую энергетику следовало бы ориентироваться и какая является традиционной.

Энергетика – что это?

Зеленые, независимо от их ориентации, призывают вообще заменить всю традиционную энергетику, то есть промышленную, топливную и атомную, на возобновляемую. Однако последние события в рамках «коллективного Запада» показали, что все это скорее желаемое, чем действительное. Попробуем разобраться, на какую энергетику следовало бы ориентироваться и какая является традиционной. Начнем с определений.

Вот одно из первых определений, предложенное еще в 1853 году: «Энергия материальной системы в определенном состоянии есть *измеренная* в единицах механической работы сумма всех действий, которые производятся вне системы, когда она лю-

Теплосчетчики и газовые измерительные комплексы серии ЛОГИКА. Автономные и многофункциональные тепловычислители СПТ и корректоры расхода природного и технических газов СПГ пятого и шестого поколений. Сумматоры электроэнергии и мощности СПЕ. Свободное ПО: ОРС-сервер «ЛОГИКА», программы ПРОЛОГ, ТЕХНОЛОГ, КОНФИГУРАТОР, РАДИУС, мобильное приложение НАКОПИТЕЛЬ. Гарантия на продукцию – до 7 лет. Региональные производства в РФ и СНГ. Более 120 лицензионных центров корпоративной сервисной сети.

бым способом переходит из этого состояния в произвольно выбранное нулевое состояние» – явный научный подход.

В советский период речь идет уже об энергетике (ГОСТ 19431–84, действующий): «Энергетика – это область **народного хозяйства**, науки и техники, охватывающая энергетические ресурсы, производство, передачу, преобразование, аккумулирование, распределение **и потребление** энергии различных видов». Это определение 1986 года, когда в СССР народное хозяйство было еще в собственности государства, виртуально сохраняется до сих пор. Но реально энергетика в РФ существует сейчас в вездесущем формате – «Википедии»: «Энергетика есть область хозяйственно-экономической деятельности **человека**, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов. Ее **целью** является обеспечение **производства энергии** путем преобразования первичной природной энергии во вторичную, например в электрическую или тепловую энергию». То есть российская энергетика – это уже не совсем сфера общегосударственной деятельности. Например, вид деятельности «потребление энергии различных видов» вообще исчез из сферы энергетики. Неужели это все теперь навсегда? Попробуем для начала понять, что же такое «современная энергетика» по определению.

Концепция Мирового энергетического совета

Обратимся к концепции Мирового энергетического совета (МИРЭС)¹ о роли энергетики в экономике на начало XXI века [3]. В ней предложены десять действий для достижения всего трех энергетических целей: *доступности, наличия и приемлемости* энергии для обеспечения **политической** стабильности повсюду в мире, для стратегии энергетического бизнеса и достижения миром устойчивого будущего, что сейчас практически на нуле. Таким образом, энергетика в наше время есть не просто комплекс по преобразованию первичной энергии во вторичную стадию. Это система, которая напрямую определяет возможность достижения миром устойчивого будущего. Мировые события современности более чем красноречиво свидетельствуют об этом. Обратим здесь внимание на три из десяти ключевых энергетических правил [3], которые имеют явную политическую окраску.

1. Энергия является важной частью программы развития, которая включает в себя макроэкономику и неэнергетические секторы, проведение беспристрастной финансовой фискальной и социальной политики, обеспечение низкой инфляции, сбалансированность бюджетов и другие ключевые действия по созданию эффективной экономической и социальной основы для роста экономики. В этом плане пока прослеживается озабоченность в части снижения инфляции, но только за счет ключевой ставки, то есть уничтожение «длинных» инвестиционных денег, без которых, пожалуй, любая экономика теряет стабильность развития.

2. Цены (а не вездесущие тарифы) для **конечных** потребителей являются ключевым фактором развития эффективного энергопотребления. Если эти цены не отражают долговременные замыкающие затраты и не включают всюду, где это возможно, надежно определяемую стоимость внешних факторов, таких как обеспечение надежности снабжения или защита окружающей среды, они негативно влияют на мотивацию людей, размер ВВП и экономику в целом. Весь предыдущий опыт развития энергетики в СССР и России показывает, что это правило неуклонно остается невостребованным, так как решается у нас на отраслевом уровне. Вот пример. Создание оптового рынка электроэнергии способствовало умиранию в России когенерации. Сегодня ТЭЦ вынуждены по собственной инициативе уходить с рынка электроэнергии. Есть рынок электроэнергии, а рынка тепловой энергии нет. Сегодня ТЭЦ невыгодно работать в режиме когенерации и электростанции переводятся в режим котельных [4].

3. Обязательная часть управления энергетикой – этика, честность, отказ от коррупционной практики и добровольные аудиты, общественные стандарты и другие вопросы глобального организационного и корпоративного руководства.

О топливно-энергетическом комплексе России

Наш топливно-энергетический комплекс (ТЭК) не торопится работать по правилам МИРЭС [3]. Почему? Энергетический сектор обеспечивает значительную часть ВВП России. Особенности развития энергетического сектора проявляются и в мировом масштабе. В большинстве прогнозов от мировых энергетических структур звучит тезис,

¹ Мировой энергетический совет (МИРЭС; англ. World Energy Council, WEC) – крупнейшая международная энергетическая некоммерческая организация. Представляет интересы более 3 000 энергетических организаций из около 100 стран мира.

что энергетика как вид экономической деятельности превращается в политическое условие устойчивого развития всей мировой экономической системы.

Но отличие России от других стран в том, что в ней сложился, в том числе и полученный по наследству, совершенно недоступный для других стран уровень правового статуса монопольных субъектов. Сейчас это в основном частные структуры, обеспечивающие производство и сбыт сетевых энергоресурсов (электроэнергия, тепловая энергия, природный газ и др.). Государственное регулирование монопольных структур может развиваться по двум направлениям [2]:

- ориентации исключительно на критерий затрат (тарифный вариант);
- поощрения конкуренции при контроле за эффективностью на основе сравнительного анализа (benchmarking).

Снова напомним: энергетика – это межотраслевой комплекс, от разведки ископаемого топлива до его использования в любом производственном, бытовом процессе, поэтому энергетическое законодательство неправомерно ограничивать защитой интересов только производителем-распределителем части энергетического сектора, которая выбрала себе название ТЭК. Основу энергетического права, тем более в России – стране с богатейшим ресурсным потенциалом, должны составлять единый закон об энергетике (энергетическом хозяйстве), закон об обеспечении энергией (точнее, сетевыми ресурсами), а также нормы конкурентного, договорного права в энергетической сфере [2]. Можно утверждать, что именно в этом кроется основная причина ситуации, когда в базовые (написанные в угоду ТЭК) федеральные законы об энергосбережении (№ 261-ФЗ), о теплоснабжении (№ 190-ФЗ), об электроэнергетике (№ 35-ФЗ) и т. д. регулярно вносятся изменения, а также формируются системы соответствующих подзаконных актов. Как бы могло повлиять на этот процесс наличие единых законов об энергетическом хозяйстве?

О принципах справедливости

Общие нормы закона против ограничения конкуренции и специальные нормы закона об энергетическом хозяйстве относительно недискриминационного и прозрачного доступа к сетям обеспечивают соблюдение принципов справедливого гражданско-правового обмена при заключении договора. Масштабом для государственного контроля является цена, которая бы имела место в условиях реальной конкуренции (так называемая гипотетическая конкурентная цена) [2].

Здесь следует снова напомнить: энергетические, особенно сетевые, ресурсы не являются полноценным рыночным товаром. Иначе говоря, у них нет аналога, который можно приобрести в свободном доступе (на базаре, например). Более того, нельзя отказаться и от поставщика. Конечно, иногда удается сменить, например, управляющую компанию, но это всего лишь замена одного монополиста другим.

Поэтому, когда рынок сетевых ресурсов называют свободным, то как минимум умышленно забывают заключить это определение в кавычки. Вряд ли введем здесь кого-то в заблуждение замечанием, что в нашем энергетическом за-

конодательстве нет гипотетических ограничений рыночной цены на сетевые энергоресурсы, а процветает исключительно ориентация на критерий роста затрат у производителя (тарифный вариант).

От повышения энергетической эффективности до снижения углеродоемкости

Обратимся опять к мировой практике [2, 3], где обращается внимание на необходимость улучшения **конечного** использования энергии, управления спросом на энергию. Вызвано это тем, что спектр любых других воздействий на условия поставки и распределение энергии является ограниченным и выражается либо в бесконечном строительстве новых мощностей, либо в оптимизации системы передачи и распределения энергии.

Что касается принципов эффективного конечного использования сетевой энергии, то необходимо устранять неоправданные стимулы по увеличению объемов и цен, так как это приводит к росту тарифов. Кроме того, необходимы обязательные высококачественные схемы энергетического аудита, предназначенные для определения потенциальных мер по повышению энергетической эффективности. Такие энергоаудиты проводятся независимым способом у всех конечных потребителей, включая малые домохозяйства, коммерческие структуры, а также малых и средних промышленных потребителей. Они имеют у нас статус добровольных.

В настоящее время мировая экономика развивается по ряду направлений от повышения энергетической эффективности до снижения ее углеродоемкости. Следует отметить, что эти направления тесно связаны. Минэкономразвития России разработало проект комплексного плана мероприятий по повышению энергетической эффективности экономики РФ. Данный план одновременно направлен на снижение энергоёмкости и углеродоемкости экономики Российской Федерации как ключевых факторов экономического роста и устойчивого развития. При этом, по нашему мнению, главная роль в реализации этого плана отводится Минэнерго России, а также возможно появление нового вида деятельности – трансграничное климатическое регулирование [5].

Причины и участники углеродного развития экономики РФ

Напрашивается вопрос: каковы же основные причины и участники углеродного развития экономики РФ?

Начнем опять с определения: углеродоемкость – это соотношение объемов выбросов диоксида углерода (CO_2) и объема потребленной энергии за год («Википедия»). На первый взгляд, ответ представляется очевидным, так как количественная оценка углеродного развития определяется содержанием в атмосфере Земли практически одного вещества – CO_2 , которое является продуктом горения. Основной продукт для сжигания – это всевозможное ископаемое топливо; также следует принять во внимание природные пожары, извержения вулканов, гейзеров и т. п. [5, 6], но пока их не учитываем.

Участники углеродоемкой экономики

Главная проблема состоит в том, что 1 кг сгоревшего топлива выбрасывает в атмосферу в несколько раз больше килограммов диоксида углерода: каменный уголь – 2,29; кокс – 2,8; природный газ – 1,88; мазут – 3,16; дизельное топливо – 3,12 кг/кг и т. д. У всех видов топлив (всего, что горит) есть общий показатель – это килограмм условного топлива (кг у. т.) с теплотой сгорания 7 000 ккал. Сгорая, 1 кг у. т. выбрасывает в атмосферу до 3,0 кг диоксида углерода (CO₂). Даже из приведенного сокращенного перечня топлив видно, что управляемую человечеством часть углеродоемкости экономики следует относить не только к энергетикам, подведомственным Минэнерго России. В этом процессе активно участвуют и так называемые конечные потребители, использующие наиболее диоксидные виды топлива: мазут, дизельное топливо, кокс, бензин и др.

Так, еще где-то в 2020 году директор Департамента конкуренции, энергоэффективности и экологии Миэкономразвития России Петр Бобылев отмечал, что без учета структурных особенностей, определяющих углеродоемкость системы энергоснабжения, применение мер углеродного регулирования в отношении экспортеров будет носить заведомо дискриминационный характер и приведет к значительным потерям для экспортноориентированных секторов экономики. Воспользуемся таким показателем, как углеродоемкость электроэнергии в мире. К 2016 году на ее выработку приходится около 42 % глобальных выбросов CO₂, так что на практически «безнадзорного» **конечного потребителя** (от Минэнерго России, а по вышеприведенному определению и от кого-либо другого) приходится около 60 % углеродоемкости российской экономики, пока относительно не ориентированной на экспорт в сравнении с энергоресурсами.

Масштабы процесса

Россия ежегодно добывает ископаемых топлив до 2 млрд т у. т. Эта масса делится практически поровну: на внутреннее

потребление и на продажу за рубеж. В итоге российские «закрома» обеспечивают выброс в атмосферу Земли до 6 млрд т/год диоксида углерода. Потребление топлива в мире составляет не менее 12 млрд т у. т./год (36 млрд т/год диоксида углерода), то есть наше участие в мировом масштабе (прямое и косвенное) не менее 16 %. Здесь мы тоже впереди всех.

Матрица И. А. Башмакова²

В России безоговорочно принято, что практически единственный источник всех возможных проблем и последствий при использовании топлива по назначению – топливно-энергетический комплекс. Насколько это верно?

Если конечный потребитель экономит, например, 1 т у. т. нефтепродуктов, то суммарная потребность в энергии в ТЭК снизится на 0,14 т у. т., а при учете их транспорта – на 0,16 т у. т. (см. табл.). Самые же высокие косвенные эффекты оказываются у **электроэнергии** и **тепла**. Они существенно превышают традиционно пока используемые коэффициенты 2,5–3 для электроэнергии (при эффективности генерации 40 %, потерях при передаче 6–7 %) и 1,25 для тепловой энергии. С учетом всех косвенных эффектов при экономии конечным российским потребителем 1 т у. т. электроэнергии по всей энергетической цепочке экономится не 2,5–3, а 4,7 т у. т. (при учете транспорта – 4,9 т у. т.).

Следовательно, экономия единицы энергии именно у конечных потребителей, а не в ТЭК, дает дополнительную экономию по всей энергетической цепочке: снижаются потери в электрических, тепловых и газовых сетях, расходы на транспорт энергоресурсов, их обогащение, переработку и добычу, расходы топлива на выработку электрической и тепловой энергии, расходы электроэнергии на производство этого топлива и т. д. Величина этой косвенной экономии существенна – до 3–5 раз. Если создать условия для конечных потребителей по экономии преобразованных видов энергии (электрическая и тепловая энергия), то практически без участия Минэнерго России будут созданы

Таблица Матрица полных коэффициентов расхода энергии в ТЭК на единицу энергии, доставленной конечному потребителю (т у. т./т у. т.) [7]

Виды ресурсов	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Прочие твердые топлива	Электроэнергия	Тепло
Уголь	1,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,87	0,34
Сырая нефть	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Нефтепродукты	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,10	0,10
Природный газ	0,02	0,03	0,07	1,02	0,00	2,32	1,04
Прочие твердые топлива	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,08	0,05
Электроэнергия	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	1,34	0,04
Тепло	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,02	1,19
Всего	1,07	1,07	1,14	1,03	1,00	4,73	2,75
	1,08*	1,07*	1,16*	1,11*	1,00*	4,94*	2,84*

* Включая трубопроводный, железнодорожный и автомобильный транспорт энергоносителей.

² И. А. Башмаков – доктор экономических наук, один из ведущих российских экспертов в области разработки и реализации политики повышения эффективности использования энергии на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, руководит Центром энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI).

условия для снижения углеродоемкости электроэнергии и централизованной тепловой энергии. Возможно, в этом основные причины вышеописанного.

Предложения по снижению углеродоемкости

1. Необходимо законодательно определить, какой из терминов «энергетика» является традиционным и наоборот, то есть основу российского энергетического права представляет Закон о едином энергетическом хозяйстве страны или энергохозяйство в России является отраслевым? При этом в стране на бытовом уровне в основном используется именно сетевая тепловая и электрическая энергия, в которой самые высокие косвенные эффекты [7], способствующие росту потерь.

2. Основные энергетические потери, которые резко повышают выбросы диоксида углерода, возникают у нас при использовании конечными потребителями преобразованных энергоресурсов – электрической и тепловой энергии. Здесь потери можно сократить в разы.

3. В связи с этим в перечень целей низкоуглеродного развития экономики РФ следует внедрить следующие изменения:

- ввести положение о том, что одним из обязательных условий совершенствования системы перспективного планирования в электроэнергетике являются вопросы функционирования активных энергетических комплексов, позволяющих обеспечить интеграцию распределенной генерации в ЕЭС России с сохранением необходимого уровня надежности энергосистемы в целом [6];
- внести изменения в оценку эффективности деятельности энергетических структур, а именно по результатам работы конечного потребителя [2];
- в федеральные и другие энергетические законы ввести термин «конечный потребитель», что означает физическое или юридическое лицо, покупающее энергию для конечного использования, а не для перепродажи и т. п.

Литература

1. Велькин В. И., Щелоков Я. М., Щеклеин С. Е.. Возобновляемая энергетика и энергосбережение: учебник. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2020. 312 с.

2. Энергетическое право РФ и Германии: сравнительно-правовое исследование. М.: Издательская группа «Юрист», 2011. 1076 с.

3. Энергетика для завтрашнего мира. Действовать сейчас. Заключение МИРЭС 2000 г. // Электрические станции. 2005. № 2. С. 67–70.

4. Яровой Ю. В. Появилась надежда, что ситуация в теплоснабжении будет меняться в лучшую сторону // Энергосбережение. 2013. № 3. С. 36–40.

5. Щелоков Я. М. Тенденции по снижению углеродоемкости экономики РФ // Промышленность и безопасность. 2021. № 10. С. 42–43.

6. Щелоков Я. М. Ключевая проблема в теплоснабжении России? // Энергосбережение. 2022. № 1. С. 46–49.

7. Башмаков И. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты и выгоды // Вопросы экономики. 2009. № 2. С. 71–89. ■

Уральским федеральным университетом (УрФУ) издан и введен в процесс обучения в 2022 году учебник «Возобновляемая энергетика и энергосбережение» [1]. По изложению материала книга, на наш взгляд, отличается от других «энергоучебников»:

1. О возобновляемости энергоресурсов. Принято считать, что все ископаемые энергоресурсы не возобновляемы, хотя есть немало примеров из практики и реальных фактов, которые свидетельствуют о противоположном.

2. О структуре энергетики. В мировой практике сложилась определенная структура энергетики, а в российской – совершенно другая (авторы учебника назвали ее нетрадиционной). Тут студентам есть над чем подумать.

3. Об отраслевом законодательстве. В мировой капиталистической практике на законодательном уровне речь идет о едином энергохозяйстве страны. В России же каждое ведомство (электрики, теплотехники, строители и т. п.) имеет собственное энергетическое законодательство, то есть стратегические (финансовые и др.) интересы на один и тот же ресурс у каждого ведомства свои [2].

4. О лесах. В наши дни лесные пожары стали чуть ли не традиционными. Еще в XIX веке Д. И. Менделеев – русский ученый-энциклопедист: химик, физикохимик, физик, метеоролог, экономист, технолог, геолог, метеоролог, нефтяник, педагог, воздухоплаватель – писал, причем на примере содержания уральских лесов, как надо организовать ведение лесного хозяйства. Оказалось, что РФ имеет Лесной кодекс, который во многом учитывает эти рекомендации, но почему-то с точностью до наоборот.

Создание этого учебника – вынужденная мера, поскольку все наши прямые обращения в вышестоящие инстанции и публикации в технических и других изданиях остаются без внимания. В результате авторы решили обратиться к студенческой среде. Надеемся, что данный учебник поможет не только будущим специалистам в сфере энергетики, но и действующим руководителям и специалистам.

