Е.А. Соловьева

Сценарии развития мирового энергетического рынка и перспективы ТЭК России

Вопрос дальнейшего развития глобальной энергетической системы входит в число ключевых вопросов концепции устойчивого развития [12: 1547]. Именно этим обстоятельством обусловлено большое количество сценариев, призванных определить, каким образом мировая энергетика может с минимальными потерями противостоять современным вызовам глобализации [8: 4].

Сценарии развития мирового ТЭК – это своего рода поиск алгоритма действий в условиях нестабильной экономики. Варианты того, в каком направлении может развиваться мировой ТЭК в условиях турбулентности, следующие: 1) балансирование между глобализацией и регионализацией; 2) завершение нефтяной эпохи; 3) создание инновационной энергетики. Первому варианту соответствует стабилизационно-стагнационный сценарий, второму – инерционно-катастрофический, третьему – инновационно-революционный [5]. Ряд авторов предлагают более упрощенное название – реалистичный, пессимистичный и оптимистичный [7: 197], либо же вероятный, критический и благоприятный [10: 5]. В прогнозах развития российского ТЭК чаще используется третий вариант, от него мы и будем отталкиваться в нашем исследовании. Важнейшим критерием оценки развития ТЭК является рост энергопотребления, энергоэффективности, удельного веса отдельных источников энергии, а также распределение всех этих показателей по странам и регионам мира. Рассмотрим далее, как оценивается динамика развития этих показателей в соответствии с основными сценариями.

В Вероятном сценарии мировое потребление первичной энергии к 2040 г. увеличится на 4 млрд т н. э. и составит 17,5 млрд т н. э. Наиболее быстро будет расти энергопотребление в развивающихся странах Азии (1,8 % ежегодно) и Африки (2,1 % ежегодно). Лидерами по абсолютному росту энергопотребления станут Индия и Китай. На страны развивающейся Азии к 2040 г. придется 44 % мирового энергопотребления (в сравнении с 36 % в 2015 г.) [8: 19]. В Критическом сценарии прирост мирового энергопотребления составит 3 млрд т н. э., а в Благоприятном – 5,5 млрд т н. э. Самый широкий диапазон энергопотребления по сценариям (от 2,3 до 3,2 млрд т н. э.) прогнозируется в развивающихся странах Азии (с учетом торможения роста энергоэффективности в Критическом сценарии и ускорения – в Благоприятном). Во всех сценариях энергопотребление будет снижаться в Европе, Северной, Южной и

Центральной Америке и на Ближнем Востоке; умеренно расти – в СНГ и существенно увеличиваться в Африке в соответствии с увеличением прироста населения в этом регионе [10: 17-23].

С точки зрения структуры энергопотребления по видам топлива до 2040 г. наибольший прирост придется на газ. В результате доли ископаемых топлив выровняются: нефть, газ и уголь составят приблизительно по четверти мирового энергопотребления. Расширится использование НВИЭ: к 2040 г. они будут обеспечивать примерно ¼ спроса на энергию. Суммарная доля нефти и угля снизится с 59 % до 52 %. Тем не менее, ископаемые топлива до конца прогнозного периода останутся преобладающими в структуре мирового энергопотребления. Наибольший прирост энергопотребления в Южной и Центральной Америке, СНГ и на Ближнем Востоке придется на газ, в странах ОЭСР – на газ и ВИЭ. В Африке заметно увеличится потребление биоэнергии (традиционной биомассы) и нефтепродуктов. В развивающейся Азии прогнозируется рост потребления всех энергоресурсов, в основном угля (в 5 раз) и атомной энергии [11: 78].

Доля электроэнергии в мировом конечном потреблении энергии будет увеличиваться во всех регионах мира и продолжит вытеснять остальные энергоносители. В Вероятном сценарии мировое электропотребление вырастет на 52%. Основной рост будет сконцентрирован в развивающихся странах Азии, на Ближнем Востоке и в Африке. В Благоприятном сценарии, невзирая на прогресс в энергоэффективности и внедрении новых технологий, спрос на электроэнергию вырастет на 62%. Критический сценарий предполагает более сдержанный (но все равно внушительный) рост спроса – на 40 %. В отсутствие дешевых способов дальней передачи электроэнергия по-прежнему будет в основном вырабатываться в регионах потребления. Соответственно, основной прирост ее производства до 2040 гг. обеспечат страны Азии, Африки, Ближнего Востока – 78 % всего прироста выработки в Вероятном сценарии [10: 17-23].

Даже с учетом успешной реализации Парижского соглашения и растущей озабоченности потребителей и правительств экологическими проблемами, лидирующую роль в мире к концу прогнозного периода во всех сценариях сохранит угольная генерация (31-32 % от суммарной выработки). Конечно, экологические ограничения приведут к замедлению темпов роста потребления угля и снижению его доли в топливной корзине. В Вероятном сценарии абсолютные объемы угольной генерации стабилизируются к 2035 г., в Критическом – начнут снижаться уже с 2025 г., а в Благоприятном – выработка на угольных станциях будет

устойчиво расти весь период [6]. Поэтому к 2040 г. Благоприятному сценарию будет соответствовать более высокая доля угля, чем Критическому. Газ останется вторым крупнейшим ресурсом электроэнергетики. Доля газовой генерации слегка вырастет к 2040 г. во всех сценариях, однако его роль в разных регионах будет различна в зависимости от формирующихся региональных цен на газ и, соответственно, конкурентоспособности газовой генерации [13: 19]. Наибольший прирост генерации продемонстрирует атомная энергетика, при этом практически весь он будет сосредоточен в развивающихся странах, остро нуждающихся в дополнительном электроснабжении. Продолжится абсолютно логичное сокращение использования нефтепродуктов: доля нефти с 4 % в 2015 г. к 2040 г. снизится до 2% [4: 243]. Пожалуй, наиболее интересные процессы будут происходить с новыми возобновляемыми источниками энергии: солнечной, ветровой, геотермальной и биоэнергией (кроме традиционной). Суммарная доля этих источников с 7 % удвоится (до 13-15 %). Совокупная доля неископаемых энергоресурсов в производстве электроэнергии к 2040 г. во всех сценариях превысит 41%. Таким образом, в электроэнергетике заметно диверсифицируется топливная корзина. В структуре производства электроэнергии сохранятся значительные региональные отличия: если развитым странам удастся перенести фокус на НВИЭ, то развивающиеся страны, невзирая на высокие темпы роста возобновляемой, атомной и газовой генерации, будут по-прежнему зависимы от угля (со всеми экологическими последствиями).

Помимо вышеописанных количественных изменений в структуре производства электроэнергии, мы видим все основания ожидать качественный скачок эффективности электроэнергетических систем за счет внедрения новых технологий, который приведет не только к изменению способа их организации, но и к трансформации моделей рынка. В Вероятном сценарии предполагается удешевление накопителей вдвое к 2030 г. В сочетании с возможностями по передаче технологий в развивающиеся страны это ведет к началу масштабной трансформации системы электроснабжения ближе к 2040 г. Благоприятный сценарий, наиболее способствующий распространению новых технологий, предполагает к 2040 г. более быстрый прогресс (в частности, удвоение мощностей накопителей) по сравнению с Вероятным сценарием. В результате обеспечивается повышение эффективности всей системы электроснабжения без пропорционального роста генерирующих мощностей – экономия на всех стадиях в этом сценарии максимальна, но в значительной мере она компенсируется более быстрым ростом экономики и более высоким спросом на электроэнергию. В Критическом сценарии жесткие финан-

совые ограничения и ограниченный трансфер технологий не позволят этим изменениям в электроэнергетике выйти за рамки узкого круга развитых стран (Таблица 1).

Таблица 1. Матрица сценариев развития энергетики мира и России [9: 5]

Показатель	Благоприятный	Вероятный	Критический
Численность населения	9,2 млрд человек к 2040 г.		
Рост ВВП мира	3,4%	2,8%	2,1%
Геополитические риски	Конфликты отсутствуют	Локальные конфликты	Множество локальных конфликтов
Госэнергополитика	Пересмотр планов. Новые методы. Поддержка ВИЭ	Неполная имплементация планов	Планы не выполняются
Мировой рынок торговли квотами на выбросы	Формируется	Не формируется, но региональная торговля развивается	Не формируется
Развитие новых технологий	Технологические революции отсутствуют. Предполагается внедрение только тех технологий, которые уже проходят апробацию в настоящее время		
Трансфер технологий	Неограничен	Ограничен	Трансфер отсутствует, новые технологии только в ОЭСР

В перспективе до 2040 г. НВИЭ продемонстрируют самые высокие темпы роста среди всех энергоресурсов (около 5 % ежегодно), что обусловлено приоритетами этого направления в энергополитике многих государств мира [3: 370], быстрым развитием технологий, обеспечивающих удешевление производства («эффект низкой базы») [2: 5]. Гидроэлектростанции будут оставаться одним из самых дешевых способов получения электроэнергии. В целом по миру прирост производства электроэнергии с использованием гидро к 2014 г. составит 40 % (в Вероятном сценарии). Биоэнергия останется самым доступным энергоресурсом для бедных стран, а новые технологические решения (топливные гранулы и др.) расширят свое применение на развитых энергетических рынках. Это позволит биоэнергии увеличить объемы использования на 32 % (в Вероятном сценарии) и остаться наиболее востребованным энергоресурсом среди ВИЭ [1: 71-78].

В Вероятном сценарии за период 2015-2040 гг. твердая биомасса и отходы останутся ключевым по объемам ресурсом ВИЭ, но прирост будет минимальный в сравнении с другими видами – только 1,3 раза. При этом использование жидкого биотоплива увеличится в 2,3 раза, ветровой энергии – в 3,1 раза, солнечной – в 4 раза. В целом доля всех ВИЭ в мировом энергобалансе вырастет в этом сценарии с 15 % в 2015 г. до 18 % в 2040 г., в том числе НВИЭ с 1,5 до 3,7 %. В Благоприятном сценарии прирост использования НВИЭ будет более динамичным, чем в Вероятном, что связано с активным трансфером технологий между странами. В Критическом сценарии, напротив, рост использования НВИЭ замедлится из-за ограниченных финансовых возможностей и многочисленных барьеров на пути распространения технологий. Разница между показателями Благоприятного и Критического сценариев на 2040 г. составляет 50% для солнечных установок и 35% для ветряных. В региональном разрезе основной прирост объемов использования ВИЭ ожидается в развивающихся странах Азии – на 58%, однако, в связи со значительным расширением энергопотребления и использования других топлив их доля в энергобалансе увеличится только на 1 % – до 17 %. В Европе прирост объемов потребления ВИЭ составит 56 %, и именно здесь быстрее всего будет расти доля ВИЭ в энергобалансе. В развивающихся странах Азии НВИЭ не опередят по доле биоэнергию, но прирост будет высокий – с 10 до 22 %. И только в Африке сохранится безусловное доминирование традиционной биомассы. Безусловным лидером по развитию возобновляемых источников энергии станет Китай, США переместятся на 2-е место, а на 3-ю позицию выйдет Индия, опередив Германию и Японию [9: 32].

На основании вышеизложенного мы можем сделать вывод, что дальнейшее развитие мирового рынка ТЭК будет связано с ростом мирового энергопотребления и сохранением значительных региональных отличий в структуре производства электроэнергии. Изменения, происходящие в структуре современного ТЭК, будут связаны с диверсификацией топливной корзины, в частности,изменениями в структуре международной торговли нефтью. В долгосрочной перспективе мировой ТЭК будет двигаться к увеличению использования ВИЭ, которые продемонстрируют самые высокие темпы роста, а также совершит качественный скачок эффективности электроэнергетических систем за счет внедрения новых технологий. Это приведет не только к изменению способа их организации, но и к трансформации моделей рынка.

Любой вариант, в рамках которого будет развиваться мировой топливно-энергетический рынок, несет в себе очевидные проблемы и

угрозы российской энергетической безопасности. Во-первых, неизбежно изменение внешних условий работы отечественного ТЭК. Очевидные изменения конъюнктуры мировых энергетических рынков не позволят РФ наращивать прежние объемы экспорта энергоресурсов. Во-вторых, неизбежно изменение продуктовой структуры экспорта. При Вероятном и Критическом сценариях будет происходить постепенное снижение суммарного экспорта, прежде всего, за счет сокращения объемов экспорта нефти и нефтепродуктов на внешние рынки. В-третьих, ключевые индикаторы роли ТЭК в экономике (вклад в консолидированный бюджет, в производственный ВВП) свидетельствуют о том, что российский ТЭК, даже наращивая объемы производства, уже будет не в состоянии играть роль основного драйвера экономического роста. Вместе с тем, обнаруженные тенденции в сфере развития мировой энергетики открывают перед Россией и очевидные возможности. Рост энергопотребления в Тихоокеанской Азии приведёт к тому, что весь потенциал прироста экспорта будет сосредоточен на азиатском рынке. Это даст РФ дополнительные возможности энергопоставок в Азию. Кроме того, ресурсом для усиления энергетической политики РФ будет расширение экспорта ядерных и традиционных энергетических технологий и связанного с этим экспорта российского капитала и интеллектуальных ресурсов.

Таким образом, можно заключить, что в условиях открытости национальной экономики России любые изменения в мировом ТЭК будут прямо или косвенно сказываться на развитии отечественной энергетики, создавая для страны одновременно и новые возможности, и новые риски. В этой связи важнейшим условием дальнейшего развития отечественного ТЭК будет совершенствование стратегического управления его экономически устойчивым развитием [14: 20]; повышение его инвестиционной привлекательности и привлечение иностранных инвесторов; расширение международного сотрудничества РФ с международными энергетическими организациями, а отечественных предприятий ТЭК – с зарубежными партнерами; решение (участие в решении) экологических проблем и укрепление национальной системы энергетической безопасности. Выбор стратегии развития ТЭК требует от руководства РФ максимального учета новых возможностей и снижения связанных с ними рисков, в то время как основным механизмом реализации подобной стратегии должны быть постоянные инновационные изменения в технологии производства, системах управления и обслуживания, которые будут содействовать обеспечению ТЭК России технологического лидерства и конкурентоспособности на мировом энергетическом рынке.

Библиографический список

1. Бурьян А.В. Пути модернизации мирового ТЭК: переход на альтернативные источники энергии // Известия РГПУ. 2012. № 133. С. 71-78.
2. Внешняя политика современных государств: геостратегический аспект / А.В. Гукасов, Г.В. Косов, С.В. Парастатов. Пятигорск: ПГУ, 2017. 145 с.
3. Гамидов С.С., Косов Г.В., Панин В.Н. Особенности внешнеполитической деятельности современного государства в контексте энергетического фактора // Вестник ПГЛУ. 2014. № 4. С. 370-372.
4. Гильманов Д.В. К вопросу о становлении и развитии нефтяной промышленности в России // Вестник ПГЛУ. 2015. № 1. С. 243-247.
5. Иванов Р. Три сценария развития мировой энергетики до 2050 года. URL: https://365info.kz/2017/06 (дата обращения: 5.01.2019).
6. Новак А.В. Доля угля в мировом топливно-энергетическом балансе будет сокращаться. URL: http://adi19.ru/2016/06/29 (дата обращения: 13.01.2019).
7. Салыгин В.И., Литвинюк И.И. Обзор сценариев развития мировой энергетики // Вестник МГИМО-университета. 2016. № 2 (47). С. 197-206.
8. Панин В.Н., Косов Г.В. Мировой порядок в XXI веке // Вестник ИСИ ПГЛУ. Ставрополь: Ставролит, 2016. С. 4-10.
9. Прогноз развития энергетики мира и России. М.: ИнЭи РАН, 2016. 81 с.
10. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 г. / под. ред. Л.М. Григорьева, Т.А. Митровой. М.: ИЭИ РАН, 2014. 175 с.
11. Bedeski R. Swanström N. Eurasia's Ascent in Energy and Geopolitics: Rivalry or Partnership for China, Russia and Central Asia. L.: Routledge, 2012. 159 p.
12. Chekmenev D.S. Transformation of the Civil Legislation in the Russian Federation in the Context of the Accession to WTO: Main Focus Areas of Discourse // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. T.17. № 11. P. 1546-1550.
13. Victor D.G., Jaffe A.M., Hayes M.H. Natural Gas and Geopolitics: from 1970 to 2040. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 483 p.
14. Зорин В.Ю., Аствацатурова М.А. Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации: традиционные методы и инновационные подходы реализации на современном этапе // Вестник Российской нации. 2015. № 1 (39). С. 17-37.