

# МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-010-00467 «Разработка экономических индикаторов и технологических параметров развития угольной отрасли России до 2035 г. в условиях смены вектора мирового инновационно-технологического процесса, обусловленной реализацией программы «Индустрия-4.0».

**Л.С. Плаиткина**, канд. техн. наук, член-корр. РАЕН, Руководитель Центра исследований угольной промышленности мира и России  
**Ю.А. Плаиткин**, д-р. экон. наук, проф., академик АГН, академик РАЕН, Руководитель Центра инновационного развития отраслей энергетики ИНЭИ РАН  
**К.И. Дьяченко**, ст. науч. сотр. Центра исследований угольной промышленности мира и России ИНЭИ РАН

## Введение

Начиная с XIX в. угольная промышленность являлась одной из важнейших отраслей экономики во многих странах мира. В настоящее время значение угля для экономики развитых стран снижается главным образом из-за его негативного влияния на окружающую среду и перехода на альтернативные источники энергии. Однако использование угля в энергетике в несколько раз дешевле природного газа, что позволяет угледобывающим компаниям наращивать производство угля в периоды роста цен на нефть и, соответственно, на уголь. Внедрение современных технологий в области переработки и использования угля позволяет сделать уголь относительно «чистым» источником энергии. Кроме того, возрастают объемы использования угля в металлургии и получении различных материалов. В настоящее время Россия занимает шестое место в мире по объему добычи угля и третье место по экспорту угля.

## Производство угля

Под воздействием технологических трендов и ценовых трансформаций, проявившихся на глобальном и региональных рынках энергоносителей, мировая добыча угля в 2017 г. составила около 7,6 млрд т, что в 1,6 раза больше, чем в 2000 г. [1]. По сравнению с уровнем 2013 г., когда был достигнут «пик» мировой добычи угля – более 8 млрд т угля, произошло падение добычи угля на 5,6% в 2017 г. Наблюдавшееся в период с 2014 по 2016 г. снижение уровня мировой добычи угля происходило на фоне ухудшения конъюнктуры угольного рынка. Однако, начиная со второй половины 2016 г., ситуация на этом рынке стала улучшаться. Цены на нефть, а за ней и цены на уголь начали расти, вследствие чего возобновился рост добычи угля в мире [2].

Общие доказанные запасы угля в мире, по состоянию на начало 2018 г., составляют 1035,0 млрд т [3]. При текущем уровне годовой добычи угля в мире этого объема запасов угля хватит примерно на 150 лет, однако с учетом широкого распространения «зеленой» энергетики в развитых странах мира развивающиеся страны могут быть обеспечены углем на гораздо больший период.

Мировыми лидерами по производству угля по итогам 2017 г. являются: Китай (доля в мировом объеме добычи угля – 44,6%), Индия, которая переместилась на II место (9,6%), потеснив США (9,3%), которые теперь на III месте; Австралия (6,6%), занявшая IV место; Индонезия (6,4%) – V место.

Россия сохранила VI место в мире по добыче угля, ее доля составила 5,4% (в 2000 г. – 5,5%), что выше, чем уровень, достигнутый в период с 2004 по 2017 г. (около 4%). Добыча угля в РФ в 2017 г. составила 408,1 млн т (темп роста к уровню 2000 г. – 158,3%).

В период с 2000 по 2017 г. под воздействием технологиче-

ских и ценовых трендов в мировой угольной промышленности произошли следующие структурные изменения:

– в Китае, Индии, Индонезии добыча угля росла высокими темпами, что позволило к концу периода занять им долю рынка, равную 60,7%, что на 22,9% больше, чем в 2000 г. Такой рост производства угля был обеспечен в основном за счет увеличения внутреннего спроса, в частности в электро- и теплоэнергетике, а также в машиностроении;

– в Австралии, России, Казахстане и ЮАР, где рост добычи угля обеспечивался в основном за счет увеличения экспорта угля, производство угля возросло в совокупности на 46,9%, однако доля этих стран на мировом рынке в 2017 г. снизилась до 16,8% по сравнению с 18,8% в 2000 г.;

– в США, Германии, Польше объем добычи угля в 2017 г. упал в целом на 25% по сравнению с уровнем 2000 г., прежде всего за счет сокращения использования угля в электроэнергетике вследствие перехода к «зеленым» технологиям. При этом доля этих стран на мировом рынке сократилась более чем в 2 раза и составила в 2017 г. 13,3%.

В последние годы во многих странах мира намечается или уже происходит снижение темпов производства угля. Так, в Китае, где доля угля в энергобалансе страны по итогам 2017 г. составляет около 65%, этот показатель к 2020 г., согласно пятилетнему плану развития, планируется снизить до 62%. В 2017 г. в КНР, где добыто около 3,4 млрд т угля (в 2,5 раза больше, чем в 2000 г., но на 9,9% меньше уровня 2013 г.), наблюдается профицит топлива на внутреннем и внешнем рынках. Это связано с тем, что темпы роста экономики Китая замедлились, в т.ч. в металлургии и электроэнергетике, где наметился переизбыток их мощностей, поэтому более 70% всех угольных компаний страны оказались убыточными. Следует отметить, что еще в 2014 г. в КНР было принято решение по ограничению добычи некачественного угля: было рекомендовано добывать уголь с содержанием серы не более 2%, зольностью – не выше 30%, удельной те-

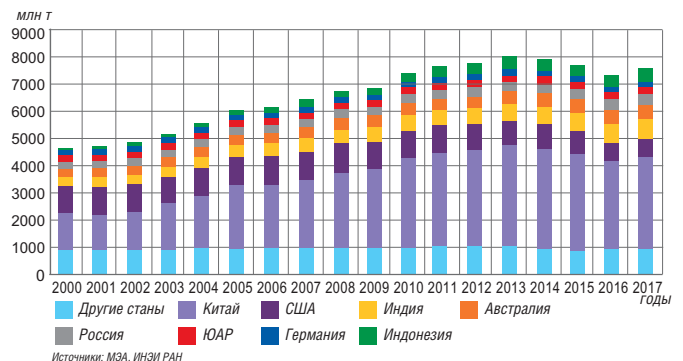


Рис. 1 Добыча угля в основных странах мира в период с 2000 по 2017 г.

плотой сгорания – не менее 4300 ккал/кг. В 2015 г. было решено также ограничить объем добычи и потребления угля в стране на уровне не более 3,9 млрд т в год. Чтобы сократить объемы выбросов двуокси углерода в атмосферу, в 2017 г. в Китае введен экологический налог, который также способствую снижению потребления угля.

В 2016–2018 гг. Правительство КНР осуществило дальнейшую реорганизацию угольной отрасли путем:

1) сокращения производства угля, по оценкам, не менее чем на 20%. Закрыто около 4300 устаревших шахт (из ранее действовавших 11 000 шахт) и переселено около 1 млн человек;

2) заморозки новых угольных проектов;

3) установления более высоких пороговых значений для масштабов производства угля;

4) поощрения слияний компаний для формирования промышленных конгломератов;

5) реализации проектов по получению газа метана из угля;

На эти цели КНР в 2016–2018 гг. инвестировала около 4,6 млрд долл. США.

В 2018–2019 гг. Китай намерен вывести из эксплуатации более 300 МВт энергоблоков, работающих на угле. Этому будет способствовать постепенный переход страны на газовую генерацию в связи с вводом в эксплуатацию в декабре 2019 г. газопровода «Сила Сибири», который позволит КНР к середине 2020 г. выйти на проектную мощность – 38 млрд м<sup>3</sup> в год [4].

В Индии – стране, которая не только добывает уголь, но и восполняет свои потребности за счет импорта угля из других стран, в перспективном периоде возможен рост производства угля. В 2017 г. добыча угля в Индии составила 729,8 млн т, а потребление угля – 941,6 млн т, недостающий объем угля восполняется за счет импорта. Ожидается, что к 2021–2022 гг. дефицит угля в Индии не превысит 265 млн т. При этом объем собственной добычи угля может возрасти до 1,1–1,5 млрд т, а его потребление – до 1,5 млн т, несмотря на требования экологического саммита в Париже – снизить глобальные выбросы углеводорода в атмосферу [5, 6]. Поэтому в период до 2020 г. и далее основным драйвером роста добычи угля в мире будет Индия, где этот энергоресурс еще многие годы останется основным источником электрогенерации, из него получают около 62% всей электроэнергии в стране.

В США, ввиду значительного производства сланцевого газа в последние годы и падения цен на уголь на мировом рынке, снижение производства угля продолжится. В стране закрыты многие нерентабельные шахты, что привело к падению объема добычи угля с 1075,9 млн т в 2008 г. («шика» добычи угля в США) до 702,3 млн т в 2017 г. Производство электроэнергии на угольных ТЭС падает. Так, если в 2015 г. 36% электроэнергии в США производилось на угольных ТЭС (10 лет назад – около 50%), то в ближайшие годы, по прогнозам, от 60 до 83 ГВт (из суммарных 310 ГВт) мощностей угольных станций будет закрыто. В контексте межтопливной конкуренции «газ – уголь» ужесточение экологических норм означает, что газовая генерация будет выигрывать рынок у угольной генерации даже при большей, чем в настоящее время, цене газа.

В Австралии в период с 2000 по 2017 гг. объем добычи угля вырос на 63,4%. Основными факторами роста производства угля в Австралии являются: увеличение добычи угля в одной из крупнейших компаний в стране – «ВМА» (штат Квинсленд), а также ввод в эксплуатацию ряда новых шахт и разрезов, где горные работы осуществляются на глубине 60–120 м, с высокой степенью комплексной механизации

труда [7, 8]. Со второй половины 2016 г. вслед за ростом цен на нефть начали расти и цены на уголь, что привело к стабилизации ситуации в угольной отрасли Австралии. В дальнейшем при благоприятной конъюнктуре на мировом рынке рост добычи угля в стране может продолжиться.

В Индонезии, увеличившей добычу угля в период с 2000 по 2017 г. более чем в 6 раз, собственное потребление угля составляет всего 20% от объема добычи угля в стране. Остальной добываемый в Индонезии уголь поставляется на экспорт. Чтобы стимулировать спрос на уголь в собственной стране, Правительство Индонезии повышает ставки экспортной пошлины на уголь в зависимости от его качества. В ближайшие годы возможен дальнейший рост объемов производства угля в стране.

В России в период с 2000 по 2017 г. добыча угля выросла – с 258,4 млн т до 408,9 млн т, что позволило ей занять шестое место в мире [9]. При существующем уровне производства угля промышленных запасов угля в России будет достаточно более чем на 50 лет, а доказанных запасов угля – более чем на 400 лет.

Большая часть угля в России в настоящее время производится в Кузнецком бассейне, а также на месторождениях Восточной Сибири и Дальнего Востока. Суммарная доля Печорского, Донецкого, Подмосковского бассейнов, уральских углей и прочих месторождений в последние годы системно снижалась, и в настоящее время на долю этих бассейнов, как менее рентабельных, приходится менее 7% от всего объема добываемого в РФ угля.

В период с 2000 по 2017 г. в размещении производства угля в России произошли следующие структурные изменения:

– возросла доля добычи угля в Кузнецком бассейне (с 44,5% в 2000 г. до 59% в 2017 г.);

– во всех остальных территориальных образованиях России доля добычи угля снизилась, несмотря на абсолютный рост объемов добываемого угля на Дальнем Востоке и на прочих месторождениях (угля) Восточной Сибири;

– в Европейской части РФ и на Урале производство угля фактически перешло в стадию системного свертывания (табл. 1).

Более 70% коксующегося угля в настоящее время извлекается в Кузнецком бассейне. При этом возросли объемы добычи коксующегося угля в Южной Якутии (за счет освоения Эльгинского и других перспективных новых месторождений), а также начало его освоение на Элегестском месторождении в Республике Тыва и Апасском в Забайкальском крае [10, 11].

Следует отметить, что в последние годы стал формироваться устойчивый тренд пространственного развития угольной отрасли в России: производство энергетических углей стало «уходить» из европейских и некоторых восточных регионов РФ и всё больше концентрироваться в Кузнецком бассейне. Коксующиеся же угли приняли вектор «движения» в сторону восточных границ России, все в большей мере приближаясь к азиатским рынкам [12].

#### **Угольная генерация и потребление угля**

Потребление угля в 2017 г. составило около 7,6 млрд т, что на 5,2% меньше, чем в 2013 г. («шика» потребления угля в мире). Падение объема потребления угля в мире можно объяснить снижением спроса на энергетический уголь в последние годы, в то время как спрос на коксующийся уголь, напротив, возрос. Следует отметить, что в 2017 г. объем потребления угля увеличился после резкого падения в течение трех предыдущих лет, при этом мировая добыча угля выросла более чем на 3%, что стало самым быстрым темпом роста с 2011 г. Однако в целом доля угля в первичном балан-

**Таблица 1** Динамика структуры добычи угля по отдельным бассейнам и месторождениям России в период 2000–2017 гг.

Бассейны и угли	доли в процентах					
	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
<b>Добыча в России – всего, %</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Донецкий бассейн	3,8	2,6	1,5	1,4	1,1	1,4
Уральский – всего	2,7	1,6	0,7	0,3	0,3	0,2
Печорский бассейн	7,1	4,3	4,2	3,9	2,8	2,2
Кузнецкий бассейн	44,5	55,4	57,2	57,8	58,9	59,0
Восточная Сибирь – всего	30,3	24,6	25,8	24,3	24,3	23,6
из них:						
Канско-Ачинский бассейн	15,4	12,2	12,6	10,2	9,7	9,4
Прочие угли Восточной Сибири	14,9	12,4	13,2	14,1	14,6	14,3
Дальневосточные – всего	11,0	10,8	9,7	10,7	10,9	10,8
Прочие месторождения	0,6	0,7	0,9	1,5	1,7	2,8

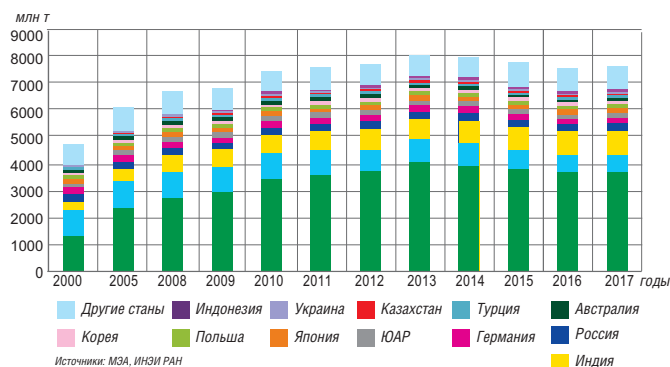
се энергоресурсов упала до 27,6%, что является самым низким показателем, начиная с 2004 г. [13] (рис. 2).

Лидерами по объему потребления угля в мире по итогам 2017 г. являются: Китай (доля в мировом потреблении угля – 48,1%), Индия (12,4%), США (8,4%), Россия (3,2%), Германия (2,5%), Япония (2,5%), ЮАР (2,4%), Южная Корея (2,0%), Польша (1,8%), Турция (1,5%), Индонезия (1,3%), Казахстан (1,0%), Австралия (0,8%), Украина (0,6%).

Основной вклад в отрицательную динамику роста мирового спроса на уголь внес Китай, который обеспечивает около половины от мирового объема его потребления. Доля использования угля в энергобалансе страны в 2017 г. составила около 65%, к 2020 г. намечается ее падение – до 62%. Однако требования к работе тепловых электростанций в Китае ужесточаются и утверждать будут только сверхкрупные станции (мощностью от 600 МВт) и только на сверх- и суперсверхкритических параметрах пара. К 2020 г. правительство КНР намерено ограничить установленную мощность угольных станций страны предельным уровнем в 1,1 тыс. ГВт. В связи с этим уже в начале 2017 г. строительство утвержденных ранее 85 новых станций было отложено, а в июле Национальная энергетическая администрация КНР приостановила строительство 185 угольных станций общей мощностью 107 ГВт. По состоянию на октябрь 2018 г. их количество было сокращено до 151 станции и 95 ГВт. Следует отметить, что с конца 2013 г. рост производства электроэнергии в КНР обеспечивается в основном за счет возобновляемых источников энергии [14].

Поэтому ожидать существенного роста объема поставок российского угля в Китай надо с большой осторожностью, несмотря на то что цены на коксующийся уголь в 2019 г., по прогнозам, могут вырасти вследствие сокращения ежегодного производства кокса в угледобывающей провинции Шаньси в рамках реализации долгосрочной программы против загрязнения воздуха [15, 16].

В США многие электростанции сократили использование угля в связи с вступлением в силу новых экологических стандартов. Приостановлена выдача лицензий на разработку новых угольных месторождений на федеральных землях, на которые приходится около 40% от всего объема добычи угля в стране. Кроме того, американские генерирующие компании все больше переключаются на дешевый сланцевый газ. В связи со «сланцевой» революцией в США, производством и потреблением внутри страны большого количества сланцевого газа потребление угля в США в 2017 г. упало до 640,7 млн т.



**Рис. 2** Потребление всего угля в основных странах мира в период с 2000 по 2017 г.

В результате внедрения в европейских странах «Схемы торговли квотами на выбросы парниковых газов» в перспективном периоде объемы внутреннего потребления каменного угля в Европе могут сократиться. Однако в некоторых странах ЕС количество произведенной энергии на угольном топливе выросло. Объяснить это можно тем, что многим европейским странам выгоднее использовать пусть и «грязный», но более дешевый американский уголь с высоким содержанием серы, чем «чистый», но более дорогой российский газ. В последние годы природный газ дорожал, и поэтому многие страны ЕС стали переходить на уголь. В ближайшие годы объем добычи угля в странах ЕС, по прогнозам, будет оставаться на достигнутом уровне, несмотря на рост применения альтернативных источников энергии [17].

В Германии потребление угля в 2017 г. снизилось на 21,2% по сравнению с уровнем 2000 г. Однако, если раньше производство одного мегаватта электроэнергии, по данным «Bloomberg», приносило немецким компаниям убытки в размере 12 евро, то после перехода на уголь, они стали получать прибыль в 14 евро. При этом все снижение выбросов парниковых газов, которого добилась Германия внедрением ветряных установок, было в одночасье «съедено» за счет резкого скачка потребления бурого угля, при одновременном падении потребления каменного угля. В ФРГ разработана программа поэтапного сокращения потребления угля, в том числе на электростанциях, с постепенной заменой его природным газом. В связи с закрытием в 2018 г. оставшихся двух шахт, добывающих каменный уголь, прогнозируют, что в течение ближайших 20 лет, а может быть и раньше, в ФРГ смогут полностью отказаться от использования и бурого угля.

Россия находится на IV месте в мире по объему потребления угля (после Китая, Индии и США). В РФ, где уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации, потребление угля в 2017 г. составило 245,8 млн т (на 1,2% меньше, чем в 2000 г.). Основные потребители угля на внутреннем рынке – это электростанции и коксохимические заводы.

В Индии и странах АСЕАН, по нашим прогнозам, в перспективном периоде возможен дальнейший рост объемов потребления угля. Тем не менее Министерство энергетики Индии объявило, что до 2027 г. страна не будет нуждаться в новых станциях, работающих на угле, с учетом существующих или уже заявленных проектов [18]. Несмотря на планируемый рост объема производства угля к 2020 г. до 1,5 млрд т, Индия будет в перспективном периоде более широко использовать, помимо угля, и возобновляемые источники энергии. Тем не менее в настоящее время стоимость использования энергии Солнца и ветра в Индии превышает стоимость использования угля в 2 раза.

Рост потребления угля в течение следующего десятилетия



возможен и в ряде стран Ближнего Востока, где общая мощность только проектируемых угольных ТЭС может достигнуть 41 ГВт, к которым можно добавить еще 3 ГВт вводимых в настоящее время генерирующих мощностей. Следует отметить, что на Ближнем Востоке уже работают угольные ТЭС (мощностью порядка 24 ГВт), в т.ч. около 18,5 ГВт – установленная мощность ТЭС в Турции, 4,9 ГВт – в Израиле и 2,5 ГВт – в Пакистане.

Египет и Оман пока не имеют угольной генерации, но планируют ею обзавестись. Оман в ближайшее время планирует построить первую угольную электростанцию мощностью 1,2 ГВт. Египет намерен к 2024 г. ввести в стране угольную электростанцию мощностью 6 ГВт. В целом, Египет планирует обзавестись установленной мощностью ТЭС на угле в объеме 14,64 ГВт.

Объединённые Арабские Эмираты, Иран и Иордания такое строительство уже осуществляют. Так, в ОАЭ с 2020 по 2022 г. планируется ввести в эксплуатацию угольную ТЭС мощностью 2,4 ГВт, а к 2023 г. – ещё 1,2 ГВт. Для этого Эмираты готовы вложить 3,4 млрд долл. США, которые предоставят собственные и китайские банки. К 2050 г. в Эмиратах суммарная мощность угольных ТЭС может достигнуть 11,5 ГВт.

Угольную ТЭС в Иордании (мощностью в 30 МВт), которая будет обеспечивать энергией производство цемента, планируется начать строить уже в июле 2019 г.

В Иране строительство ТЭС (мощностью 650 МВт и стоимостью 1 млрд долл. США) осуществляют, начиная с 2012 г., местная компания «MAPNA Group» и китайская компания «Shanghai Electric».

В общей сложности на Ближнем Востоке мощность угольных ТЭС в ближайшие годы может достигнуть 77 ГВт. Для сравнения, в России, по состоянию на январь 2018 г., установленная мощность действующих угольных ТЭС оценивалась в 48,7 ГВт.

По расчетам, для выработки 1 ГВт электроэнергии требуется 370 т высококачественного каменного угля в час или 8880 т в сутки. Таким образом, ближневосточному региону в будущем для ТЭС потребуется закупать порядка 249,6 млн т угля в год. При этом Иран ориентируется на собственный уголь, а Иордания планирует ввозить его из США, России и африканских стран [19].

Планы роста добычи и потребления энергетического угля в мире и в России может осложнить Соглашение по климату, подписанное в Париже. Кроме того, дополнительным негативным фактором для снижения потребления угля являются действия европейских регуляторов, добивающихся перехода на более экологичные источники энергии.

Однако, несмотря на некоторое падение потребления угля в последние годы, его доля в мировой генерации тепла и электроэнергии по-прежнему высока и составляет более 40%.

Тем не менее, по состоянию на начало 2019 г., 32 страны заявили об отказе от угольной генерации, однако их доля в совокупности составляет только 3% от ее мировых установленных мощностей. Климатическая политика на текущем этапе достаточно прагматична и неразрывно связана с экономическими интересами собственных стран. Декларация амбициозных климатических целей имеет и имиджевую составляющую. Для развитых стран, особенно зависимых от импорта энергетического угля, стремление к ВИЭ – это не только вклад в противодействие климатическим изменениям, но и повышение энергетической безопасности, а также создание технологического задела.

При этом даже в Евросоюзе, который является лидером в

продвижении климатических инициатив, можно наблюдать периодический рост потребления угля – как следствие экономической конъюнктуры. В тех европейских странах, которые заявили об отказе от угольной генерации в период до 2030 г., она либо отсутствует, либо не играет заметной роли.

Значимым событием может стать решение Германии об отказе от угольной генерации (ее вклад в выработку электроэнергии в 2017 г. достигал 39%) – такое намерение обозначено (но не следует забывать об уровне жизни населения Германии и широкой поддержке им климатической политики). Но пока в Германии угольная генерация до конца 2022 г. будет постепенно заменять атомную: в стране планируют остановить все АЭС. Пересмотр национальной энергетической программы был инициирован канцлером ФРГ Ангелой Меркель после катастрофы на японской станции «Фукусима-1». Основными источниками энергетики в стране останутся возобновляемые источники (ВИЭ) и уголь.

В настоящее время около 40% электроэнергии Германия получает за счет угля: в ФРГ строятся 23 новые угольные электростанции и реализуется программа по модернизации старых ТЭС, за последние пять лет введено в эксплуатацию более 10 ГВт новых угольных мощностей [20].

В 2017–2018 гг. в мире в стадии строительства находилось 260 новых угольных энергоблоков, из которых 62% уже введено в эксплуатацию в 2017 г. Страны, запускающие новые энергоблоки, это – Бангладеш, Китай, Индия, Индонезия, Япония, Монголия, Пакистан, Филиппины, Польша, Россия, Сенегал и Южная Корея. Однако по сравнению с уровнем 2016 г. общее количество реализации новых угольных проектов упало на 29%.

Доля России в установленных мощностях угольной генерации в мире – 2%. В электробалансе страны на уголь в 2017 г. приходилось около 14% выработки электроэнергии. Угольная генерация в России имеет тенденцию к снижению, но это обусловлено тем, что уголь проигрывает межтопливную конкуренцию газу, который преимущественно реализуется по регулируемой государством цене.

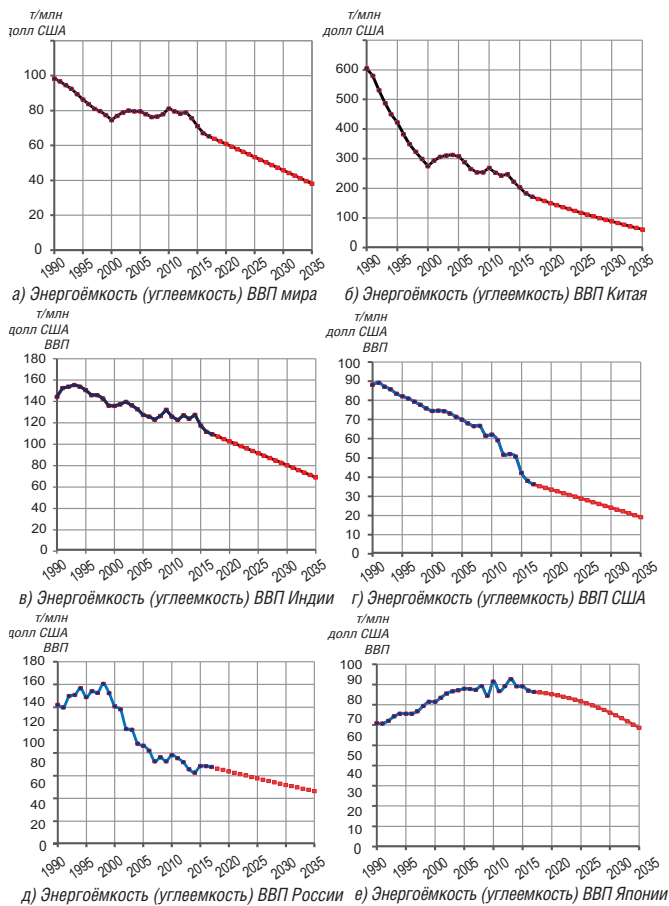
### **Прогноз потребления угля**

В условиях смены вектора мирового инновационно-технологического процесса, обусловленной реализацией программы «Индустрия-4.0», авторами разработана модель, позволяющая получить прогнозы потребления угля как в целом по миру, так и по отдельным странам.

Полученные прогнозы потребления угля, выполненные с использованием данной модели, учитывают изменения в угольной энергетике и металлургии, мировые запасы угля, пространственное развитие добычи угля в отдельных странах мира, цены угля, нефти и газа, углеемкость ВВП и другие макроэкономические показатели.

С целью определения энергоэффективности использования каменного угля определена энергоёмкость (углеемкость) ВВП мира. Расчеты как в целом по миру, так и по отдельным ведущим странам мира в области производства и потребления угля, приведены на рис. 3. В период до 2035 г. тенденция снижения энергоёмкости (углеемкости) как в целом по миру, так и в США, Китае, Индии, Японии, России, продолжится. Учитывая тенденцию снижения углеемкости ВВП в странах мира, разработаны прогнозы потребления угля в целом в мире и в основных углепотребляющих странах мира, выполненные с учетом двух вариантов изменения (рис. 4.).

ВВП по паритету покупательной способности каждой отдельной страны и в целом в мире – минимальном и максимальном, которые, в свою очередь, зависят от цены нефти в прогнозном периоде и в целом периоде (в данном



**Рис. 3** Энергоёмкость (углеёмкость) ВВП мира и основных стран мира в период с 1990 по 2035 г.

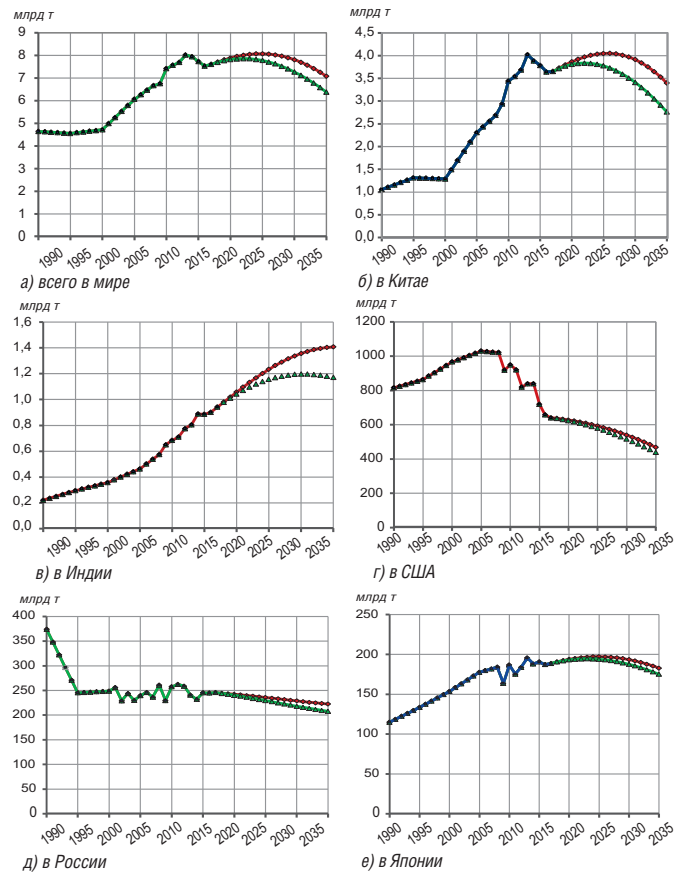
случае приняты, соответственно к 2035 г. – 35 и 100 долл. США за 1 баррель).

Если в период 1990–2017 г. среднегодовые темпы прироста потребления угля в целом в мире составляли 1,9%, то в период до 2035 г., по нашим расчетам, наступит период замедления темпов потребления угля (среднегодовой темп прироста в максимальном варианте ожидается – 0,4%, в минимальном – –1%). В частности, в Китае среднегодовой темп прироста потребления угля в период до 2035 г., по нашим прогнозам, может составить соответственно –0,4% в год по максимальному варианту и –1,5% – по минимальному варианту (в период 1990–2017 г. – 4,9%), в Индии – 2,3 и 1,2% (с 1990 по 2017 г. – 5,6%), в США – –1,7 и –2,1% (с 1990 по 2017 г. – –0,8%), в России – –0,6 и –0,9% (с 1990 по 2017 г. – –1,4%), в Японии – 1,9 и 1,7% (с 1990 по 2017 г. – 1,9%).

Изменение среднегодовых темпов потребления угля приведет к тому, что к 2035 г. потребление всего угля в мире может составить соответственно 6,4 млрд т (по минимальному варианту) и 7,1 млрд т (по максимальному варианту). При этом потребление угля в Китае может составить от 2,8 до 3,4 млрд т, в Индии – от 1,2 до 1,4 млрд т, в США – от 439 до 469 млн т, в Японии – от 175 до 182 млн т, в России – от 208 до 222 млн т.

Полученные результаты расчетов показывают, что основные страны мира при производстве электроэнергии и тепла будут переходить к более эффективному использованию угольных ресурсов, а также к применению альтернативных источников энергии. Потребление коксующегося угля будет, скорее всего, падать за счет перехода на новые технологии, позволяющие снизить расход кокса в среднем на 20–25%.

Следует отметить, что в перспективном периоде внутрен-



**Рис. 4** Прогноз мирового потребления каменного угля в целом по миру и по основным странам мира в период до 2035 г.

нее потребление угля в различных странах и регионах мира будет зависеть от многих факторов, среди которых: влияние «сланцевой революции» на добычу и экспорт угля, изменение мировых цен на энергоресурсы, рост потребления угля в электроэнергетике, темпы развития возобновляемых источников энергии и внедрения передовых технологий, соотношение между ценами на газ и уголь и др.

#### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Coal Information 2000-2018 // International Energy Agency Statistics, OECD/IEA, 2018.
2. Energy prices & taxes 2000-2018 // International Energy Agency Statistics, OECD/IEA, 2018.
3. BP Statistical Review of World Energy June 2018 // BP, 2018.
4. Китай продолжит сокращать производство стали и угля, Ведомости, 6 марта 2018 г.
5. Ministry of Coal, Govt. of India – Производство и поставки угля в Индии // Министерство угольной промышленности Индии, 2017 г.
6. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А. Угольная промышленность мира и России: анализ, тенденции и перспективы развития. – М.: ЛИТЕРА, 2017. – 373 с.
7. Зеньков И.В. Организация и экономика горного производства на угольных разрезах Восточной Австралии // Уголь. – 2017. – № 6. – С. 60–61.
8. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А., Дьяченко К.И. Анализ и прогнозы развития добычи и потребления угля в ведущих угледобывающих странах мира в период с 2000 по 2035 гг. // Горный журнал. – 2018. – № 3.
9. «Добыча угля». Ежегодный статистический сборник ЦДУ ТЭК, 2018 г.
10. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А., Дьяченко К.И. Анализ развития угольной промышленности в Дальневосточном федеральном округе в период 2000–2015 гг. // Горный журнал. – 2017. – № 2. – С. 12–16.
11. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А., Дьяченко К.И. Перспективы развития добычи угля в Дальневосточном федеральном округе в период до 2035 г. // Горный журнал. – 2017. – № 3. – С. 10–14.
12. Плакиткина Л.С. Анализ развития добычи и цен коксующихся углей в мире и России в период 2000–2015 гг. и тенденции дальнейшего развития // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2017. – Вып. 2. – (1406). – С. 3–11.
13. Кондратев В.В. Глобальный рынок угля // М.: Горная промышленность. – 2017. – № 2. – С. 17–23.
14. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А. Потребление угля в основных регионах и странах мира в период 2000–2015 гг. – анализ, тенденции и перспективы // Уголь. – 2017. – № 1. – С. 57–61.
15. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А., Дьяченко К.И. Анализ и прогноз потребления каменного угля в основных регионах и странах мира в период до 2035 г. // Уголь. – 2017. – № 2. – С. 34–42.
16. В Китае подорожал кокс. – Информационное агентство МинПром, 11 октября 2018 г.
17. Зеньков И.В. Организация и экономика горного производства на угольных разрезах в странах Восточной Европы // Уголь. – 2017. – № 4. – С. 70–71.
18. Рубцов А. Бум угольной генерации. – Взгляд, 22 мая 2018 г.
19. Угольная зависимость, Lenta.Ru, 29 марта 2018 г.
20. Поминова И. При ухудшении климата давление на страны с крупными мощностями угольной генерации будет усиливаться. – Российская газета, 4 сентября 2018 г.