

УДК 574.46

Перспективы развития мировой энергетики и ее влияние на развивающиеся страны

Де Варгас Марисель Гарридо

Аспирант кафедры макроэкономического регулирования и планирования,
Российский университет дружбы народов,
119571, Российская Федерация, Москва, Ленинский просп., 148;
e-mail: mariceldevargas1@gmail.com

Аннотация

В статье рассматриваются перспективы развития мировой энергетики, а также ее влияние на развивающиеся страны. Одной из основ развития экономики современного общества является энергетика или, как говорят, топливно-энергетический комплекс. В XX веке мировое энергопотребление на душу населения возросло в 4 раза и, очевидно, продолжает расти, особенно в странах из числа развивающихся. Основной проблемой для развивающихся стран в области энергетики выступает обеспечение гарантированных поставок топлива и энергии в количестве, которое необходимо для покрытия потребностей в нем и поддержания соответствующих темпов экономического развития. Создание электроэнергетики как особой отрасли национальной экономики требует, прежде всего, наличия определенных энергоресурсов. В развивающихся странах присутствует необходимый запас известных в настоящее время энергоресурсов, однако их распределение между этими странами носит неравномерный характер, и, следовательно, у многих государств практически отсутствуют ресурсы топливного сырья и гидроэнергии. В целом современный подход к развитию энергетики включает не только совершенствование традиционных добывающих, перерабатывающих отраслей, но и активное повышение энергоэффективности, снижение энергозатрат и антропогенной нагрузки на окружающую среду и масштабное развитие инфраструктуры. На современном этапе и еще на долгие годы вперед решение глобальной энергетической проблемы будет зависеть от степени снижения энергоемкости экономики, т. е. от расхода энергии на единицу произведенного ВВП. Таким образом, глобальная энергетическая проблема в ее прежнем понимании как угроза абсолютной нехватки ресурсов в мире не существует. Однако проблемы обеспечения энергетическими ресурсами находят свое отражение в модифицированном виде. Меры, направленные на сбережение данных ресурсов, должны способствовать увеличению извлечения из недр сырьевых и топливных ресурсов, а также повышению коэффициента полезного использования уже добытых сырья и топлива.

Для цитирования в научных исследованиях

Де Варгас М.Г. Перспективы развития мировой энергетики и ее влияние на развивающиеся страны // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 7. С. 211-224.

Ключевые слова

Энергетическая безопасность, энергосбережение, возобновляемые источники энергии, альтернативные способы производства энергии, мировая энергетика.

Введение

На протяжении всего исторического развития цивилизации жизнь человека связана с освоением различных видов энергии и топлива. Огромное влияние на развитие и размещение производства энергетика оказывает в эпоху НТР. Энергетика или, как говорят, топливно-энергетический комплекс представляет собой одну из основ развития экономики современного общества.

Развитие мировой экономики сопровождается неуклонным ростом использования минеральных ресурсов. За XX век мировое потребление первичных энергоресурсов возросло более чем в 15 раз. С 1900 по 1950 годы потребление энергии в мире увеличилось в 3,4 раза и достигло 2825 млн тонн нефтяного эквивалента (далее – т. н. э.) В последующие пятьдесят лет (1950–2000 годы) потребление приумножилось еще в 4,5 раза [Кидямкин, 2014].

Развивающиеся страны являются наиболее крупными потенциальными потребителями энергии. В настоящее время на долю развивающихся стран приходится более половины населения мира, а темпы прироста населения в них в три раза выше, чем в индустриальных странах, в то время как потребление энергии на душу населения гораздо ниже среднемирового уровня.

Нефтегазовый комплекс, как и экономика в целом, в последнее время сталкивается с целым рядом новых вызовов. Важнейшие из них:

- ухудшение ценовой конъюнктуры на мировых рынках нефти и газа;
- так называемые секторальные санкции США и стран ЕС;
- высокая степень зависимости отраслей ТЭК от импортных технологий и оборудования.

Основная проблема для развивающихся стран в области энергетики заключается в обеспечении гарантированной поставки энергии и топлива в количествах, необходимых для покрытия потребности в них и поддержания соответствующего темпа экономического развития. Наличие определенных энергоресурсов выступает основой для создания электроэнергетики как одной из основных отраслей национальной экономики. В развивающихся странах присутствует необходимый запас известных в настоящее время энергоресурсов, однако их распределение между этими странами носит неравномерный характер, и, следо-

вательно, у многих государств практически отсутствуют ресурсы топливного сырья и гидроэнергии.

В целом современный подход к развитию энергетики включает не только совершенствование традиционных добывающих, перерабатывающих отраслей, но и активное расширение использования неуглеводородных источников энергии, повышение энергоэффективности, снижение энергозатрат и антропогенной нагрузки на окружающую среду и масштабное развитие инфраструктуры.

Обзор энергопотребления в мире

Согласно данным РЭА и ИНЭИ РАН, прирост численности населения начинает замедляться на фоне динамичного роста ВВП (рис. 1) [Прогноз..., 2012].

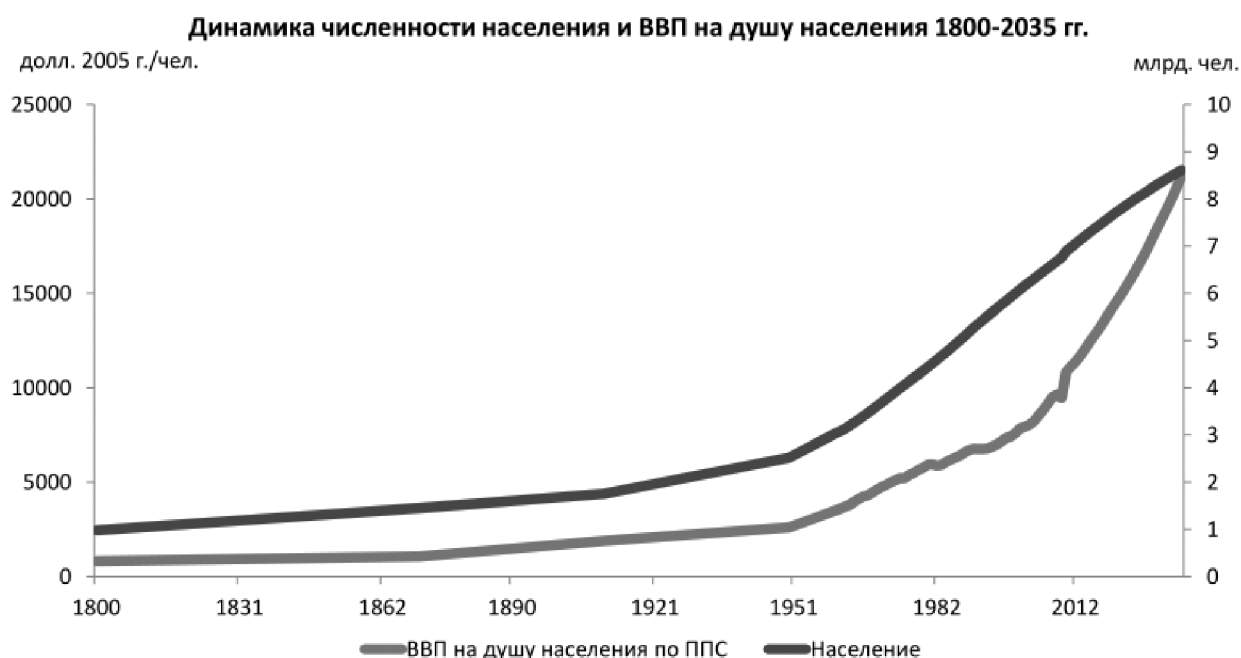


Рисунок 1. Динамика численности населения и ВВП на душу населения

Основной рост населения в абсолютных значениях принадлежит развивающейся Азии и Африке (по 690 млн человек за 25 лет). Высокие темпы роста населения ожидаются на Ближнем Востоке (на 48%) и в Африке. В Европе, СНГ и развитых странах Азии численность населения будет стабильной (рис. 2) [Там же].

Разрыв в ВВП на душу населения развитых и развивающихся стран увеличится и составит 8,6 раз. В 2035 году в странах, не входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) – международную экономическую организацию, в которую входят развитые страны, признающие принципы свободной рыночной экономики и представительной демократии, будет проживать 84% населения мира и производиться 37% мирового ВВП. Плотность населения в странах, не входящих в ОЭСР, будет в 1,9 раз выше плотно-



Рисунок 2. Прогноз численности населения по регионам

сти населения в странах ОЭСР (рис. 3) [Там же]. Возрастная структура населения в целом по миру стабилизировалась к 2010 году. К наиболее развитым странам относятся страны Европы, Северной Америки, Австралия, Япония и Новая Зеландия. К наименее развитым странам относятся 49 стран с особенно низким уровнем доходов, индексом человеческого развития и высокой экономической уязвимостью.

В 2011 году развивающимися странами были достигнуты показатели развитых стран по доли в мировом ВВП, а также развивающиеся страны обогнали развитые по объему валовых капиталовложений – это феномен Китая.

Доля Китая в ВВП к 2035 году приблизится к уровню 300-летней давности (рис. 4). Суммарный вклад Индии и Китая в мировой ВВП составит 33%, несколько превысив суммарный вклад Европы и США. При этом в Индии и Китае будет проживать 37% населения мира.

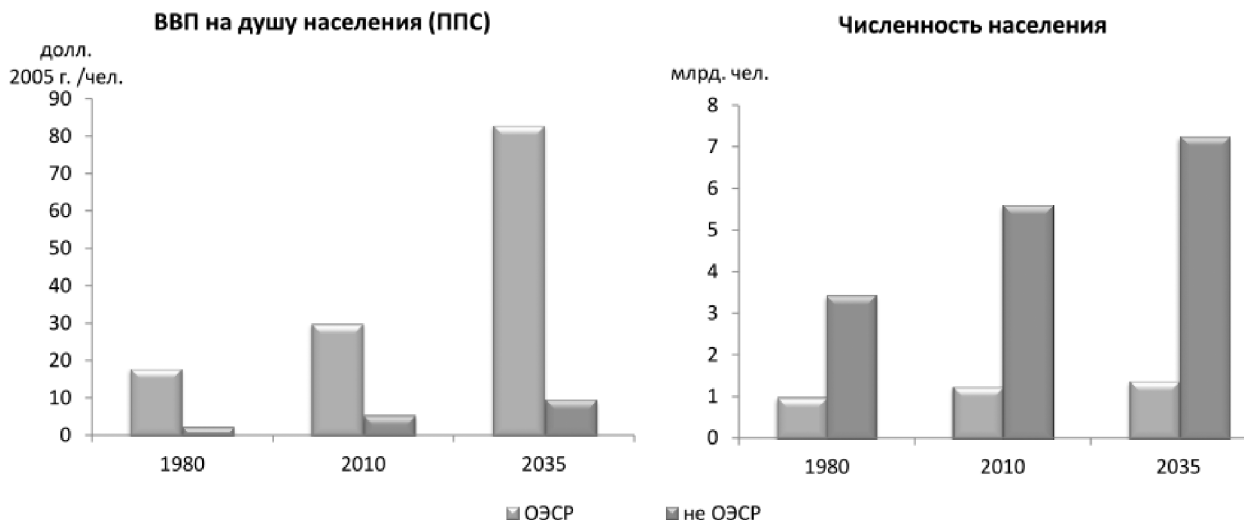


Рисунок 3. ВВП на душу населения и численность населения

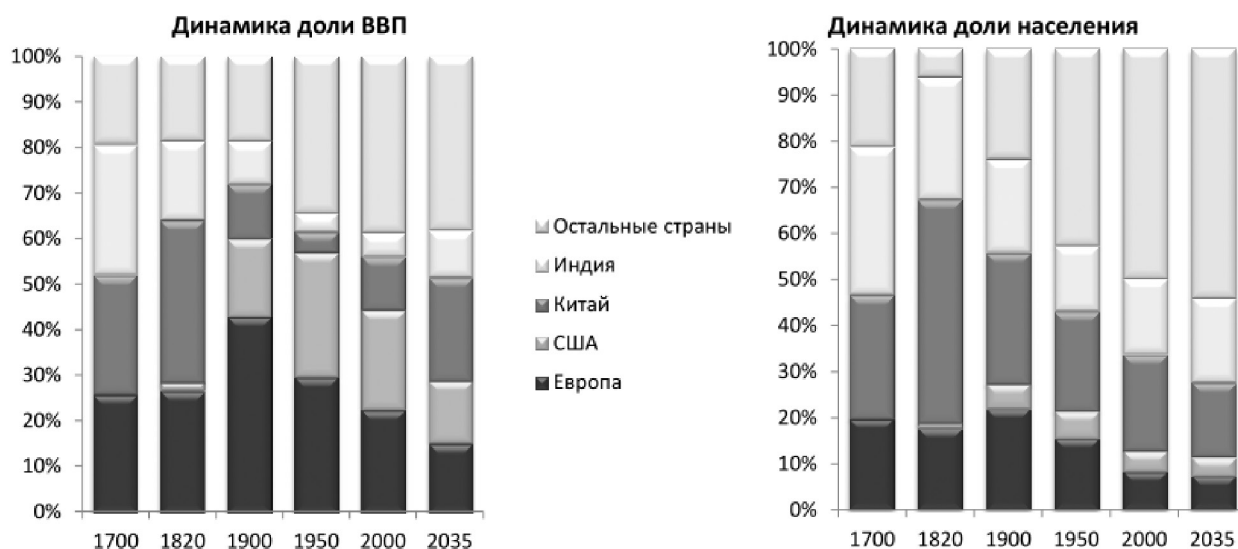


Рисунок 4. Динамика доли ВВП и доли населения

Высокие темпы роста энергопотребления в Азии можно объяснить не только ростом ее населения, но и восстановлением ее роли в мировой экономике. Динамика потребления энергии на Востоке и Западе от Юлия Цезаря до наших дней представлена на рис. 5 [Там же].

Последние несколько десятилетий в целом по миру наблюдается сходимое уровней энергоемкости экономик. Разрыв в энергоемкости между развивающимися и развитыми странами сокращается, разрыв в производительности труда увеличивается. Из основных видов энергоресурсов больше всего снижается удельное потребление угля на единицу ВВП в странах, не входящих в ОЭСР (рис. 6).

Индустриализация и повышение энергоемкости являются неотъемлемыми спутниками развития стран с низкими доходами. В период времени с наиболее высокой долей промышленности обычно наблюдается пиковое состояние энергоемкости ВВП. Развивающиеся

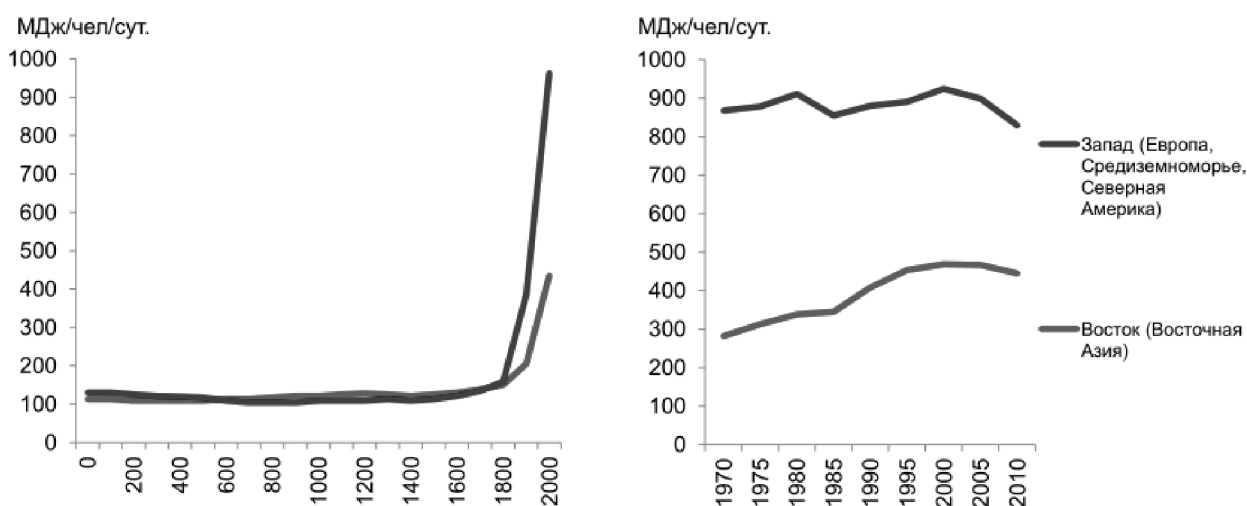


Рисунок 5. Динамика потребления энергии на Востоке и Западе от Юлия Цезаря до наших дней

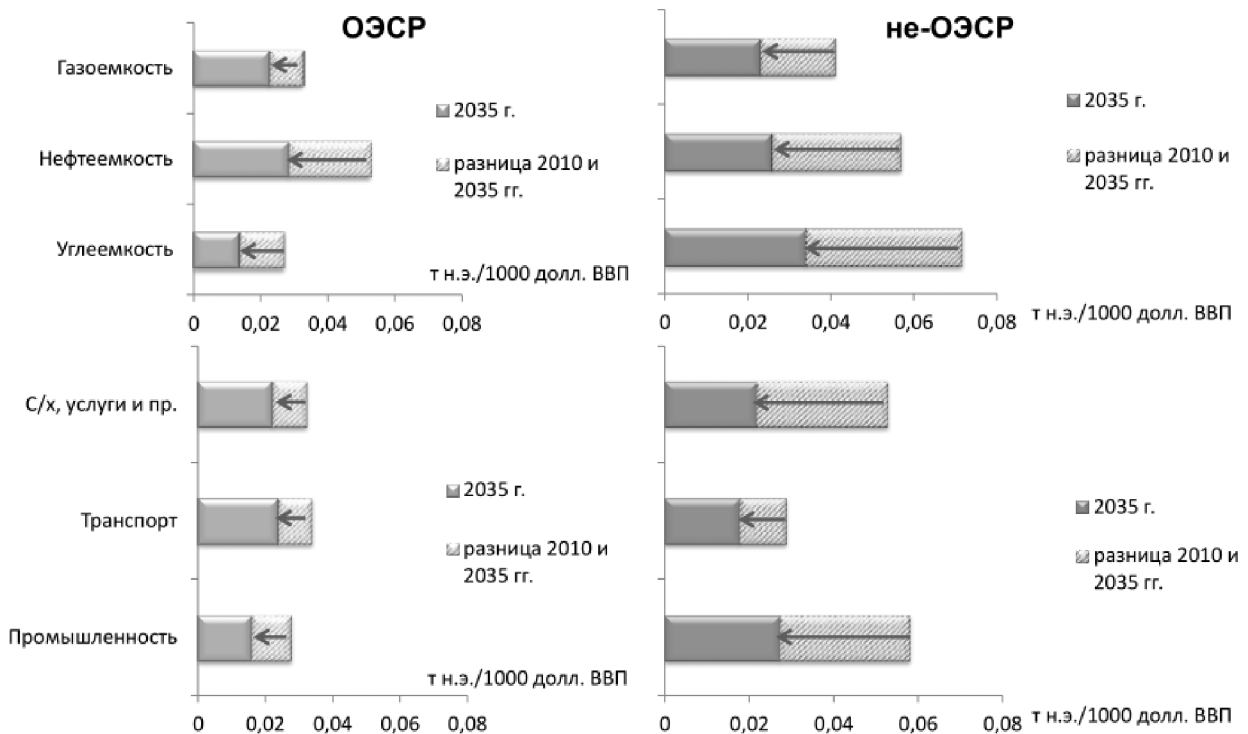


Рисунок 6. Удельное потребление на единицу ВВП

страны и страны с переходными экономиками – самые энергоемкие. Энергоемкость ВВП развитых стран низкая, наиболее доступный потенциал энергосбережения реализован. Глобализация содействует унификации используемых технологий и сходимости уровней энергоемкости экономик.

Приоритеты энергетической политики различаются по группам стран. Развитые страны, как правило, не заинтересованы в дешевой энергии, поскольку это угрожает планам по проектам возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и нетрадиционных ресурсов. Безопасность энергоснабжения обеспечивается главным образом за счет развития собственного производства энергии (включая ВИЭ и АЭС), контроля транспортных маршрутов, создания резервных запасов и вхождения в активы на территории экспортеров.

Развивающиеся страны заинтересованы в дешевой энергии из-за быстро растущего спроса на энергоресурсы и ограниченности финансовых возможностей населения. Сохранится стремление к максимальному росту экономики.

Технологии использования возобновляемых источников энергии, которые являются одним из важнейших компонентов низкоуглеродных энергоресурсов, продолжают быстро развиваться по всему миру с помощью субсидий, которые в 2013 году выросли до 120 млрд долларов. Благодаря быстрому сокращению затрат и постоянной государственной поддержке на возобновляемые источники энергии к 2040 году придется почти половина от увеличения производства электроэнергии, в то время как использование биотоплива увеличится почти втрое и составит 4,6 млн баррелей в сутки, а использование возобновляемых источников энергии для выработки тепла вырастет более чем в два раза. Доля возобновляемых

источников энергии в производстве электроэнергии больше всего вырастет в странах ОЭСР, достигнув 37%, и их рост будет равным чистому приросту поставок электроэнергии в этих странах. Между тем генерация энергии из возобновляемых источников вырастет более чем в два раза в странах, не входящих в ОЭСР, во главе с Китаем, Индией, Латинской Америкой и Африкой [Захаров, Овакимян, 2015, www].

Продолжается рост объемов мирового энергопотребления (+39% к 2035 году по миру). Меняется соотношение энергопотребления развитых и развивающихся стран: основной прирост энергопотребления (94% за 2010–2035 годы) обеспечивают проходящие стадию индустриализации развивающиеся страны. Их доля в мировом энергопотреблении вырастет с 56% на 2010 год до 67% к 2035 году. Энергопотребление в развитых странах практически стабилизируется (к 2035 году оно будет лишь на 4,9% выше уровня 2010 года) [Прогноз..., 2012].

Начиная с 2010 года душевое энергопотребление в развитых странах снижается – впервые за историю антропогенной энергетики. Повышается эффективность использования энергии (и в производстве, и в потреблении), особенно в развивающихся странах. Неравномерность регионального энергопотребления резко усиливается за счет быстро растущего потребления в развивающихся странах Азии (2,4%) на фоне мировых темпов роста 1,4%. Основные сектора роста – электроэнергетика (2,0% в год), транспорт (1,8%), промышленность (1,3%) [Там же].

Продолжается постепенная диверсификация топливной корзины. До середины прошлого века доминировал уголь, затем с расширением использования двигателей внутреннего сгорания стала быстро расти доля нефти, параллельно увеличивалась и роль электроэнергии в конечном потреблении. К 2035 году постепенно выравниваются доли добываемых ископаемых видов топлива: нефти – 27%, газа – 27%, угля – 24% и неископаемых в сумме (22%). Данная информация свидетельствует о повышении устойчивости энергоснабжения. Доля угля, которая в 2000–2010 годы демонстрировала наиболее быстрый рост из-за индустриализации в Азии, начинает постепенно снижаться. Доля газа немного увеличивается, это наиболее быстро растущий из ископаемых видов топлива. Новый тренд закрепляется как за счет удешевления технологий, так и за счет активной господдержки: потребление ВИЭ растет самыми высокими темпами (2,2% в год).

Потребление первичной энергии в мире возрастет на 41% в период с 2010 по 2035 годы. На развивающиеся страны Азии придется около 65% (5 млрд т. н. э.) прироста мирового потребления первичной энергии при общем объеме прироста данного показателя за 2000–2035 годы на 7,6 млрд т. н. э. (рис. 7) [Там же].

Развивающиеся страны Азии к 2035 году обеспечат 65% прироста потребления первичной энергии (рис. 8).

Китай и Индия выступают основными двигателями спроса. Мировой спрос вырастет на 40,8% с 2010 по 2035 годы, при этом Китай и Индия обеспечат около 51% этого прироста [Там же].

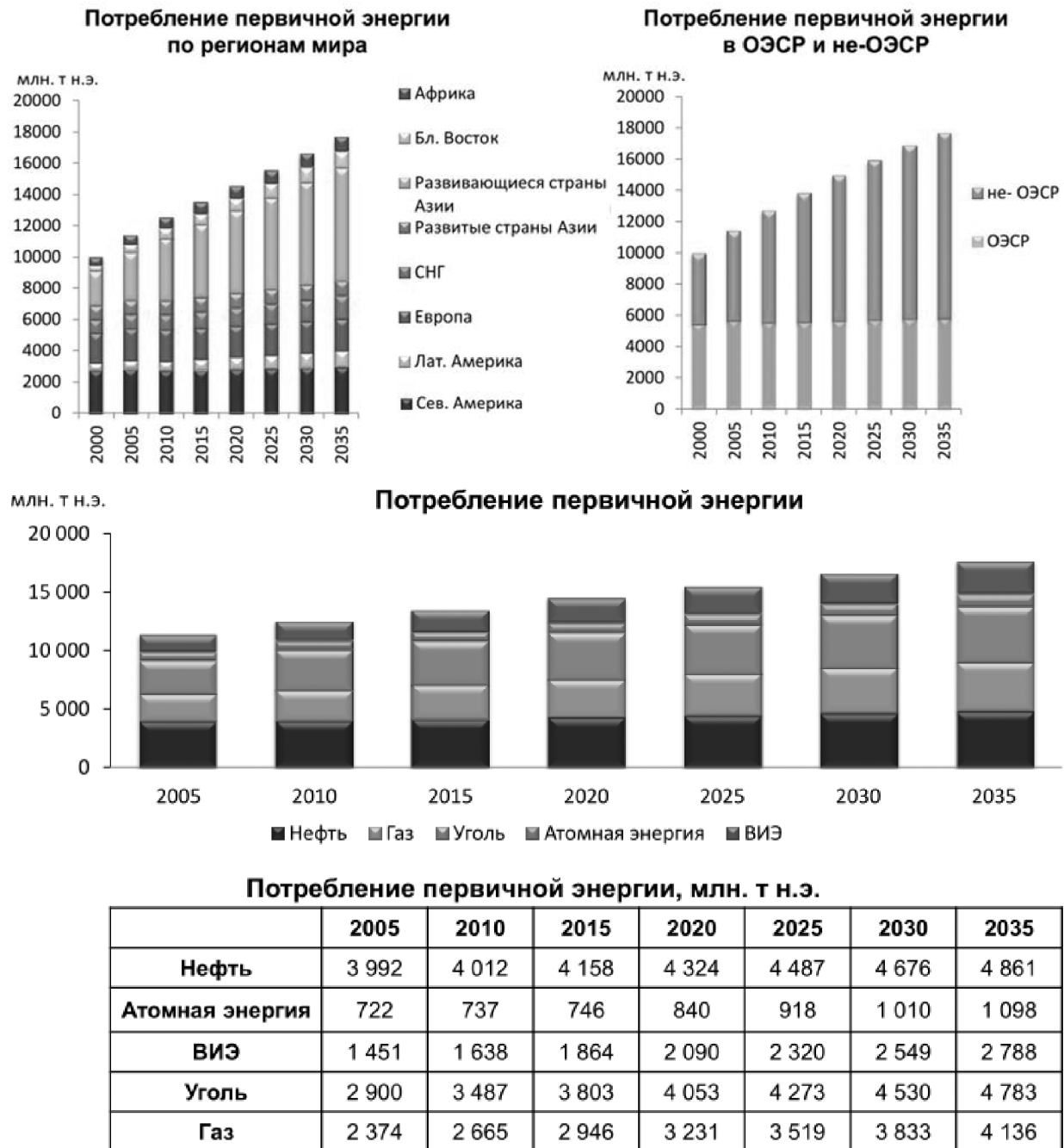


Рисунок 7. Потребление первичной энергии по регионам мира

Мировая торговля энергоресурсами развивается обычно на фоне растущего самообеспечения Северной Америки. Изменяются направления и объемы межрегиональной торговли энергоресурсами за счет существенного увеличения оборота поставок, прежде всего в Тихом и Индийском океанах. СПГ преобладает в межрегиональной торговле газом при наращивании объемов поставок как трубопроводного газа, так и СПГ. Северная Америка снижает зависимость от импорта нефти и природного газа, превращаясь в самодостаточный рынок. Зависимость Европы от импорта энергоресурсов увеличивается, однако за счет



Рисунок 8. Прирост потребления первичной энергии по регионам мира

снижения спроса на нефть основной прирост импорта приходится на природный газ. Развивающиеся страны Азии наращивают импорт всех энергоресурсов.

Развивающиеся страны обеспечат основной рост спроса на газ (рис. 9) [Там же]. В мире достаточно сравнительно недорогого газа. В связи с существенным разбросом затрат на добычу в США, на Ближнем Востоке и СНГ выделены дешевый и дорогой газ. Отмечается существенный рост добычи угольного метана в США, Китае, Канаде. В России добыча достигает 20 млрд м³. В целом возможности производства увеличены на 30%. Сланцевый газ в Европе выходит к 2035 году на уровень в 15 млрд м³/год, в США и Китае возможности увеличены на 25%.

Рост потребления электроэнергии в мире является основным драйвером роста спроса на газ, в развивающихся странах также быстро растет газопотребление в промышленности. За исключением Европы добычу газа наращивают все регионы мира, к концу периода десятую часть добычи составит нетрадиционный газ. Драйвером роста добычи в странах СНГ является экспортный спрос и быстрое развитие собственных экономик. Энергопотребление Европы растет невысокими темпами (0,7% в год), наибольший прирост спроса в Европе приходится на Турцию и Польшу. Основными импортерами газа останутся Европа и АТР. Северная Америка переходит на полное самообеспечение по газу и сможет экспортировать СПГ. Треть потребления газа в Европе будет обеспечиваться за счет импорта СПГ. Треть потребления газа в развивающихся странах Азии будет обеспечиваться за счет импорта, основная часть которого придется на страны Ближнего Востока и СНГ.

Спрос на газ в мире к 2035 году вырастет на 55% по сравнению с 2010 годом. 85% прироста спроса на газ в период 2010–2035 годов обеспечат развивающиеся страны. Запасы

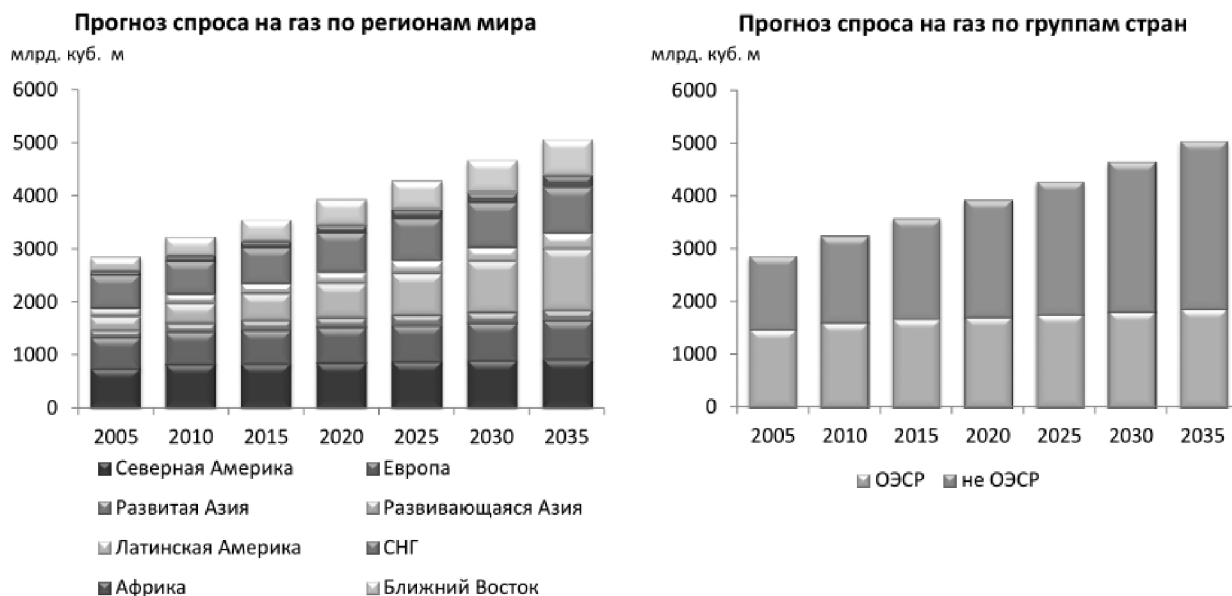


Рисунок 9. Прогноз спроса на газ

газа в мире вполне достаточны для обеспечения к 2035 году ежегодного спроса на уровне 5 трлн м³. При необходимости производство можно увеличить еще на 0,5 трлн м³, что приведет к повышению замыкающих цен добычи примерно на 50% [Там же].

Развивающиеся страны Азии обеспечат 70% мирового спроса на уголь к 2035 году. На фоне роста спроса на уголь в развивающихся странах развитые снижают его потребление.

Основные факторы, влияющие на потребление угля:

- политика государств в сфере экологии и энергетического баланса;
- соотношение цен на конкурентные виды топлива;
- развитие чистых технологий добычи и переработки угля.

В Китае и Индии бурный рост потребления угля уже сталкивается с очевидными инфраструктурными, ценовыми и экологическими ограничениями и постепенно будет замедляться, сохраняя при этом внушительные абсолютные объемы. Китай – основной игрок на угольном рынке и в перспективе сохранит свое значение с долей мирового потребления угля около 50% к 2035 году.

Перспективы развития АЭС

Основной прирост производства электроэнергии на АЭС ожидается в развивающейся Азии и СНГ. Странам ОЭСР придется замещать значительные объемы АЭС с закончившимся сроком эксплуатации. Исторически крупные аварии на АЭС приводили к мораториям и остановке принятия решений по строительству новых энергоблоков. Ситуация в атомной энергетике во многом будет определяться вероятностью повторения катастрофических событий в будущем. Если страны БРИКС поставят цель достигнуть по доли атома в энергобалансе уровня, сравнимого с G8, то им придется дополнительно

но ввести около 190 энергоблоков при текущем уровне потребления. С учетом роста энергопотребления этот показатель вырастает в несколько раз. Почти 75% энергоблоков сегодня строится в странах БРИКС. Атомная энергетика в рассматриваемом периоде потребует значительной модернизации. После Фукусимы о кардинальном пересмотре политики в области АЭС задумались не только Япония, но и некоторые европейские страны (рис. 10) [Там же].



Рисунок 10. Регионы, заявившие о пересмотре политики в отношении АЭС

После аварии, произошедшей на АЭС Фукусима, многими странами, которые имеют собственную атомную энергетику, принимаются решения об изменении своей энергетической политики, однако по прошествии года становится очевидно, что абсолютное большинство из них осталось по-прежнему сторонниками дальнейшего развития атомной энергетики. Бельгия, Швеция, Испания, Италия отказались от строительства новых АЭС. Германия из-за сильных морозов вынуждена была на время запустить несколько остановленных ранее атомных реакторов для предотвращения перегрузки сетей, но ожидается, что она продолжит политику отказа от АЭС. Франция, обладающая 78%-й атомной долей в выработке электроэнергии, особенно полагается на ядерную энергетику, в результате чего цены на электроэнергию в стране одни из самых низких в Европе. США намерены возобновить строительство новых АЭС после 30-летнего перерыва. Будущее атомной энергетики Японии остается под вопросом. Пока принято решение о временном выводе из эксплуатации всех АЭС. Большинство стран придерживаются твердых планов развития атомной энергетики.

Заключение

В XX веке мировое энергопотребление на душу населения возросло в 4 раза и, очевидно, продолжает расти, особенно в странах из числа развивающихся. Согласно прогнозным данным, через два-три десятилетия большая доля спроса на энергию будет приходиться на развивающиеся страны. Однако в этой связи мир столкнется с другой проблемой: учитывая уровень их технологического развития, на эти страны будет приходиться и большая часть выбросов в окружающую среду. Если эти страны будут развивать энергетику по экстенсивной модели на основе устаревших технологий, то это может привести к энергетическому дефициту мировой экономики, сопровождающемуся глобальными экологическими проблемами.

На современном этапе и еще на долгие годы вперед решение глобальной энергетической проблемы будет зависеть от степени снижения энергоемкости экономики, т. е. от расхода энергии на единицу произведенного ВВП.

Таким образом, глобальная энергетическая проблема в ее прежнем понимании как угроза абсолютной нехватки ресурсов в мире не существует. Однако проблемы обеспечения энергетическими ресурсами находят свое отражение в модифицированном виде. Меры, ведущие к сбережению данных ресурсов, должны способствовать увеличению извлечения из недр сырьевых и топливных ресурсов, а также повышению коэффициента полезного использования уже добытых сырья и топлива.

Библиография

1. Бушуев В.В. Прогноз развития мировой энергетики до 2035 года // Энергетическая политика. 2013. № 6. С. 3-16.
2. Захаров А.Н., Овакимян М.С. Тенденции развития мировой энергетики // Мировое и национальное хозяйство. 2015. № 1 (32). URL: <http://www.mirec.ru/2015-01/tendencii-razvitia-mirovoj-energetiki>
3. Зеркалов Д.В. Энергетическая безопасность. Киев: Основа, 2012. URL: <http://zerkalov.org/files/eb-m.1-609.pdf>
4. Кидямкин А.А. Становление и ключевые тенденции развития мирового рынка газа в условиях трансформации глобальной энергетики // Новый взгляд. 2014. № 3. С. 240-253.
5. Перспективы развития мировых энергетических рынков. М.: Минэнерго России, 2002.
6. Прогноз развития энергетики в мире и России до 2035 года. М.: ИНЭИ РАН, Аналитический Центр при Правительстве РФ, 2012.
7. Прогноз развития энергетики в мире и России до 2040 года. М.: ИНЭИ РАН, Аналитический Центр при Правительстве РФ, 2014. URL: <http://smartmetering.ru/common/upload/prognoz2040.pdf>

8. Рюль К. ВР: Прогноз развития мировой энергетики до 2030 года // Вопросы экономики. 2013. № 5. С. 109-128.
9. Салыгин В.И., Литвинюк И.И. Обзор сценариев развития мировой энергетики // Вестник МГИМО-Университета. 2016. № 2 (47). С. 197-206.
10. World Energy Outlook 2014. URL: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2014_ES_Russian.pdf

Development prospects for the global economy and its influence on emerging countries

Maricel Garrido de Vargas

Postgraduate at the Department of macroeconomic regulation and planning,
Peoples' Friendship University of Russia,
119571, 148 Leninsky ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: mariceldevargas1@gmail.com

Abstract

The article deals with the prospects for the global energy sector, as well as its impact on developing countries. Throughout the historical development of human civilization, human life is connected with the development of various types of energy and fuel. One of the foundations of economic development in modern society is fuel and energy complex. In the 20th century, world energy consumption per capita has increased by 4 times and, obviously, the power consumption continues to grow, especially in developing countries. The main problem for emerging nations in the field of energy is providing a guaranteed supply of fuel and energy in an amount that is necessary to cover the needs in it and maintaining appropriate pace of economic development. In general, a modern approach to energy development includes not only the improvement of traditional mining, processing industries, but also actively improving energy efficiency, reduction of energy consumption and the anthropogenic load on the environment and large-scale infrastructure development. At the present stage and for many years ahead, the global solution to the energy problem will depend on the degree of reduction in the power intensity. Thus, the global energy problem in its original meaning as a threat to the absolute lack of resources in the world does not exist. Taking actions to promote conservation of these resources may help to increase the extraction of subsoil resources, raw materials and fuel, as well as enhance the efficiency of the use of already produced raw materials and fuel.

For citation

De Vargas M.G. (2016) Perspektivy razvitiya mirovoi energetiki i ee vliyanie na razvivayushchiesya strany [Development prospects for the global economy and its influence on emerging countries]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 7, pp. 211-224.

Keywords

Energy security, energy preservation, renewable energy sources, alternative methods of producing energy, world energy.

References

1. Bushuev V.V. (2013) Prognoz razvitiya mirovoi energetiki do 2035 goda [World power economy outlook up to 2035]. *Energeticheskaya politika* [Energy policy], 6, pp. 3-16.
2. Kidyamkin A.A. (2014) Stanovlenie i klyuchevye tendentsii razvitiya mirovogo rynka gaza v usloviyakh transformatsii global'noi energetiki [World gas market establishment and main development tendencies in the context of power economy transformations]. *Novyi vzglyad* [New look], 3, pp. 240-253.
3. *Perspektivy razvitiya mirovykh energeticheskikh rynkov* [Development prospects of world's energy markets] (2002). Moscow: Minenergo Rossii Publ.
4. *Prognoz razvitiya energetiki v mire i Rossii do 2035 goda* [World and Russian power economy outlook up to 2035] (2012). Moscow: INEI RAN, Analytical Centre under the government of the Russian Federation.
5. *Prognoz razvitiya energetiki v mire i Rossii do 2040 goda* [World and Russian power economy outlook up to 2040] (2014). Moscow: INEI RAN, Analytical Centre under the government of the Russian Federation. Available from: <http://smartmetering.ru/common/upload/prognoz2040.pdf> [Accessed 27/05/16].
6. Ryul' K. (2013) BP: Prognoz razvitiya mirovoi energetiki do 2030 goda [BP: world power economy outlook up to 2030]. *Voprosy ekonomiki* [Economic issues], 5, pp. 109-128.
7. Salygin V.I., Litvinyuk I.I. (2016) Obzor stsenariiev razvitiya mirovoi energetiki [Survey of the development scenarios of world power economy]. *Vestnik MGIMO-Universiteta* [MGIMO journal], 2 (47), pp. 197-206.
8. *World Energy Outlook 2014*. Available from: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2014_ES_Russian.pdf [Accessed 02/06/16].
9. Zakharov A.N., Ovakimyan M.S. (2015) Tendentsii razvitiya mirovoi energetiki [World energy development tendencies]. *Mirovoe i natsional'noe khozyaistvo* [World and national economy], 1 (32). Available from: <http://www.mirec.ru/2015-01/tendencii-razvitia-mirovoj-energetiki> [Accessed 03/06/16].
10. Zerkalov D.V. (2012) *Energeticheskaya bezopasnost'* [Energy security]. Kiev: Osnova Publ. Available from: <http://zerkalov.org/files/eb-m.1-609.pdf> [Accessed 29/05/16].