

**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

**Ф. Г. Бабаева**

Научный руководитель, старший преподаватель Н. Г. Кузьмина  
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Устойчивое развитие страны обеспечивается сбалансированным развитием экономики, энергетики и общества при стабилизации экологической безопасности. Основой развития экономики страны и обеспечения благосостояния населения является электроэнергетика, которая в силу своих технологических особенностей оказывает вредное влияние на окружающую среду. Для выполнения стратегической задачи по повышению валового внутреннего продукта потребуются дополнительное увеличение добычи, производства и использования топливно-энергетических ресурсов, что усилит давление на окружающую среду, состояние которой и без того находится в кризисном положении. Традиционно индустриальное развитие, при котором ресурсы расходуются «по потребности», т. е. запасы природных ресурсов неисчерпаемы и экономить их не обязательно, привело к экологическому кризису (исчерпание природных ресурсов, качественное изменение биосферы, в связи с загрязнением окружающей среды), который постепенно перерастает в экологическую катастрофу (разрушение озонового экрана, климатическая нестабильность, обезвоживание материков, исчезновение многих видов животных и растений). Кроме экологических проблем появились экономические и социальные проблемы:

- с каждым годом растут затраты на добычу и использование природных ресурсов и увеличивается удельная энергоемкость единицы продукции;
- загрязнение окружающей среды ведет к ухудшению здоровья населения, к сокращению продолжительности жизни.

Для предотвращения глобального и локального экологических кризисов в соответствии с Программой устойчивого развития, принятой в 1997 г. как Декларация Рио, необходимо всем странам, как развитым, так и развивающимся перейти на устойчивое экологически безопасное социально-экономическое развитие, позволяющее удовлетворять настоящие потребности и не ставить под угрозу потребности будущих поколений.

Ухудшение экологической ситуации в России связано с резким сокращением затрат на природоохранные мероприятия в период рыночных реформ с 1992 по 1996 годы, что привело к резкому ухудшению социально-экономического развития, последствия которого не удастся ликвидировать до сих пор. Возможные затраты на охрану окружающей среды не могут компенсировать ущерб, наносимый природе.

Россия имеет природных ресурсов на душу населения в 2...2,5 раза больше, чем США, в 6...8 раз больше, чем Германия и в 18...20 раз больше, чем Япония. В то же время по производству ВВП и его энергоемкости существенно уступает всем развитым индустриальным странам.

Общеизвестным фактом является то, что энергетическая безопасность страны, т. е. уровень развития экономики и комфортность жизни населения зависит от количества потребляемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). За 120 лет с 1850 года население планеты Земля утроилось, а потребление энергии увеличилось в 12 раз. При таких темпах потребления оно увеличится к 2050 г. еще в 5 раз.

Быстрый рост мирового потребления ТЭР приводит к усилению негативного воздействия на окружающую среду. При этом наибольшее воздействие оказывает электроэнергетика. Одну треть добываемых в мире ТЭР потребляют тепловые электростанции (ТЭС).

Среди выбрасываемых в атмосферу газов, вызывающих разрушение озонового слоя, является углекислый газ (CO<sub>2</sub>). Его вклад в глобальное потепление оценивается в 55 %. Выброшенная в атмосферу тонна CO<sub>2</sub>, независимо от места его выброса, будет способствовать проявлению «парникового эффекта», существенного для атмосферы Земли в целом.

Проблемы, связанные с уменьшением запасов топлива, заставляют обращать все большее внимание на возобновляемые источники энергии, использование которых не влияет на тепловой баланс Земли. В настоящее время только установленная мощность гидравлических станций (ГЭС) соизмерима с мощностью ТЭС, а действующие ветряные и солнечные электростанции имеют установленную мощность на два порядка меньше тепловых. Использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии на современном технологическом уровне обходится очень дорого.

Решающим фактором загрязнения окружающей среды является производство и использование энергии (Э), т. к. потребление и отдача энергии и является самой жизнью. Потребление энергии на одного жителя и энергоемкость валового внутреннего продукта (ВВП) стали в экономической науке основными показателями, характеризующими эффективность использования ТЭР. Экологическую ситуацию характеризуют удельные показатели выбросов CO<sub>2</sub>.

Разные страны загрязняют окружающую среду по-разному в зависимости от уровня жизни населения, индустриального развития и экологической политики государства. В работе проанализировано развитие России и других стран с момента принятия Декларации Рио за 19 лет (с 1995 по 2014 гг.). Для сравнения, рассмотрены экономики: США, Японии, стран ЕС (Франции, Германии, Великобритании), и стран торгово-экономического союза БРИКС (Бразилии, Индии, Китая, ЮАР). За рассмотренный период времени США, Япония и страны ЕС удвоили ВВП, при этом потребление энергии увеличили на 15...20 %, а выбросы CO<sub>2</sub> снизили на 5...10 %. Китай увеличил ВВП более чем в 6 раз, потребление энергии – в 5 раз, а выбросы CO<sub>2</sub> увеличил в 2,6 раза. Индия увеличила ВВП в 22,7 раза, потребление энергии – в 3 раза, а выбросы CO<sub>2</sub> – в 2,4 раза. Россия увеличила ВВП в 3,7 раза, потребление энергии не изменила, а выбросы CO<sub>2</sub> снизила на 8 %.

Из приведенных данных следует, что темпы роста экономики у стран БРИКС значительно выше, чем у стран ЕС, США и Японии. Соответственно потребление энергии и выбросы углекислого газа тоже выше.

Устойчивое развитие экономики характеризуется не столько ростом абсолютных величин, сколько улучшением качественных показателей. Экономическое развитие рассмотренных стран и его воздействие на окружающую среду представлено в таблице [1–3].

Таблица

Показатели энергопотребления и выбросов CO<sub>2</sub>

Страны	1995 г.				2014 г.			
	Э/Н, кВт·ч/ чел.	ВВП/Н, тыс. долл./ чел.	Э/ВВП, кВт·ч/ долл.	CO <sub>2</sub> /ВВП, кг/долл.	Э/Н, кВт·ч/ чел.	ВВП/Н, тыс. долл./ чел.	Э/ВВП, кВт·ч/ долл.	CO <sub>2</sub> /ВВП, кг/долл.
Япония	7,91	41,16	0,19	0,22	7,10	37,49	0,19	0,24
США	12,60	27,55	0,46	0,75	12,00	54,44	0,22	0,31
Франция	7,28	26,29	0,32	0,22	8,48	39,13	0,21	0,11
Германия	6,61	26,19	0,25	0,38	6,37	46,33	0,14	0,16
Великобритания	6,01	19,02	0,30	0,48	5,16	39,82	0,13	0,16
Россия	5,80	4,47	0,91	1,88	6,09	24,90	0,24	0,47
Китай	0,84	2,30	0,39	1,15	3,54	13,25	0,26	0,46
Бразилия	1,95	4,08	0,42	0,38	2,83	15,89	0,18	0,14
Индия	0,44	0,35	1,27	2,78	1,00	5,72	0,17	0,30
ЮАР	4,73	3,97	1,19	2,04	4,68	13,09	0,36	0,65

Приведенные данные свидетельствуют о том, что все рассмотренные страны снизили энергоемкость ВВП. Самая низкая энергоемкость у Великобритании, а самая высокая – у ЮАР. За 2013–2014 гг. страны БРИКС, кроме ЮАР, существенно снизили энергоемкость ВВП и достигли уровня стран ЕС, США и Японии.

Удельные выбросы CO<sub>2</sub> на единицу ВВП и единицу энергии свидетельствуют о несовершенстве технологий в промышленности и энергетике. Самыми существенными загрязнителями окружающей среды являются ЮАР, США, Китай и Россия, у которых удельные выбросы CO<sub>2</sub> в 2 раза больше, чем у других стран. Все страны Евросоюза, население которых составляет 6 % от мирового, потребляют 14 % мирового производства энергоресурсов и дают 13 % общих выбросов CO<sub>2</sub>; при этом удельное энергопотребление в 1,4 раза ниже, чем в США. Самыми малыми загрязнителями из рассмотренных стран являются Франция и Бразилия, что можно объяснить малой долей энергии, вырабатываемой на ТЭС (20 %) по сравнению с другими странами (80–90 %). Этим же можно объяснить увеличение удельных выбросов CO<sub>2</sub> у Японии после остановки атомных блоков. Китай, являясь первой экономикой мира по абсолютному ВВП, имеет душевой ВВП в 4 раза меньше; потребление энергии в 3,3 раза меньше; энергоемкость ВВП в 2 раза больше, а загрязнение окружающей среды в 1,2 раза больше, чем США. Индия стала третьей мировой экономикой при душевом ВВП в 9,5 раза меньше, чем США и одинаковой энергоемкости и давлении на окружающую среду.

Россия, потребляя примерно одинаковое количество энергии на душу населения со странами ЕС и Японией, имеет душевой ВВП в 1,8 раза меньше, энергоемкость ВВП в 1,5 раза больше, загрязнение окружающей среды – в 3 раза больше.

Для устойчивого развития России необходимо:

– существенно повысить темпы роста ВВП. Такая задача, может быть решена, только при переходе экономики на энергосберегающие и энергоэффективные технологии, при жестком контроле со стороны государства за соблюдением экологических норм по охране окружающей среды;

– изменить структуру генерирующих мощностей за счет увеличения доли атомных, гидравлических станций и возобновляемых источников энергии. Совершенствовать технологии сжигания топлива и использования тепловой и возобновляемых источников энергии;

– системно решать задачи повышения качества окружающей среды с позиции экономики в целом, т. е. на всех стадиях общественного производства и потребления;

– формировать экологическую культуру для осознания того, что каждый человек несет ответственность за состояние планеты Земля.

#### Литература

1. CO<sub>2</sub> emissions data from fuel combustion // Enerdata. Energy Statistical Yearbook 2014. URL: <https://yearbook.enerdata.net/CO2-emissions-data-from-fuel-combustion.html> (дата обращения: 11.01.2016).
2. Electricity production // Enerdata. Energy Statistical Yearbook 2015. URL: <https://yearbook.enerdata.net/world-electricity-production-map-graph-and-data.html> (дата обращения: 11.01.2016).
3. GDP (purchasing power parity) // Central Intelligence Agency. URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2001.html> (дата обращения: 11.01.2016).