



Факторы, формирующие развитие энергетического сектора России до 2030 года

К.т.н.. Г. Ермоленко ¹, к.т.н. Б.Ермоленко ^{1,2}

**¹ Институт энергетики, Национальный Исследовательский
Университет – Высшая школа экономики**

**²Российский химико-технологический университет имени Д.И.
Менделеева**

INTERNATIONAL CONFERENCE

**“Laying the foundation in the UNECE region for economic
integration and sustainable development towards 2030”**

Minsk, Republic of Belarus, 26-27 October 2016

На пути к «зеленой экономике» и устойчивому энергетическому развитию

Человечество вступило в новую энергетическую эру - эру нового технологического уклада в мировой энергетике, основанного на широком использовании возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Рынки энергии, произведённой на основе использования ВИЭ, производство оборудования и инвестиции в освоение ВИЭ появились и укрепили свои позиции во многих странах развивающегося мира, однозначно показывая, что развитие возобновляемой энергетики уже перестало зависеть только от нескольких богатых стран. Что движет этой трансформацией? Три ключевых драйвера: энергетическая безопасность, изменение климата и всеобщий доступ к энергии.

Зависимость качества человеческой жизни от потребления энергии ставят энергетику на одно из первых мест в решении задач устойчивого развития экономики. Размеры и структура производства энергии, отношение к ее потреблению и негативному воздействию на окружающую среду становятся определяющими при принятии важнейших экономических решений в большинстве стран мира.

Удержание глобального повышения температуры ниже "безопасного" порогового уровня 2° C потребует новых моделей инвестирования и превращения существующей экономики в низкоуглеродную «зеленую экономику», включая утроение доли мировой энергии, вырабатываемой на основе источников энергии с низким содержанием углерода.

Сегодня мы становимся свидетелями и участниками перехода к низкоуглеродной «зеленой экономике» - новой экономической модели, при которой человечество не будет платить за новые материальные блага повышением рисков для окружающей среды, истощением природных ресурсов и усилением социальных различий.

Показатели ВВП на основе ППС по странам мира, 2013 – 2015 гг

Страны мира	ВВП на основе ППС, млрд. долл./год			Позиция в мировом рейтинге, 2015 г.	Прирост, %		Вклад страны в ВВП мира, %
	2013	2014	2015		2014-2013	2015-2014	
Китай	16468	17961	19392	1	9,1	8,0	24,9
США	16663	17348	17947	2	4,1	3,5	23,1
Индия	6740	7347	7965	3	9,0	8,4	10,2
Япония	4684	4760	4830	4	1,6	1,5	6,2
Германия	3630	3748	3841	5	3,3	2,5	4,9
<i>Россия</i>	<i>3734</i>	<i>3824</i>	<i>3718</i>	<i>6</i>	<i>2,4</i>	<i>-2,8</i>	<i>4,8</i>
Бразилия	3231	3287	3192	7	1,7	-2,9	4,1
Индонезия	2516	2685	2842	8	6,8	5,8	3,7
Великобритания	2482	2594	2679	9	4,5	3,3	3,4
Франция	2545	2591	2647	10	1,8	2,1	3,4

ВВП на основе ППС на душу населения по странам мира, 2013 – 2015 гг.

Страны мира	ВВП на основе ППС на душу населения, \$/чел			Позиция в мировом рейтинге из 181 страны, 2015 г.	Прирост, %		Кратность превышения среднемирового уровня 2015 г.
	2013	2014	2015		2014-2013	2015-2014	
США	52615	54360	55805	11	3,3	2,7	5,33
Германия	44946	46160	46893	19	2,7	1,6	4,48
Франция	39950	40498	41181	26	1,4	1,7	3,93
Великобритания	38724	40163	41159	27	3,7	2,5	3,93
Япония	36787	37442	38054	29	1,8	1,6	3,63
<i>Россия</i>	<i>25987</i>	<i>26138</i>	<i>25411</i>	<i>50</i>	<i>0,6</i>	<i>-2,8</i>	<i>2,43</i>
Бразилия	16071	16212	15615	78	0,9	-3,7	1,49
Китай	12103	13131	14107	85	8,5	7,4	1,35
Индонезия	10110	10649	11126	100	5,3	4,5	1,06
Индия	5352	5758	6162	123	7,6	7,0	0,59

Энергопотребление ВВП в России и странах мира

Три последние года уровень энергопотребления в Российской Федерации практически не менялся, хотя за 2015 год объем валового внутреннего продукта уменьшился на 2,8 %.

Страны мира	Энергопотребление, млн.т н.э./год			Позиция в мировом рейтинге, 2015 г.	Прирост, %		Доля страны в мировом энергопотреблении, %
	2013	2014	2015		2014-2013	2015-2014	
Весь мир	13540	13678	13778		1,0	0,7	100,0
КНР	3010	3073	3010	1	2,1	-2,1	21,8
США	2190	2217	2196	2	1,2	-0,9	15,9
Индия	776	843	776	3	8,6	-7,9	5,6
Россия	730	731	730	4	0,1	-0,1	5,3
Япония	455	443	455	5	-2,6	2,7	3,3
Германия	318	302	318	6	-5,0	5,3	2,3
Бразилия	294	304	294	7	3,4	-3,3	2,1
Франция	253	244	253	10	-3,6	3,7	1,8
Индонезия	214	224	214	12	4,7	-4,5	1,6
Великобритания	191	178	179	15	-6,8	0,6	1,3

Энергоемкость ВВП по ППС по странам мира, 2013 – 2015 гг.

Страны мира	Энергоемкость ВВП по ППС, кг н.э./1000\$ США			Позиция в мировом рейтинге из 44 стран, 2015 г.	Снижение, %			Кратность превышения среднемирового уровня 2015 г.
	2013	2014	2015		2014-2013	2015-2014	2015-2000	
Весь мир	157	153	149		2,5	2,6	20,7	1,00
Великобритания	86	77	76	2	10,5	1,3	38,7	0,51
Индонезия	104	104	100	8	0,0	3,8	33,3	0,67
Германия	108	101	101	9	6,5	0,0	22,9	0,68
Япония	112	109	106	11	2,7	2,8	25,4	0,71
Бразилия	113	117	119	16	-3,5	-1,7	-8,1	0,80
Франция	124	119	119	17	4,0	0,0	17,4	0,80
Индия	133	133	131	23	0,0	1,5	29,9	0,88
США	152	150	145	27	1,3	3,3	26,0	0,97
КНР	216	206	194	37	4,6	5,8	33,6	1,30
Россия	331	329	337	44	0,6	-2,4	31,4	2,26

Несмотря на это, следует отметить, что при высоком уровне энергоемкости ВВП темпы ее снижения и в России, и в Китае были максимальными, составляя около 30 % за последние 15 лет.

Энергопотребление на душу населения по странам мира, 2013 - 2015 гг.

Страны мира	Численность населения, млн. чел	Энергопотребление на душу населения, кг н.э./чел			Позиция в мировом рейтинге, 2015 г.	Прирост, %		Кратность превышения среднемирового уровня 2015 г
		2013	2014	2015		2014-2013	2015-2014	
Весь мир	7432,66	1821,7	1840,3	1853,7		1,0	0,7	1,00
США	324,03	6758,6	6842,0	6777,2	10	1,2	-0,9	3,66
Россия	146,54	4981,6	4988,4	4981,6	19	0,1	-0,1	2,69
Франция	64,51	3921,9	3782,4	3921,9	29	-3,6	3,7	2,12
Германия	82,16	3870,5	3675,8	3870,5	30	-5,0	5,3	2,09
Япония	126,96	3583,8	3489,3	3583,8	31	-2,6	2,7	1,93
Велико-британия	65,34	2923,2	2724,2	2739,5	37	-6,8	0,6	1,48
КНР	1378,82	2183,0	2228,7	2183,0	51	2,1	-2,1	1,18
Бразилия	205,74	1429,0	1477,6	1429,0	72	3,4	-3,3	0,77
Индонезия	260,58	821,2	859,6	821,2	93	4,7	-4,5	0,44
Индия	1293,70	599,8	651,6	599,8	111	8,6	-7,9	0,32

Средняя продолжительность жизни, 2015 г.

Страны мира	Средняя продолжительность жизни				Уровень детской смертности	
	Общая		Мужчины, лет жизни	Женщины, лет жизни	Количество детей, умерших в возрасте до 1 года, на 1000 родившихся	Позиция в мировом рейтинге по возрастанию смертности
	лет жизни	Позиция в мировом рейтинге				
Япония	82,2	2	78,7	85,6	2,13	2
Франция	81,0	5	77,7	84,3	3,31	11
Германия	79,1	24	76,0	82,1	3,46	16
Великобритания	78,8	26	76,2	81,3	4,44	36
США	78,1	30	75,2	81,0	6,17	56
Китай	73,0	79	71,1	74,8	14,79	117
Бразилия	72,8	83	69,0	76,5	19,21	131
Индонезия	70,2	108	67,7	72,8	25,16	154
Индия	68,8	117	66,3	71,2	43,19	175
Россия	66,1	129	59,1	73,0	7,08	65

Виды категорий качества жизни и описывающих их показателей, а также рейтинг Российской Федерации в 2015 году по каждой из категорий из 36 стран

№	Категории	Показатели				Позиции России в мировом рейтинге, 2015 г.
1	Жилищные условия	количество комнат на человека	жилье с основными коммунальными удобствами	расходы на жилье		35
2	Доходы	скорректированный чистый доход домохозяйства после уплаты налогов	финансовое благосостояние домохозяйства			29
3	Работа и заработки	уровень занятости	уровень длительной безработицы	средняя заработная плата	гарантия занятости	21
4	Общество, социальные связи	сеть социальной поддержки				19
5	Образование	уровень образования	знания и навыки учащихся (PIRLS , TIMSS , PISA)	количество лет для получения образования		23
6	Экология	уровень загрязнения воздуха	качество воды			32
7	Здоровье	средняя продолжительность жизни	самостоятельная оценка состояния здоровья			36
8	Гражданские права	уровень активности избирателей	уровень подотчетности государственных учреждений и прозрачности власти при разработке законодательства			35
9	Удовлетворенность	удовлетворенность жизнью				26
10	Безопасность	количество нападений	количество убийств			34
11	Работа / Отдых	время, посвященное работе, в том числе сверхурочной	время, посвященное отдыху и уходу за собой			8

Развитие российской и мировой энергетики и негативное воздействие на окружающую среду

Страны мира	Выбросы CO ₂ от сжигания топлива, млн.т/г			Позиция в мировом рейтинге, 2015 г.	Прирост, %		Доля от мирового уровня 2015 г., %
	2013	2014	2015		2014 – 2013	2015 – 2014	
Весь мир	31476	31761	31761		0,91	0,00	100,00
КНР	8894	8988	8948	1	1,06	-0,45	28,17
США	5235	5291	5160	2	1,07	-2,48	16,25
Индия	1826	2013	2166	3	10,24	7,60	6,82
Россия	1658	1649	1620	4	-0,54	-1,76	5,10
Япония	1183	1158	1132	5	-2,11	-2,25	3,56
Германия	750	708	713	6	-5,60	0,71	2,24
Бразилия	464	492	502	11	6,03	2,03	1,58
Индонезия	450	476	455	12	5,78	-4,41	1,43
Великобритания	455	413	396	15	-9,23	-4,12	1,25
Франция	320	293	298	19	-8,44	1,71	0,94

Выбросы CO₂ от сжигания топлива на душу населения по странам мира, 2013-2015 гг.

Страны мира	Численность населения, млн. чел.	Выбросы CO ₂ от сжигания топлива на душу населения, т/(год·чел)			Прирост, %		Кратность превышения среднемирового уровня 2015 г.
		2013	2014	2015	2014 – 2013	2015 – 2014	
Весь мир	7137,580	4,41	4,45	4,45	0,91	0,00	1,00
США	321,266	16,29	16,47	16,06	1,07	-2,48	3,61
Россия	146,267	11,34	11,27	11,08	-0,54	-1,76	2,49
Япония	126,890	9,32	9,13	8,92	-2,11	-2,25	2,00
Германия	81,174	9,24	8,72	8,78	-5,6	0,71	1,97
КНР	1371,180	6,49	6,55	6,53	1,06	-0,45	1,47
Великобритания	64,767	7,03	6,38	6,11	-9,23	-4,12	1,37
Франция	64,204	4,98	4,56	4,64	-8,44	1,71	1,04
Бразилия	203,261	2,28	2,42	2,47	6,03	2,03	0,56
Индонезия	255,462	1,76	1,86	1,78	5,78	-4,41	0,40
Индия	1274,980	1,43	1,58	1,7	10,24	7,6	0,38

Индексы экологической эффективности двенадцати стран и их позиции в мировом рейтинге в 2013 г. и в 2015 г.

С целью обеспечения достойных условий жизни на земле «Декларацией тысячелетия Организации Объединенных Наций» [18] призывает «не жалеть усилий в деле избавления всего человечества, и прежде всего наших детей и внуков, от угрозы проживания на планете, которая будет безнадежно испорчена деятельностью человека и ресурсов которой более не будет хватать для удовлетворения их потребностей». Отозвавшись на этот вызов времени, Центр экологической политики и права при Йельском университете совместно с Клумбийским университетом и Всемирным экономическим форумом разработали международный индекс экологической устойчивости.

Страна	Индекс экологической эффективности, 2013 год		Индекс экологической эффективности, 2015 год		Прирост странового индекса, 2015-2013
	Страновой индекс	Позиция в рейтинге	Страновой индекс	Позиция в рейтинге	
Франция	71,05	27	88,2	10	17,15
Великобритания	77,35	12	87,38	12	10,03
США	67,52	33	84,72	26	17,2
Германия	80,47	6	84,26	30	3,79
Россия	53,45	73	83,52	32	30,07
Япония	72,35	26	80,59	39	8,24
Бразилия	52,97	77	78,9	46	25,93
Индонезия	44,36	112	65,85	107	21,49
КНР	43	118	65,1	109	22,1
Индия	-	-	53,58	141	-

Использование энергии ветра и солнца в производстве электроэнергии, 2013 - 2015 гг. (рейтинг из 38 стран)

Страны мира	Электроэнергия						Ветровая и солнечная электроэнергетика					
	Производство, млрд. кВт·час/год			Позиция в рейтинге 2015 г	Прирост, %		Доля в производстве электроэнергии, %			Позиция в рейтинге 2015 г	Прирост, %	
	2013	2014	2015		2014 – 2013	2015 – 2014	2013	2014	2015		2014 – 2013	2015 – 2014
Весь мир	23375	23765	23950		1,67	0,78	3,7	4,1	4,9		12,1	18,5
Германия	5447	5665	5682	6	-2,93	3,82	13,4	15,1	19,6	4	13,1	29,7
Велико-британия	4306	4331	4324	12	-5,64	-0,36	8,5	10,5	14,0	7	23,6	33,5
США	1193	1295	1368	2	0,58	-0,15	4,8	5,3	5,8	13	10,2	9,8
Франция	1059	1061	1062	9	-1,66	1,10	3,8	4,3	5,1	15	12,2	19,4
Япония	1045	1025	995	5	-1,93	-2,93	2,1	3,1	4,4	17	47,7	41,2
Индонезия	633	615	638	19	5,72	1,90	4,4	4,4	4,3	18	0,9	-1,8
Бразилия	570	590	586	8	3,48	-0,64	1,2	2,0	4,1	19	74,9	105,3
КНР	573	563	569	1	4,00	0,30	2,9	3,3	4,1	20	13,8	25,4
Индия	359	339	338	3	8,51	5,60	3,1	3,2	3,6	21	4,1	10,3
Россия	216	228	232	4	0,14	0,16	0,042	0,044	0,042	38	4,8	-4,5

Заключение

- Результаты проведенного анализа состояния российской энергетической отрасли и ее рейтинга в мировом экономическом сообществе (44-е место в мире по энергоемкости валового внутреннего продукта Россия с превышением наименьших годовых значений соответственно в 5,4 раза), влияния энергетики на развитие экономики страны (19-е место в мире по уровню ВВП на душу населения при 6-м месте по объему ВВП), на качество жизни населения (32-е место в мире) и уровень негативного воздействия на окружающую среду (32-е место в мире) свидетельствует о наличии серьезных системных проблем в сфере производства, передачи и потребления электрической и тепловой энергии. Современной российской энергетике присущи: значительный физический и моральный износ основного генерирующего оборудования, ориентированного на использование ископаемых органических топлив, большие потери в электрических и тепловых сетях, недостаточное внимание к вопросам энергосбережения у большинства потребителей энергии, запоздалый интерес к возобновляемой энергетике у руководства страны (одно из последних мест в мире с удельным весом энергии ВИЭ почти в 600 раз меньшем по сравнению с Германией).
- В РФ принято немало документов на федеральном уровне: Указы Президента РФ «О концепции перехода РФ к устойчивому развитию», «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики». Действует общественный проект «Приоритеты национальной экологической политики России: от федерального центра к регионам», рассмотрены «Экологическая и Климатическая доктрина РФ», «Комплексный план реализации климатической доктрины РФ на период до 2020 г.» и т.д. В марте 2011 г. в Москве проведена Международная конференция «Зеленая экономика как приоритет современной России», Д.А. Медведев в 2012 г. утвердил «Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года».

Заключение

- В сентябре 2013 г. принят Указ Президента РФ В.В. Путина «О сокращении выбросов парниковых газов», исследуются возможности создания рынка торговли квотами CO₂ и другие механизмы. Выступая по итогам состоявшегося в ЮАР в 2013 г. саммита БРИКС, Президент России В.В. Путин заявил: «Символично, что во всех наших странах делается акцент не только на темпах, но и на качестве экономического роста. Это подразумевает, в том числе переход к самым взыскательным, самым передовым экологическим, природоохранным стандартам. Подписано Многостороннее соглашение о финансировании совместных проектов в сфере «зелёной экономики», включая внедрение энергосберегающих технологий и вторичную переработку сырья.
- Зеленый рост уделяет внимание созданию условий, необходимых для инноваций, инвестиций и конкуренции, способных привести к возникновению новых источников экономического роста, совместимых с экосистемами, способными восстанавливаться. Стратегии зеленого роста должны уделять пристальное внимание многим социальным вопросам и проблемам справедливости, которые могут возникнуть как прямые результаты перехода к более зеленой экономике как на национальном, так и на международном уровне. Это крайне важно для успешного осуществления политики зеленого роста. Стратегии должны осуществляться параллельно с инициативами, связанными с более широким социальным эффектом устойчивого развития.
- Процесс перехода к зеленому росту приведет к созданию новых рабочих мест, включая высококвалифицированные рабочие места в новых инновационных зеленых направлениях. Однако, некоторые рабочие места окажутся под угрозой, поэтому есть потребность в содействии перераспределению работников из сокращающихся секторов в растущие, такие которые заменяют загрязняющие виды деятельности на более чистые альтернативы или оказывают экологические услуги. Программы обучения и переквалификации станут ключевой составляющей политических мер в области рынка труда.

Благодарю за внимание!

germolenko@hse.ru