

© **Грошева Е. К., Чуприна А. Д., 2020**

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

Глобальные изменения как рынков, так числа населения Земли в будущем повлекут за собой изменения в сфере производства энергии. В связи с этими факторами возникает необходимость заранее подготовить экономику на частичный переход на возобновляемые источники энергии.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, риски, изменения рынков

Аналитики считают, что население земли к 2040 году вырастет до 9,1 миллиарда [1]. Более того, основой прирост населения ожидается не со стороны стран членов OECD, где общий прирост составит только 116 миллионов, а со стороны тех стран, которые в OECD не состоят (1,6 миллиарда).

Такая картина изменения численности населения не может не повлиять и на мировую экономику:

аналогично, доля ВВП в мировой экономике со стороны Америки и Европы уменьшится (для Америки с 18 % до 16 %, для Европы с 18 % до 12 %), а вот доля Китая и Индии вырастет (с 18 % до 23 %, и с 7 % до 16 % соответственно).

Эти два факта в совокупности изменят и общую картину энергопотребления (рис. 1)

Спрос на электроэнергию по регионам

	2015	2020	2030	2040
OECD	110.0	113.5	113.6	112.0
Не в OECD	166.0	184.7	225.8	259.6
Общее по миру	276.0	298.2	339.4	371.6

Рис. 1. Изменение спроса на электроэнергию по регионам [1]

Как можно увидеть, общее необходимое число миллионов баррелей в сутки вырастет более чем на 90 %, однако также надо отметить, что не все прежние источники получения энергии будут актуальны к 2040: на рынок производства энергии, помимо самой физической возможности произвести необходимое число энергии, также будут влиять следующие факторы или риски [2]:

- Значительное усложнение сложности добычи невозобновляемых ископаемых, таких как нефти и угля в связи с постоянной разработкой уже имеющихся и новых месторождений общее количество ископаемых, которое можно добывать относительно низкзатратными способами будет постоянно снижаться (рост цен за баррель нефти);

- Изменение политической обстановки в мире; в качестве примера — текущая ситуация со строительством газопровода «Северный поток-2»;
- Развитие уровня технологий, что напрямую связано с открытием новых способов получения энергии;
- Общая экологическая ситуация в мире; например, в текущей ситуации, это увеличение

спроса на «эко-энергию» и снижение выбросов углекислого газа в атмосферу (солнечные панели для домов, электрокары).

Влияние со стороны потребителей — необходимость в более дешевой энергии в целом. Влияние этих трендов подтверждается отчетом ОПЕК за 2019 год (рис. 2, [1]):

Спрос на электроэнергию по типам топлива

	Миллион баррелей нефтяного эквивалента/день			
	2015	2020	2030	2040
Нефть	86.5	92.3	97.9	100.7
Уголь	78.0	80.7	85.8	86.2
Газ	59.2	65.2	79.9	93.2
Атомная	13.5	15.8	20.1	23.8
Гидроэнергия	6.8	7.5	9.0	10.3
Биомасса	28.0	30.1	34.0	37.3
Прочие возобновляемые	3.8	6.6	12.9	20.0
Общее	276.0	298.2	339.4	371.6

Рис. 2. Спрос на энергию по источникам производства [1]

Нельзя не отметить, что общая доля возобновляемых источников энергии к 2040 году составит 25 % от общего уровня энергопотребления (с учетом того, что все необходимое количество энергии к 2040 году будет вырабатываться).

Этот факт связан, как уже было сказано, с увеличением общего спроса на электроэнергию, особенно со стороны развивающихся стран (в т.ч. Индия).

Если же рассматривать эту ситуацию еще более в долгосрочной перспективе, то становится очевидно, что доля возобновляемых источников энергии, по сравнению с невозобновляемыми, должна закономерно увеличиваться.

Уже на данный момент можно отметить значительные подвижки в направлении альтернативной энергетики — более 40 городов по всему миру в данный момент покрывают свои потребности в электроэнергии целиком за счет

альтернативных источников энергии (например, Сиэтл, Юджин и Аспен).

Кроме того, в странах Европейского Союза к 2030 году собираются ужесточить разрешения на выбросы углекислого газа (в том числе и для транспорта на 30 % [3]), что, в свою очередь, повлечет за собой масштабное изменение ситуации в угольной отрасли — угольные электростанции будет невыгодно модернизировать под существующие экологические стандарты (хотя полностью отказываться от них не планируют; они останутся, но только в целях «подстраховки» во время пиковых нагрузок).

И в качестве итогового подтверждения того, что альтернативные источники в долгосрочной перспективе будут одним из ключевых ресурсов, рассмотрим источники производства электроэнергии в Германии за 2019 год, рис. 3:

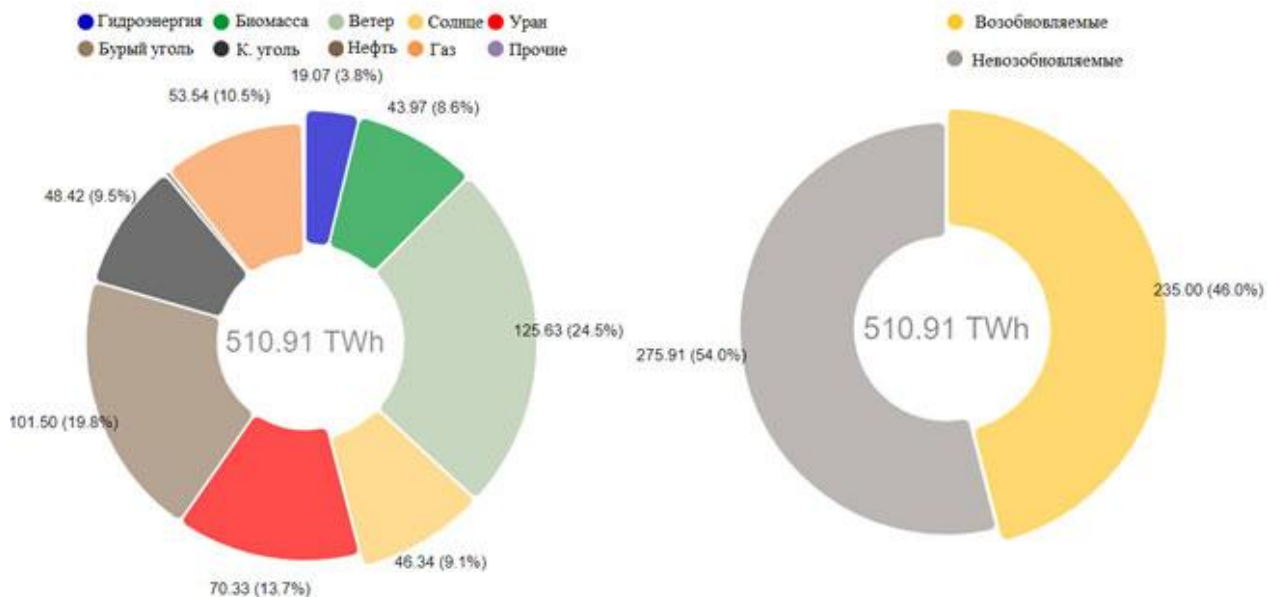


Рис. 3. Выработка энергии в Германии за 2019 год [4]

Соответственно, какие источники могут быть применимы в российских реалиях:

Гидроэлектростанции (на данный момент в России технический уровень освоения гидроэнергетических ресурсов находится на уровне 11 %, а в целом по России на уровне 20 % [5]); Данный вид альтернативной энергии один из первых, который нашел достаточно широкое применение как в мире, так и России еще в 30-ые годы 20-го века. В основе получения такой электроэнергии лежит простой принцип: в теле ГЭС есть ряд турбин, которые приводятся в движения водой из реки, которая под напором подается через плотину ГЭС.

Геотермальные электростанции; на данный момент функционируют 3 из 5 станций; Геотермальные электростанции используют пар, который исходит от земли. Очевидно, что такой способ менее распространён, чем предыдущий, ведь, во-первых, из пара можно добыть существенно меньше энергии, а во-вторых, точек с достаточно сильным выходом пара на Земле в разы меньше, чем рек с сильным течением.

Приливные электростанции (в России существует в единственном экземпляре); Приливные электростанции также вырабатывают электроэнергию за счет воды, но они куда более сложны в постройке и непостоянны: работают исключительно когда поток воды набегаёт или отступает на ПЭС; также имеются сложности с размещением: строить ПЭС можно исключительно в определенных местах, так как далеко не везде есть достаточно мощные приливы и отливы; из-за этого повышается стоимость строительства;

Ветряные электростанции (несмотря на высокий потенциал, в России действуют не более 50 установок); используют силу ветра, который

раскручивает пропеллер для получения электроэнергии. Однако, для достижения промышленных мощностей необходимы большие площади; мощность таких станций на протяжении суток будет постоянно меняться из-за изменения воздушного потока;

Солнечные электростанции — крайне слабо распространены в России, так как их повсеместное применение усложняется неравномерным распределением продолжительности солнечного сияния в разных регионах; для их применения необходимы большие площади с солнечными панелями, преобразующими солнечное излучение в электроэнергию; производственные мощности колеблются в течение суток в связи с изменениями погодных условий (туман, метель, пасмурно и др.);

Еще один альтернативный источник энергии — биологическое топливо; виды биотоплива различаются по способам его получения, агрегатному состоянию (жидкое, твердое, газообразное) и видам использования. Объединяющим показателем является тот факт, что основой для производства служат органические продукты, посредством переработки которых получается электрическая и тепловая энергии.

Однако на текущий момент реалии таковы, что предпосылок для перехода на альтернативную энергетику просто нет: из-за санкций возникают общие проблемы с закупкой оборудования и технологий, профицит российской энергосистемы и низкий рост электропотребления, дороговизна «местного» оборудования и наличие дешевых невозобновляемых источников энергии (нефть, газ, уголь). А без государственной поддержки альтернативные источники энергии, как более дорогостоящие и обладающие более высоким

сроком окупаемости, на текущий момент неконкурентоспособны.

Однако в России существует ряд проектов, которые предоставляют как возможности для подготовки квалифицированных кадров, так и для развития отрасли (где эти проекты выступают «отправными» точками): в Мурманской области существует построенная во фьорде Кислогубская приливная электростанция, единственная в России на данный момент. Охотское и Северное Ледовитое море имеет большое количество удобных фьордов и шхер, где можно было бы расположить ПЭС. Самое главное, они были бы существенно более просты в постройке, ведь принцип постройки ПЭС во фьордах очень схож с обычными ГЭС.

Более того, во Франции есть многолетний опыт использования ряда ПЭС, который можно было бы перенять. Еще одним неиспользуемым, хотя и доступным источником альтернативной энергии может стать биотопливо. В России существует развитая деревообрабатывающая промышленность, однако на данный момент части древесины, получаемые при обработки древесины, просто-напросто утилизируют. Эти остатки от производства можно было бы направлять на специальный перерабатывающий завод, который бы изготавливал из кусков древесины специальные брикеты, которые, впоследствии, можно использовать на угольных электростанциях, тем самым понизив загрязнение окружающей среды и сделать безотходное деревообрабатывающее производство (т.н. «замкнутый цикл» производства).

Кроме этого, исправить сложившуюся ситуацию с плохо развиваемыми источниками альтернативной энергии можно следующими способами:

- Ввести обязательные требования по сокращению выбросов углекислого газа и парниковых газов в атмосферу (точнее изменить сроки Российской энергетической стратегии с 2025 на более близкую дату);

- Ликвидировать перекрестное субсидирование в электроэнергетике (соответствующий проект находился в разработке [6], однако был снят с повестки);

- Создание программ, направленных на конкретное субсидирование данной отрасли (на текущий момент поддержка со стороны государства заключается только в исключении избыточных требований по проектированию, постройке и эксплуатации ВИЭ);

- В качестве варианта противодействия санкциям — создание производственных кластеров и общее развитие отрасли производства необходимых технологий и оборудования. ■

1. World Oil Outlook 2040 [Электронный ресурс] // Organization of the Petroleum Exporting Countries. – 2017. – URL:

https://www.opec.org/opec_web/flipbook/WOO2017/WOO2017/assets/common/downloads/WOO%202017.pdf (Дата обращения: 20.12.2019)

2. 2019 Outlook for Energy [Электронный ресурс] // ExxonMobil. – 2019. – URL: https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/outlook-for-energy/2019-Outlook-for-Energy_v4.pdf (дата обращения: 18.12.2019)

3. Евросоюз согласовал нормы выбросов углекислого газа для грузовиков и автобусов [Электронный ресурс] // Интерфакс : независимое информационное агентство. - Электрон. дан. - URL: <https://www.interfax.ru/world/643471> (Дата обращения: 18.12.2019).

4. Net public electricity generation in Germany in 2019 [Электронный ресурс] // Fraunhofer : application-oriented research organization - Электрон. дан. - URL: https://www.energy-charts.de/energy_pie.htm (Дата обращения: 22.12.2019).

5. Богуш Б. Б., Хазиахметов Р. М., Бушуев В. В. и др. Основные положения программы развития гидроэнергетики России до 2035 года и на перспективу до 2050 года // Энергетическая политика. – 2016. - № 1. - С. 3-20.

6. Минэкономразвития хочет ликвидировать перекрестное субсидирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] // Ведомости : деловая газета. - Электрон. дан. - URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/07/18/806764-minekonomrazvitiya-predlozhilo-likvidirovat-perekrestnoe-subsidirovaniye> (Дата обращения: 24.12.2019)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

World Oil Outlook 2040 [Электронный ресурс] // Organization of the Petroleum Exporting Countries. – 2017. – URL: https://www.opec.org/opec_web/flipbook/WOO2017/WOO2017/assets/common/downloads/WOO%202017.pdf (Дата обращения: 20.12.2019)

2019 Outlook for Energy [Электронный ресурс] // ExxonMobil. – 2019. – URL: https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/outlook-for-energy/2019-Outlook-for-Energy_v4.pdf (дата обращения: 18.12.2019)

Евросоюз согласовал нормы выбросов углекислого газа для грузовиков и автобусов [Электронный ресурс] // Интерфакс : независимое информационное агентство. - Электрон. дан. - URL: <https://www.interfax.ru/world/643471> (Дата обращения: 18.12.2019)

Net public electricity generation in Germany in 2019 [Электронный ресурс] // Fraunhofer : application-oriented research organization - Электрон. дан. - URL: https://www.energy-charts.de/energy_pie.htm (Дата обращения: 22.12.2019)

Богуш Б. Б., Хазиахметов Р. М., Бушуев В. В. и др. Основные положения программы развития гидроэнергетики России до 2035 года и на перспективу до 2050 года // Энергетическая политика. – 2016. - № 1. - С. 3-20.

Минэкономразвития хочет ликвидировать перекрестное субсидирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] // Ведомости : деловая газета.

- Электрон. дан. - URL:
<https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/07/18/806764-minekonomrazvitiya-predlozhilo-likvidirovat-perekrestnoe-subsidirovanie> (Дата обращения:
24.12.2019)

Alternative sources of energy and their application in Russia

© **Grosheva E., Chuprina A., 2020**

Global changes in both markets and the number of people on Earth in the future will entail changes in energy production. In connection with these factors, it becomes necessary to prepare the economy in advance for a partial transition to renewable energy sources.

Keywords: alternative energy sources, risks, market changes