



✉ Автор: Виталий А. Гнатуш,
канд. техн. наук, независимый аналитик;
e-mail: vgnatush@gmail.com

Промышленность и энергопотребление:

ОБЩАЯ СИТУАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

За весьма короткое время (в разрезе тысячелетней истории человечества) в XXI веке мировая экономика столкнулась с тремя кризисами. Первый звоночек прозвучал в 2008–2009 гг.: финансовые проблемы на рынке недвижимости, а также нефти. На финише 2019 г. началась эпидемия COVID-19, третья волна которой набирает силу осенью 2021 г. В результате мировая экономика притормозила, хотя и интенсифицировала сферу дистанционных услуг. И в преддверии осени 2021 г. стремительным взлетом цен на ископаемые энергоносители (газ, нефть и уголь) начался энергетический кризис. Мы не будем оценивать влияние человеческого фактора во всех этих кризисах, но одно очевидно:

если человечество хочет продлить время своего существования, то следует переходить к цифровой экономике, запретить горячие, холодные и прочие виртуальные войны и на первое место поставить концепцию сохранения человеческой жизни!

Но для начала давайте рассмотрим ситуацию на мировом энергетическом рынке.

Аналитики ООН отмечают, что за период с 1990 по 2018 гг. общее мировое энергоснабжение (total energy supply — TES) увеличилось с 358,6 до 593,9 ЭДж, или на 65,5% [Energy Statistics Pocketbook 2021. United Nations. New York, 2021. 79 p. URL: <https://unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/documents/2021pb-web.pdf>]. Основной движущей силой этого процесса явился Китай, энергоснабжение экономики которого за указан-

ный период возросло в 4,3 раза и достигло 129,7 ЭДж, или 21,8% мирового объема. При этом в Европе показатель энергоснабжения уменьшился на 13,5%, а в США увеличился на 16,3%. В 2018 г. доля Европы в мировом энергоснабжении составила 18,4%, а США — 15,7%. Таким образом, очевидно, что изменение конъюнктуры на энергетических рынках Китая, Европы или США неминуемо приведет к изменению ситуации на глобальном энергетическом рынке.

Важнейшим фактором мирового энергетического рынка являются источники энергоснабжения. Как видим, в структуре мирового энергоснабжения преобладают традиционные источники: нефть, уголь и природный газ (табл. 1).

Таблица 1. Общее мировое энергоснабжение с разбивкой по источникам

Источники энергоснабжения	1990 г.		2000 г.		2010 г.		2018 г.	
	Количество, ЭДж	Доля, %	Количество, ЭДж	Доля, %	Количество, ЭДж	Доля, %	Количество, ЭДж	Доля, %
Нефть	134,3	37,5	154,9	37,1	174,0	32,6	187,3	31,5
Уголь	93,5	26,1	99,4	23,8	151,5	28,4	160,6	27,0
Природный газ	68,2	19,0	87,0	20,8	113,9	21,4	138,0	23,2
Биотопливо	31,5	8,8	36,5	8,7	47,4	8,9	53,0	8,9
Атомная энергия	21,8	6,1	28,0	6,7	29,8	5,6	29,3	4,9
Электроэнергия и теплоэнергия	9,3	2,6	11,7	2,8	16,7	3,1	25,7	4,3
Итого	358,6	100,0	417,5	100,0	533,3	100,0	593,9	100,0

Примечание: исходные данные [Energy Statistics Pocketbook 2021. United Nations. New York, 2021. 79 p. URL: <https://unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/documents/2021pb-web.pdf>]; 1 ЭДж (эксаджоуль) = 10^{18} Дж.

Их суммарная доля в мировом энергоснабжении колеблется от 82,5 % в 1990 г. до 81,8 % в 2018 г., причем лидером остается нефть.

При этом имеют место два рода рисков. Во-первых, проблема истощаемости природных запасов угля, нефти и природного газа. Во-вторых, климатическая проблема — вследствие влияния выбросов углекислого газа на температуру окружа-

ющей среды. В итоге создается прецедент для развития возобновляемых источников энергии.

Проблема истощаемости природных энергетических ресурсов создает также риски для отраслей-потребителей. Так, в мировой промышленности в 2018 г. суммарная доля угля, нефти и природного газа составила 58,8 %, на транспорте — 95,3 % и в домохозяйствах — 40,5 % (табл. 2).





АвтоПромПідшипник

Офіційний дилер ВАТ «ХАРП»
Офіційний дистриб'ютор «ВВС»
«ГПЗ-34», «STOMIL SANOK»
info@autopp.biz
www.autopp.biz

ПІДШИПНИКИ

РЕМЕНІ • ЛАНЦЮГИ • САЛЬНИКИ

м. Харків, пров. Сімферопольський, 6, літ. «Ч-2»
(057) 715-51-75, 715-51-60

Таблица 2. Отраслевая структура мирового потребления энергоносителей с разбивкой по источникам в 2018 г.

Потребители	Уголь	Нефть	Природный газ	Биотопливо	Электроэнергия	Тепло	Всего	Доля, %
Промышленность, ЭДж	32,2	14,1	24,9	9,8	34,1	6,0	121,1	29,2
Доля, %	26,6	11,6	20,6	8,1	28,2	5,0	100,0	–
Транспорт, ЭДж	0,1	104,9	5,0	3,8	1,5	0,0	115,3	27,8
Доля, %	0,1	90,9	4,3	3,3	1,3	0,0	100,0	–
Домохозяйства, ЭДж	2,7	11,4	19,9	23,5	21,6	5,0	84,1	20,3
Доля, %	3,2	13,6	23,7	27,9	25,7	5,9	100,0	–
Прочие потребители, ЭДж	2,5	13,0	10,0	4,0	22,8	2,2	54,5	13,2
Доля, %	4,6	23,9	18,3	7,3	41,8	4,0	100,0	–
Неэнергетические пользователи, ЭДж	3,1	28,4	7,7	0,0	0,0	0,0	39,2	9,5
Доля, %	7,9	72,4	19,6	0,0	0,0	0,0	100,0	–
Всего, ЭДж	40,6	171,8	67,5	41,1	80,0	13,2	414,2	100,0
Доля, %	9,8	41,5	16,3	9,9	19,3	3,2	100,0	–

Примечание: исходные данные [Energy Statistics Pocketbook 2021. United Nations. New York, 2021. 79 p. URL: <https://unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/documents/2021pb-web.pdf>].



Что касается мировой промышленности, то в 2018 г., по данным аналитиков ООН, наиболее используемыми источниками энергии были электроэнергия (28,2%), природный газ (20,5%) и первичный уголь (17,4%) (табл. 3).

При производстве черных металлов (металлургия черных металлов) наиболее востребованы такие энергоресурсы, как про-

дукты из угля (43,5%), электроэнергия (20,4%) и первичный уголь (19,4%). В то же время химическая и нефтехимическая промышленность потребляет природный газ (35,4%), электроэнергию (25,0%) и нефтепродукты (15,7%). В процессах переработки неметаллических минералов в мире преобладает природный газ (32,3%), первичный уголь (24,2%) и нефтепродукты (22,6%) (см. табл. 3).



МОДЕРНІЗОВАНІ РЕДУКТОРИ І МОТОР-РЕДУКТОРИ:

- Планетарні • Циліндричні горизонтальні
- Циліндричні співвісні • Черв'ячні
- Планетарно-черв'ячні • Мультиплікатори

Варіатори, мотор-варіатори, мотор-варіатор-редуктори

Деталі, шестерні, вали, черв'ячні та конічні пари

Вантажопідйомне обладнання:

- Талі ручні й електричні (стаціонарні, пересувні)
- Лебідки ручні
- Лебідки електричні
- Домкрати рейкові
- Домкрати гвинтові
- Домкрати гідравлічні
- Механізми тягові монтажні тощо

Насоси, Гідрообладнання, Пневмообладнання

**(044) 371-17-70, -71
581-14-98, -99**

**<https://reduktorntc-k.com.ua>
mail@reduktorntc.com**



**Ремонт усіх типів редукторів
вітчизняного та імпорного
виробництва**

Виготовлення запасних частин

Київ, вул. Пшенична, 8В

Таблица 3. Структура мирового потребления энергоносителей промышленностью с разбивкой по источникам в 2018 г.

Отрасли промышленности	Первичный уголь	Продукты из угля	Первичная нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Биотопливо	Электроэнергия	Тепло	Итого
Производство черных металлов, ЭДж	4,2	9,4	0,0	0,3	2,5	0,2	4,4	0,6	21,6
Доля, %	19,4	43,5	0,0	1,4	11,6	0,9	20,4	2,8	100,0
Химическая и нефтехимическая промышленность, ЭДж	1,1	0,4	0,0	2,7	6,1	0,1	4,3	2,5	17,2
Доля, %	6,4	2,3	0,2	15,7	35,4	0,6	25,0	14,5	100,0
Переработка неметаллических минералов, ЭДж	1,5	0,1	0,0	1,4	2,0	0,3	0,8	0,1	6,2
Доля, %	24,2	1,6	0,0	22,6	32,3	4,8	12,9	1,6	100,0
Производство цветных металлов, ЭДж	0,2	0,0	0,0	0,3	0,5	0,0	1,7	0,0	2,8
Доля, %	7,2	1,4	0,0	10,8	18,1	0,4	61,4	0,7	100,0
Прочие отрасли промышленности, ЭДж	14,0	1,3	0,0	9,3	13,7	9,1	22,9	2,8	73,1
Доля, %	19,1	1,8	0,0	12,7	18,7	12,4	31,3	3,8	100,0
Итого, ЭДж	21,0	11,2	0,1	14,0	24,8	9,7	34,1	6,0	120,9
Доля, %	17,4	9,3	0,0	11,6	20,5	8,0	28,2	5,0	100,0

Примечание: исходные данные [Energy Statistics Pocketbook 2021. United Nations. New York, 2021. 79 p. URL: <https://unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/documents/2021pb-web.pdf>].

Как следует из аналитики компании British Petroleum (Великобритания), для производства электрической энергии в мире по итогам 2020 г. преимущественно используют уголь (35,1 %), природный газ (23,4 %) и гидроэнергию (16,0 %) (табл. 4).

Таблица 4. Структура мирового производства электроэнергии с разбивкой по источникам в 2019 и 2020 гг.

Год	Регион	Нефть	Природный газ	Уголь	Атомная энергия	Гидроэнергия	Возобновляемые источники энергии	Прочие источники	Всего
2019	Мир, ТВт · час	820,5	6323,8	9826,2	2796,6	4227,9	2789,2	216,7	27000,9
	Доля, %	3,0	23,4	36,4	10,4	15,7	10,3	0,8	100,0
	ЕС, ТВт · час	49,2	566,7	475,1	765,5	317,1	658,5	60,3	2892,4
	Доля, %	1,7	19,6	16,4	26,5	11,0	22,8	2,1	100,0
	Украина, ТВт · час	0,7	10,2	47,4	83,0	6,5	5,3	1,0	154,1
	Доля, %	0,5	6,6	30,8	53,9	4,2	3,4	0,6	100,0
2020	Мир, ТВт · час	758,0	6268,1	9421,4	2700,1	4296,8	3147,0	231,8	26823,2
	Доля, %	2,8	23,4	35,1	10,1	16,0	11,7	0,9	100,0
	ЕС, ТВт · час	42,7	552,9	373,4	687,9	342,0	710,4	61,2	2770,5
	Доля, %	1,5	20,0	13,5	24,8	12,3	25,6	2,2	100,0
	Украина, ТВт · час	0,7	13,9	41,2	76,2	6,3	9,7	1,0	149,0
	Доля, %	0,5	9,3	27,7	51,1	4,2	6,5	0,7	100,0

Примечание: исходные данные [Statistical Review of World Energy 2021. British Petroleum. 70th edition. 72 p. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>];
1 ТВт · час (тераватт-час) = 10⁹ кВт · час.



В то же время в странах ЕС при производстве электроэнергии отдают предпочтение возобновляемым источникам энергии (25,6 %), атомной энергии (24,8 %) и природному газу (20,0 %). В Украине в 2020 г. 51,1 % производимой электроэнергии приходилось на атомную энергию, 27,7 % — на уголь и 9,3 % — на природный газ (см. табл. 4).

Анализ данных Держстата Украины свидетельствует о том, что в 2019 г.

на долю отечественной промышленности приходилось 32,7 % потребления энергии от различных энергоресурсов, или 16126 тыс. т н.э. (табл. 5). При этом лидерами потребления энергии среди отраслей промышленности являются: черная металлургия (52,4 %), производство неметаллических минеральных продуктов (8,7 %), а также химическая и нефтехимическая промышленность (7,4 %).



Таблица 5. Структура потребления энергоресурсов промышленностью Украины в 2019 г.

Отрасли промышленности	Уголь и торф	Нефть сырая	Нефте-продукты	Природный газ	Биотопливо и отходы	Электро-энергия	Тепло-энергия	Всего	Доля, %
Конечное потребление в Украине, тыс. т н.э.	5959	9	10613	13479	2087	10033	7179	49359	
Доля, %	12,1	0,0	21,5	27,3	4,2	20,3	14,5	100,0	
Промышленность, всего, тыс. т н.э.	5127	1	521	2717	74	4178	3509	16126	100,0
Доля, %	31,8	0,0	3,2	16,8	0,5	25,9	21,8	100,0	
Черная металлургия, тыс. т н.э.	4290	0	85	1410	7	1469	1194	8455	52,4
Доля, %	50,7	0,0	1,0	16,7	0,1	17,4	14,1	100,0	
Производство неметаллических минеральных продуктов, тыс. т н.э.	652	0	56	398	15	215	70	1406	8,7
Доля, %	46,3	0,0	4,0	28,3	1,1	15,3	5,0	100,0	
Химическая и нефтехимическая промышленность, тыс. т н.э.	2	0	14	177	1	322	674	1190	7,4
Доля, %	0,2	0,0	1,2	14,9	0,1	27,1	56,6	100,0	
Цветная металлургия, тыс. т н.э.	99	0	5	149	0	133	290	677	4,2
Доля, %	14,7	0,0	0,8	22,0	0,0	19,7	42,9	100,0	
Машиностроение, тыс. т н.э.	4	0	7	106	3	231	73	425	2,6
Доля, %	1,0	0,0	1,7	25,0	0,7	54,3	17,3	100,0	

Примечание: исходные данные [Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>]; тыс. т н.э. — тысяч тонн нефтяного эквивалента.

Следует отметить, что в черной металлургии Украины наиболее востребованы такие энергетические ресурсы, как уголь и торф (50,7%), электроэнергия (17,4%) и природный газ (16,7%). В производстве неметаллических минеральных продуктов используются уголь и торф (46,3%), природный газ (28,3%), а также электроэнергия (15,3%). Что касается украинского машиностроения, то основным энергетическим ресурсом в этой отрасли является электроэнергия (54,3%), а также природный газ (25,0%) и тепловая энергия (17,3%) (см. табл. 5).

Исходя из существующей украинской структуры энергоресурсов и учитывая факторы, которые инициировали энергетиче-

ский кризис — 2021, следует ускорить объединение энергетических систем Украины и Молдовы с энергосистемой стран ЕС. Кроме того, необходимо в Украине интенсифицировать создание мощностей на базе возобновляемых источников энергии не только в промышленном секторе, но и в домохозяйствах.

Тем более, что, согласно прогнозу аналитиков British Petroleum [BP Energy Outlook: 2020 edition. British Petroleum. 81 p. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf>] на период до 2050 г., ситуация на глобальном энергетическом рынке может существенно измениться в зависи-

мости от сценария регулирования и фактического изменения количества выбросов углекислого газа. В результате уменьшится потребление как нефти, так и газа. В качестве компенсатора в такой ситуации будут использоваться возобновляемые источники энергии, доля которых в энергетическом балансе существенно увеличится. В зависимости от сценария развития ситуации на глобальном энергетическом рынке их доля к 2050 г. может колебаться от 45% до 60% по сравнению с 5% в 2018 г. При этом прогнозируется, что в ближайшие 30 лет затраты на обустройство ветряных и солнечных электростанций значительно уменьшатся — от 30 до 70%. ☞