

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Сухоцкий Альберт Борисович

Литература

- «Энергосбережение», Володин В.И., 2001 г
- «Энергосбережение и энергетический менеджмент», Володин В.И., Андрижиевский А.А., 2004 г

Энергия, энергетический кризис, энергетические ресурсы

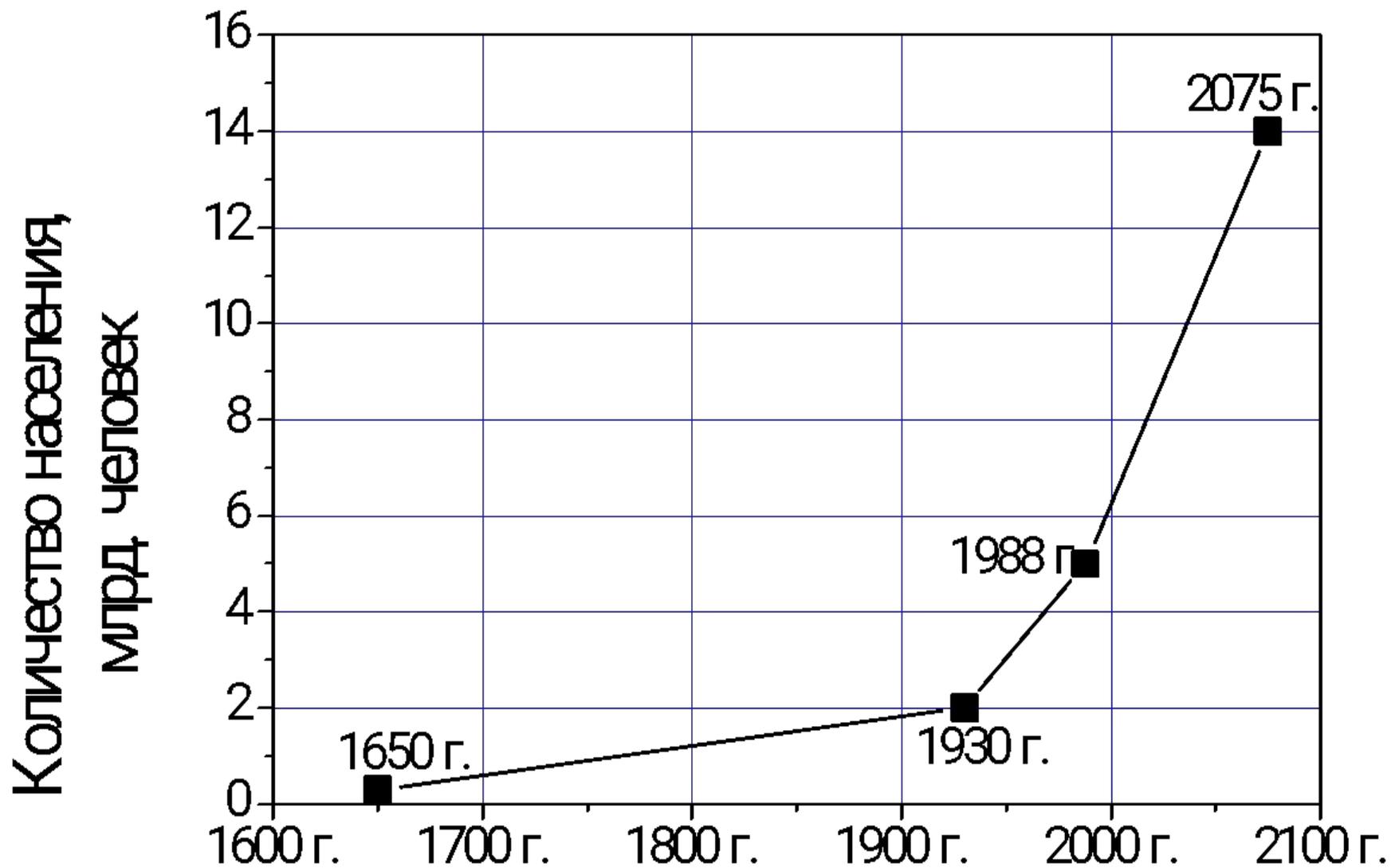
Энергия это способность тела или системы тел совершать работу.

Объективные причины возникновения энергетической проблемы:

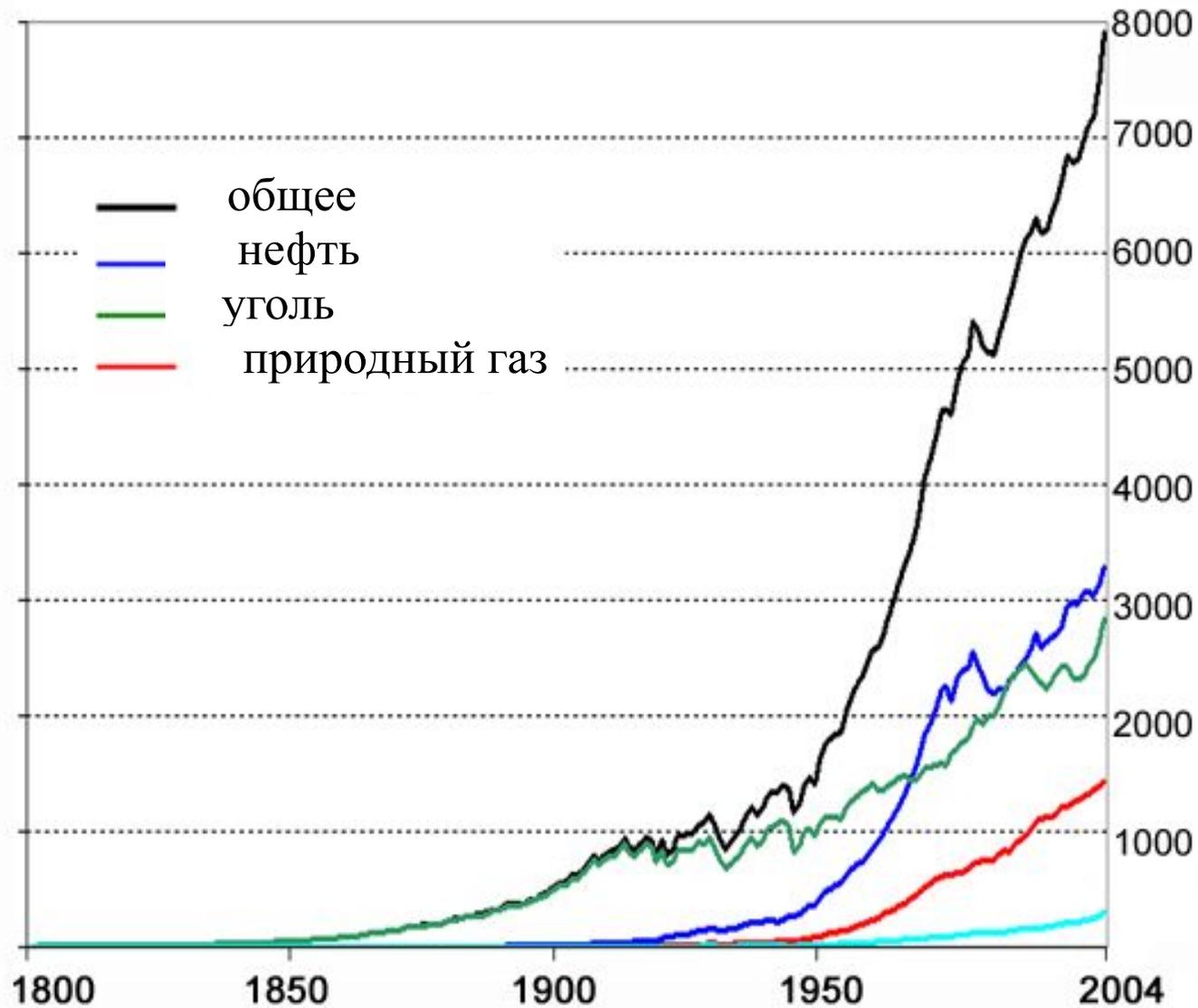
- рост потребления энергоресурсов с развитием цивилизации.

Уровень цивилизации	Потребление энергии, МДж/сутки
Первобытный человек	8,4
Охотник	21,0
Первобытный земледелец	50,4
Культурный человек	108,0
Человек «индустриальный»	321,5
Человек «технологический»	961,0

- рост народонаселения;



- истощение запасов органических топлив.



Виды энергии и ее источники

Энергию в зависимости от природы делят на следующие виды:

- Механическая энергия.
- Тепловая энергия.
- Гравитационная энергия, энергия силы тяжести.
- Электрическая энергия.
- Химическая энергия.
- Ядерная энергия.
- Электромагнитная энергия.

Основные законы энергии.

1. В замкнутой системе количество энергии остается постоянным. Энергия не возникает ниоткуда и не исчезает бесследно, она может лишь переходить из одной формы в другую.

Например, электрическая энергия в осветительном приборе переходит в энергию света и тепловую энергию.

2. Лишь часть переданной телу энергии идет на совершение этим телом работы, а остальная энергия идет на приращение его внутренней энергии.

Величина этой части зависит от вида используемой энергии и примененной технологии перехода.

Например, электроэнергия в осветительном приборе идет на освещение ("работа" лампы) и излучается в форме тепловой энергии.

Существует четыре основные источника энергии, которыми пользуется человечество:

1. химические и ядерные реакции,
2. геотермальные процессы (тепловая энергия ядра Земли),
3. гравитационные взаимодействия (энергия притяжения Луны),
4. энергия Солнца.

Энергия Солнца преобразуется в следующие виды энергии:

- солнечное излучение,
- биомасса (торф, уголь, нефть, природный газ),
- энергия ветра,
- гидроэнергия.

Источники энергии подразделяются на возобновляемые и невозобновляемые (истощаемые).

Возобновляемые источники энергии это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков энергии.

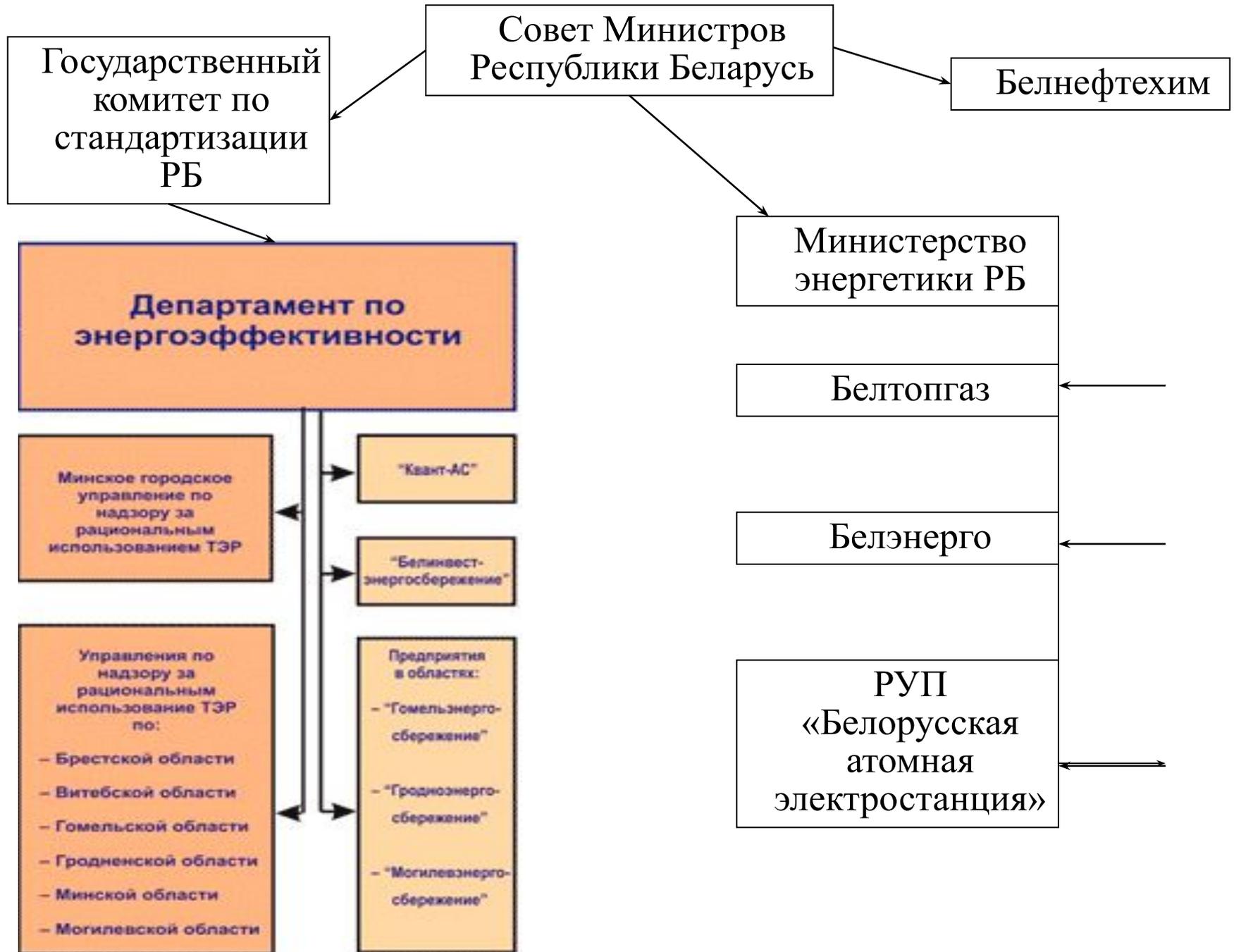
Невозобновляемые источники энергии это естественно образовавшиеся и накопившиеся в недрах планеты запасы веществ, способные при определенных условиях высвободить заключенную в них энергию.

Параметр	Невозобновляемые источники	Возобновляемые источники
регулируемость энергопотока.	+	-
качество энергии	-	-
плотность энергии	+	-
воздействие на окружающую среду	-	+
безопасность	-	+

Современное состояние топливно-энергетического комплекса РБ

Топливо-энергетический комплекс это отрасль народного хозяйства, которая включает системы добычи, транспортировки, хранения, производства и распределения всех видов энергоносителей.

СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ТЭК



Потребление РБ энергетических ресурсов (млн. т.у т.) в 2012 году

Энергетический ресурс	Потребление (млн. т.у т.)
природный газ	30,1
продукты нефтепереработки (мазут, бензин, дизельное, топливо, керосин, газ)	6,5
импорт электроэнергии	0,7
уголь	3,4
торф	1,4
возобновляемые источники энергии	2,0
Итого	44,1

Потребление РБ местных энергетических ресурсов в 2012 году

Местный энергетический ресурс	Потребление (млн. т.у т.)
нефть	2,3
попутный газ	0,2
дрова и отходы	1,7
торф	1,2
гидро-, ветро- и солнечная энергетика	0,5
Итого	5,9 (13,4%)

Страна считается энергонезависимой, если удельный вес собственных энергоресурсов составляет 25% и более

Степень самообеспечения энергоресурсами европейских стран

Страна	1974	1980	1986	1990	1992	1999	2000
2. Дания	0	1	25	50	59	57	57,3
3. Франция	14	21	44	44	45	44	44,7
4. Германия	53	49	55	55	45	47	47
5. Великобритания	48	94	117	97	96	95	96
6. Финляндия	16	27	37	37,2	44,1	41,6	46
7. Швеция	21	33	55,2	61,8	62,6	64,4	64
8. Швейцария	21	32	38	39	40	39	39

Индикаторы энергетической безопасности

Наименование индикаторов	Значение индикатора	Пороговые уровни			Характер ситуации
		Н	ПК	К	
1. Доля собственных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива страны, %	16,7	30	20	15	ПК
2. Доля собственных источников в балансе электрической энергии, %	80,1	100	75	50	Н
3. Доля доминирующего энергоресурса (газа) в электроэнергетике республики, %	93	65	75	90	К
4. Доля доминирующего энергоресурса (газа) в балансе котельно-печного топлива, %	75	50	70	90	ПК
5. Доля добычи собственной нефти в потреблении моторного топлива, %	40,7	35	20	15	Н

Наименование индикаторов	Значение индикатора	Пороговые уровни			Характер ситуации
		Н	ПК	К	
6. Доля ТЭС, способных работать на двух и более взаимозаменяемых видах топлива, %	96	80	65	50	Н
7. Износ ОПФ предприятий ТЭК, %	61,1	45	60	75	ПК
8. Обеспеченность запасами КППТ (по газу и мазуту), сут.	21	75	50	30	К
9. Отношение инвестиций в предприятия ТЭК к стоимости их ОПФ, %	4,7	6,0	5,0	4,0	К
10. Доля доминирующего поставщика энергоресурсов в общем объеме импорта последних, %	98	65	75	85	К
11. Отношение суммарной установленной мощности электростанций к максимальной фактической нагрузке в энергосистеме (резервирование), %	130	115	105	95	Н

Для обеспечения энергонезависимости правительством РБ принято ряд программ, которые имеют следующие направления:

1. повышение эффективности использования энергии,
2. развитие и повышение эффективности использования местных органических топлив,
3. развитие энергетики на возобновляемых источниках энергии,
4. диверсификация энергоресурсов, т.е. снижение в общем объеме потребления природного газа и мазута за счет увеличения потребления угля;
5. развитие собственной атомной энергетики.

Эффективное использование местных органических топлив

Топливо - горючее вещество, применяемое для получения теплоты путем его сжигания

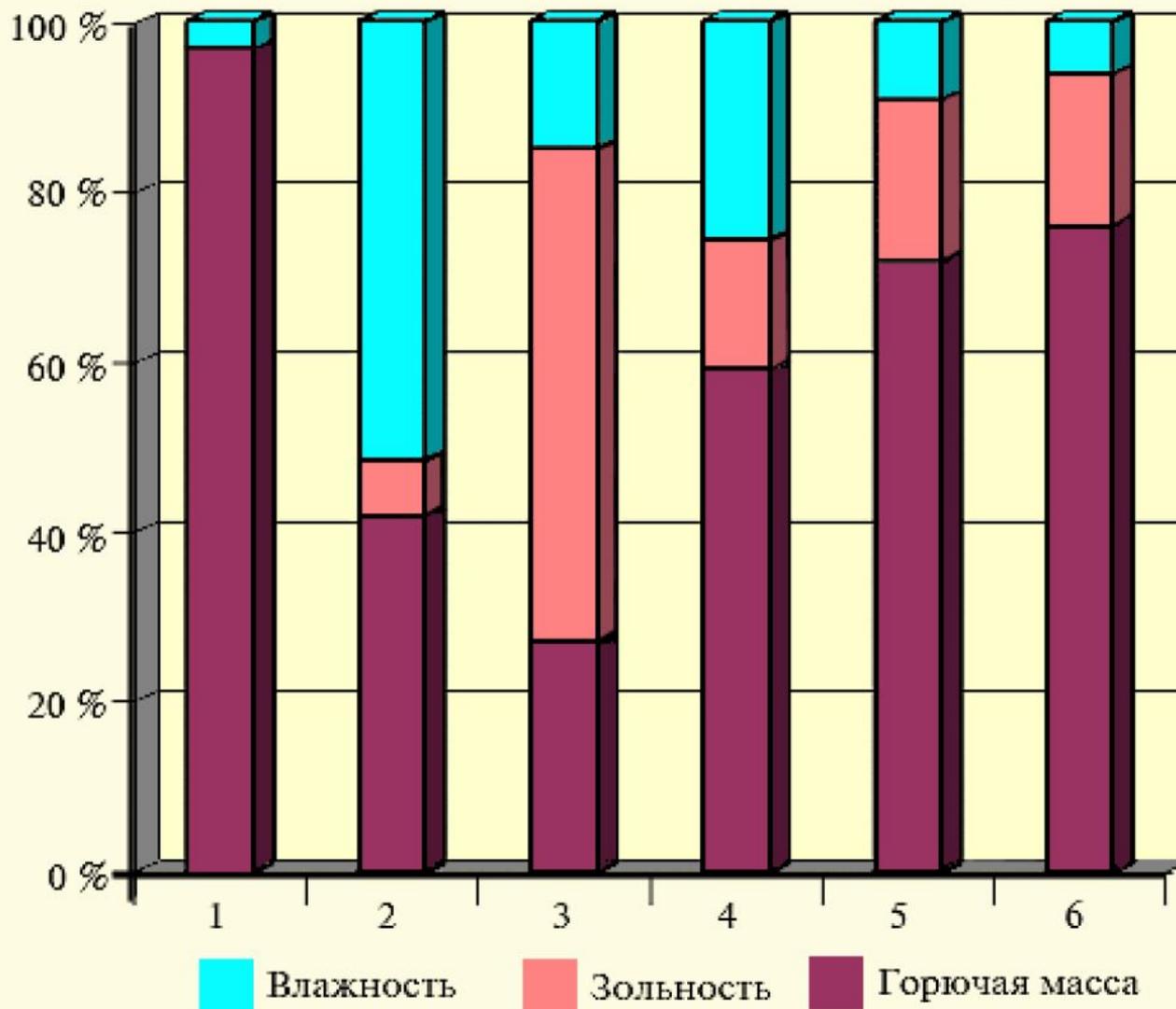
Топливо подразделяют на следующие четыре группы:

- твердое (торф, горючие сланцы, бурые угли, каменные угли, антрациты);
- жидкое, получаемое после переработки нефти: сжиженный газ (выход около 1 %); бензин (около 15%); керосин (около 17%); дизель (около 18%); мазут (около 50%).
- газообразное (природный и попутный газ);
- ядерное.

Твердое и жидкое топливо в общем случае состоит из углерода, водорода, серы, кислорода, азота, минеральных примесей А и влаги W.

$$C^p + H^p + S^p + O^p + N^p + A^p + W^p = 100\%$$

Горючими компонентами топлива являются углерод, водород и сера.



1-мазут,
 2-торф,
 3-сланец,
 4-бурый
 уголь,
 5-каменный
 уголь,
 6 -
 антрацид

a)

Основные характеристики топлива

- теплота сгорания - количество теплоты, выделяющейся при полном сгорании единицы топлива,
- температура воспламенения,
- выход летучих (с увеличением выхода летучих веществ проще зажечь топливо и поддерживать его устойчивое горение (древесина 85-90%, антрациты - 3-4%).).

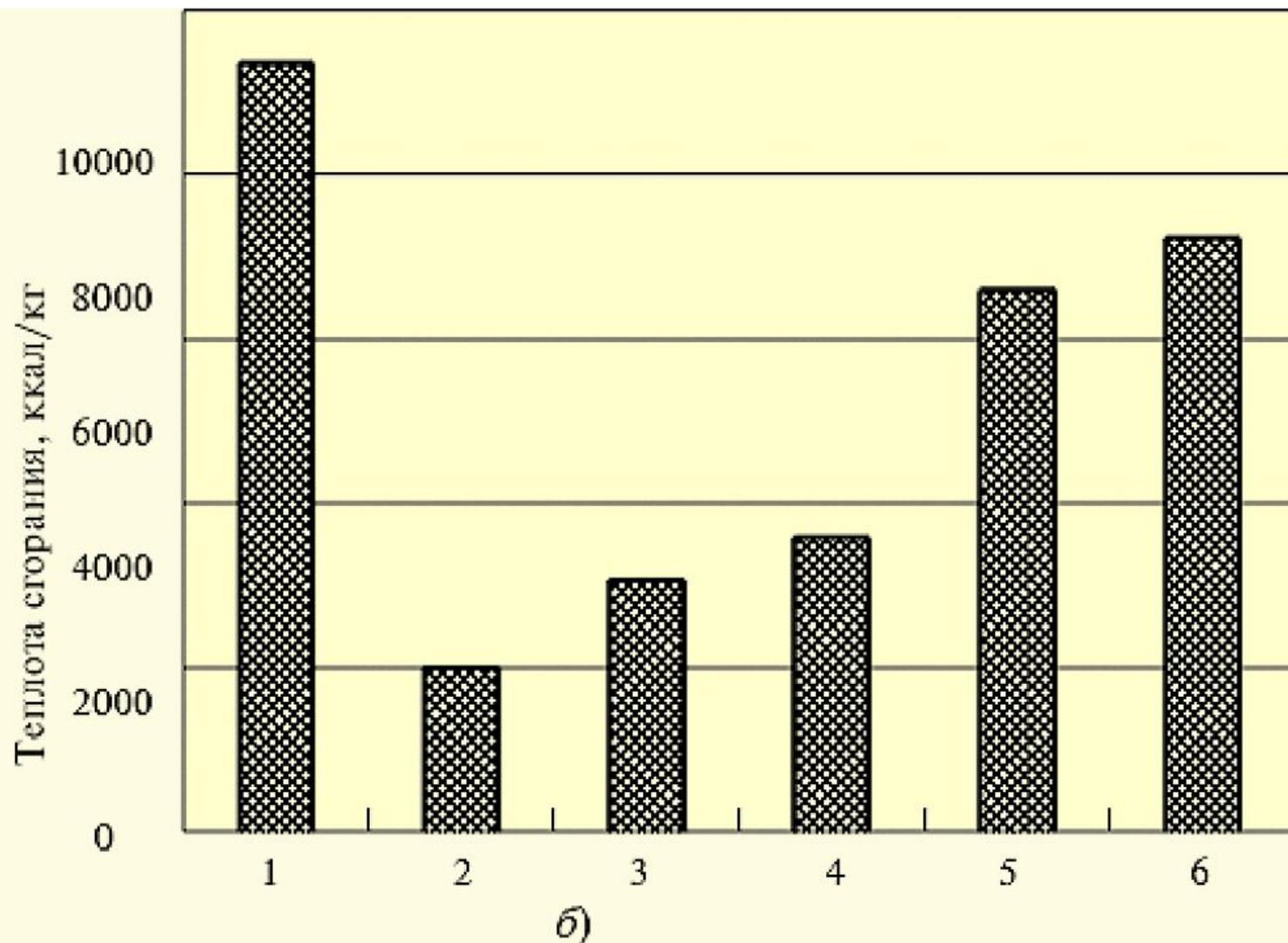


Рис. 1.5. Сравнительные характеристики мазута и твердых топлив:
1 — мазут; 2 — торф; 3 — сланец; 4 — бурый уголь; 5 — каменный уголь; 6 — антрацит

Потенциал местных органических ископаемых энергоресурсов

Местный органический энергетический ресурс	Потенциал (млн. т.у т.)
нефть	94,0
попутный газ	9,3
торф	124,0
бурый уголь	36,3
горючие сланцы	792,0
Итого	1055,6

Основной нефтегазоносной территорией Беларуси является Припятский прогиб. Известно более 60 месторождений, крупнейшее из которых - Речицкое эксплуатируется с 1965 года. РУП «Объединение «Беларуснефть» - единственное нефтедобывающее республиканское унитарное предприятие - имеет 508 эксплуатационных скважин.

Наиболее распространенным видом местного топлива в Беларуси является торф. По запасам торфа (первичные запасы составляли 5,65 млрд т, оставшиеся геологические оцениваются в 4,3 млрд т) Беларусь занимает второе место в СНГ, уступая только России. Разведано более 9000 месторождений торфа общей площадью в границах промышленной глубины 2,54 млн га. Торфяные отложения имеются практически во всех регионах. Наиболее богатые залежи его находятся в Брестской, Витебской, Могилевской областях.

Месторождения бурого угля находятся в Припятском прогибе. Прогнозные ресурсы его на глубине 600 м имеют мощность пласта от 0,7 м и более. Имеющиеся запасы бурых углей пригодны для использования после брикетирования.

Залежи горючих сланцев в Беларуси находятся на юге республики (Туровское и Любанское месторождение). Прогнозные ресурсы его на глубине 60-300 м имеют мощность пласта от 0,5-1,3 м и более.

**ПОВЫШЕНИЕ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ**

Основные понятия и определения, применяемые при энергосбережении

Энергосбережение - организационная, научная, практическая и информационная деятельность, направленная на эффективное использование энергетических ресурсов и реализуемая с применением технических, экономических и правовых методов.

Эффективное использование энергии - достижение экономически, экологически и социально оправданного уменьшения использования энергетических ресурсов на единицу продукции.

Повышение эффективности использования энергии

Экономия энергии может достигаться пассивными и активными методами.

Пассивные методы – это разовые методы заключенные в модернизации оборудования или замене устройства (технологии) на более эффективное (замена лампочки на энергоэффективные, установка стеклопакетов, санация здания).

Активная экономия энергии достигается с помощью регулирования отпуска энергии и регулирования нагрузки потребительских установок.

Активные методы делятся на:

- технические (установка терморегуляторов в системе отопления, установка датчиков включения освещения, установка регуляторов вентиляции помещения),
- организационные.

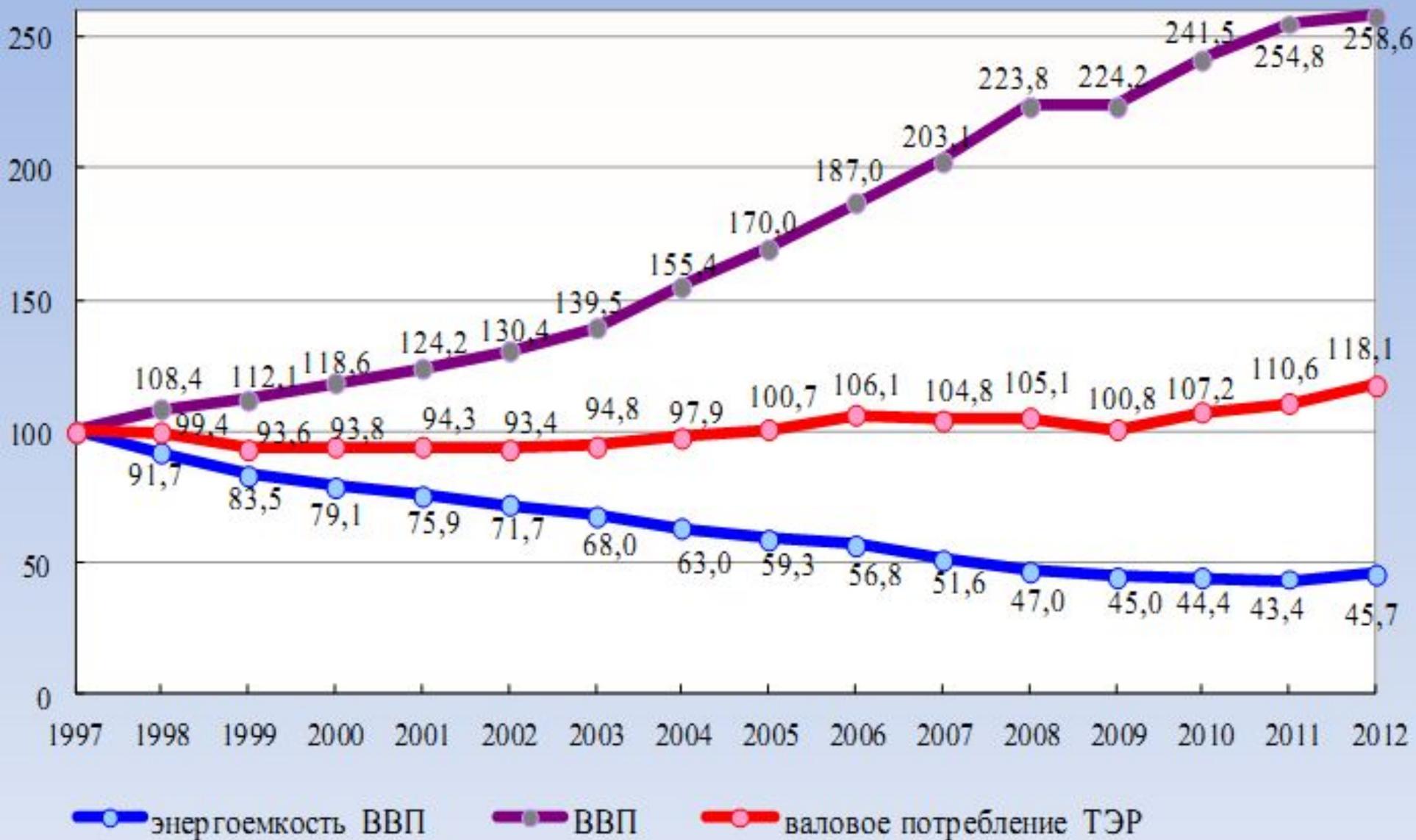
Удельные расходы топлива и электрической энергии на производство различных видов про- дукции РБ в сравнении с европейскими стандартами

Виды продукции	Единицы измерения	Удельный расход топ- лива, кг усл. топлива		Удельный расход электро- энергии, кВт×ч	
		Беларусь	Стандарт	Беларусь	Стандарт
Кирпич	1000 шт.	257,9	187,0	130,3	120,0
Цемент	1т	253,7	137,0	97,2	130,0
Известь	1т	275,3	153,0	55,0	10,0
Железобетон	1 м ²	60,0	12,0	26,0	15,0
Стеклоиздания	1т	700,0	366,0	206,0	76,0
Молоко	1000 л	17,1	21,4	21,0	17,0
Сахар	1т	315,0	300,0	95,0	75,0
Синтетические во- локна	1т	1715,0	1010,0	3468,0	1500,0
Серная кислота (100%)	1т	4,2	12,8	150,0	55,0
Бумага (картон)	1т	251,7	200,0	724,0	812,0

Показатели энергоёмкости ВВП 2011 года в мире (в ценах 2005 года по ППС)



Изменение ВВП, валового потребления ТЭР и энергоёмкости ВВП в РБ к уровню 1997 года (в %)



Повышать эффективность использования энергии необходимо на всех этапах ее утилизации:

- транспортировка энергоресурсов,
- получение энергии (сжигание топлива),
- преобразование энергии (тепловую в механическую, механическую в электрическую),
- транспортировка энергоносителей,
- потребление и преобразование энергоносителей.