

Борисов Роман Сергеевич

Ресурсосбережение

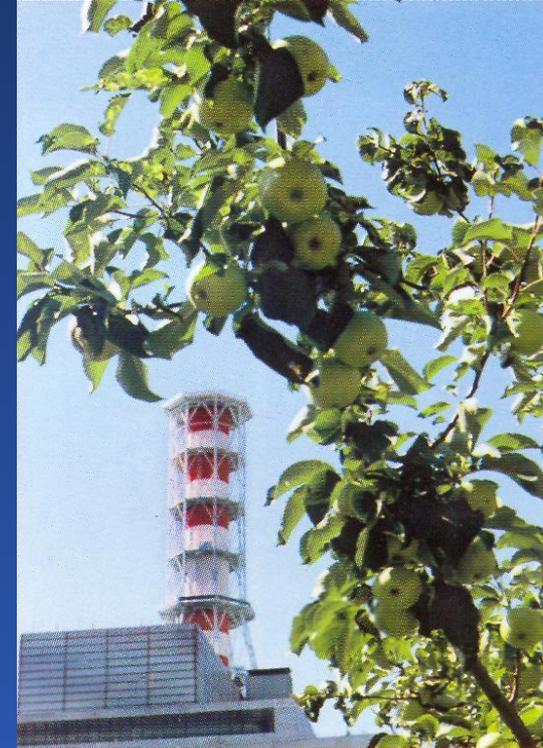
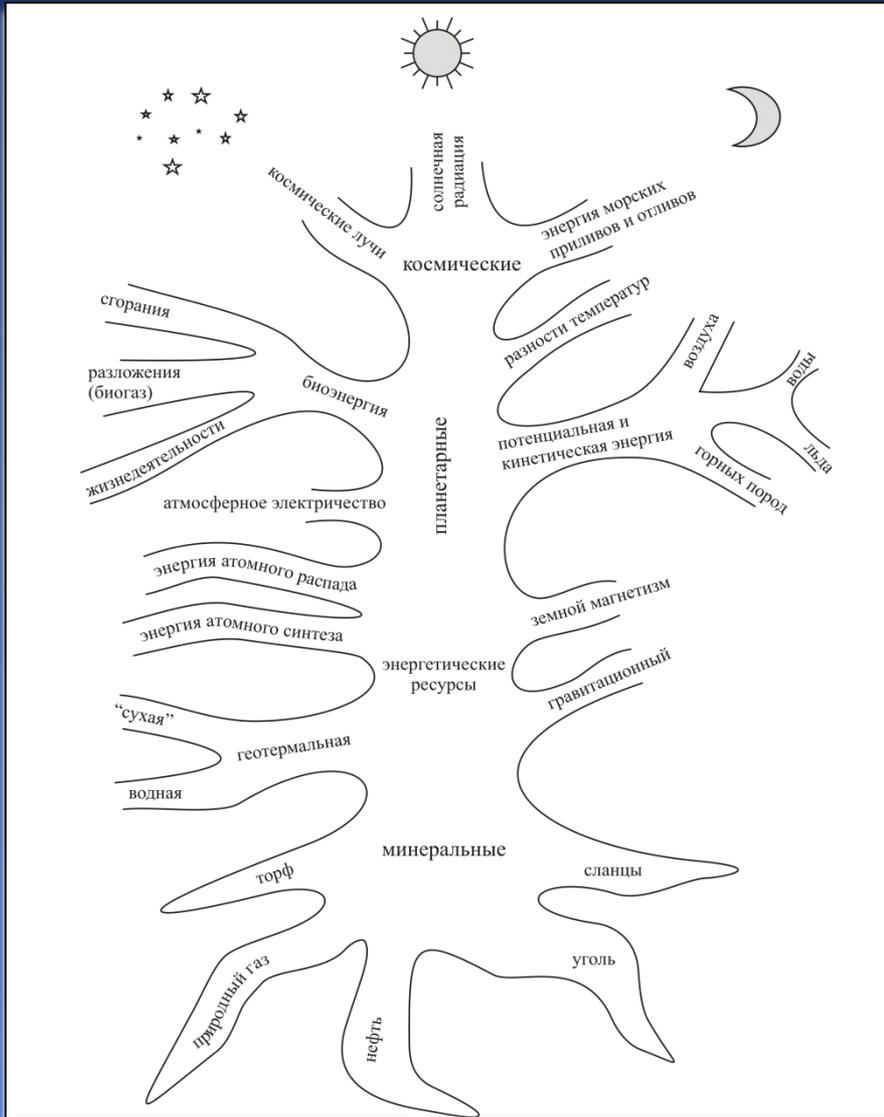
Оглавление

- Тема 1. Энергосбережение. Общие сведения
- Тема 2. Энергосбережение и ресурсосбережение при производстве и распределении электроэнергии
- Тема 3. Энергосбережение при потреблении энергоресурсов
- Тема 4. Учет энергоресурсов и энергоносителей
- Тема 5. Энергетические обследования
- Тема 6. Экономическое и организационное направления энергосбережения

1. Энергосбережение. Общие сведения

- 1.1. Классификация энергоресурсов
- 1.2. Мировой опыт энергосбережения
- 1.3. Энергетическая политика России
- 1.4. Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики

Введение



Дерево энергетических ресурсов

Невозобновляемые энергоресурсы



Запасы угля на территории России 6 трлн тонн
(50 % от мировых запасов)

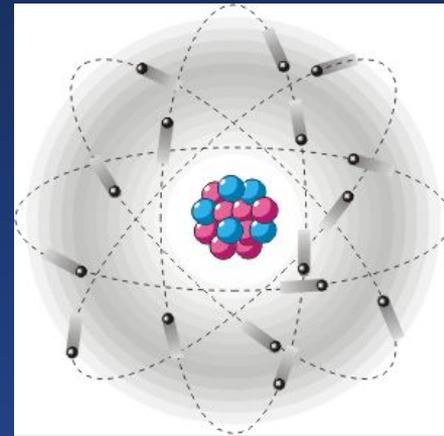


Запасы нефти России 20 млрд тонн
(Россия занимает 2 место в мире после
Саудовской Аравии)

Невозобновляемые энергоресурсы



Запасы природного газа в России
60 трлн м (50 % от мировых запасов)



Атомная энергия

Возобновляемые энергоресурсы



Запасы геотермальной энергии составляют 200 ГВт



Биоресурсы

Возобновляемые энергоресурсы



Общий объем гидроресурсов 1,5 млрд км³

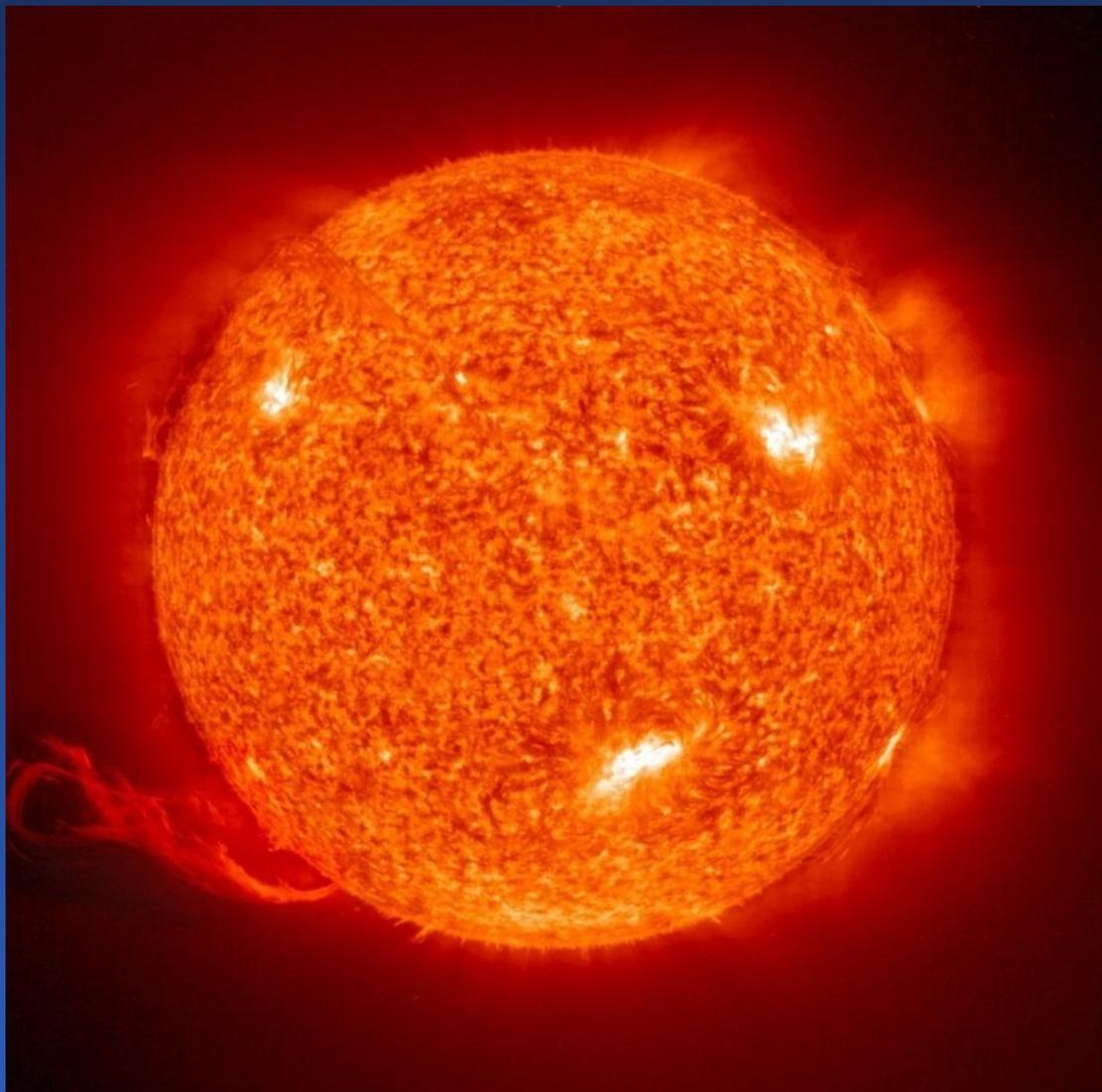


Синтетическое топливо – важный источник энергии будущего

Возобновляемые энергоресурсы

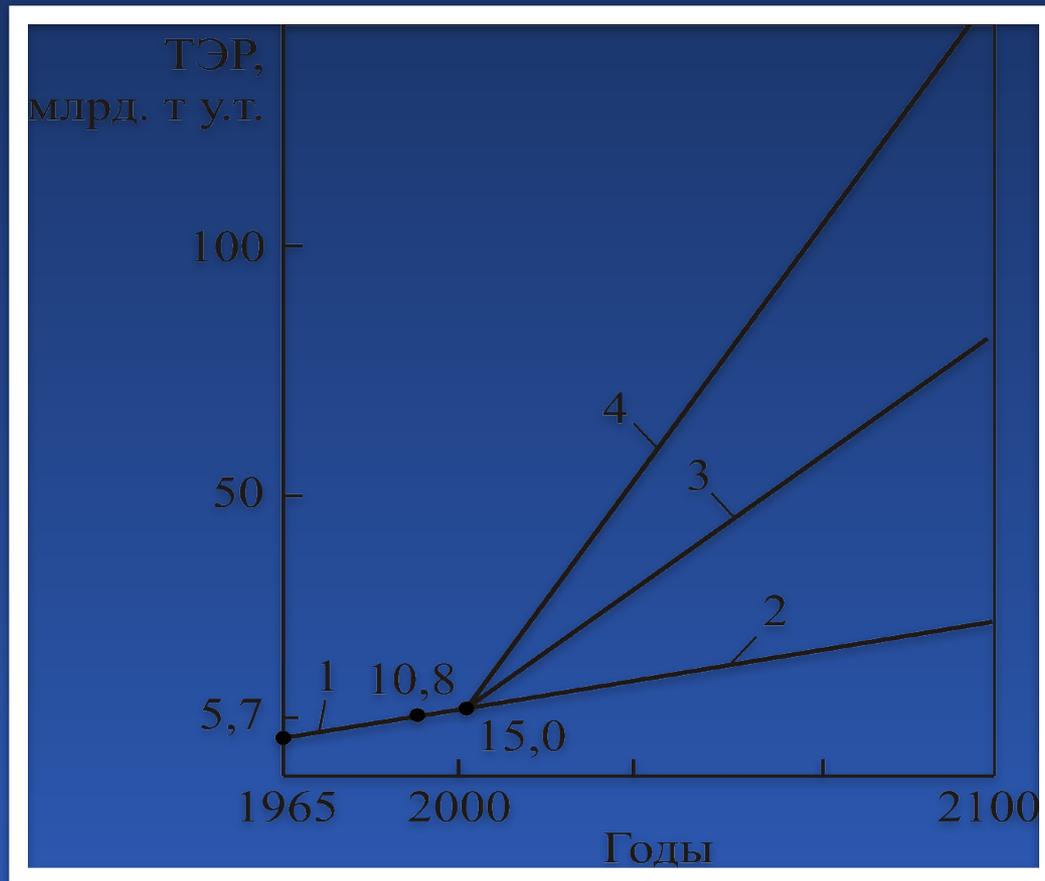


Энергия ветра



Полная мощность солнечной радиации, приходящей к Земле от Солнца за год, составляет $1500 \cdot 10^{15}$ кВт/ч

Темпы потребления энергоресурсов

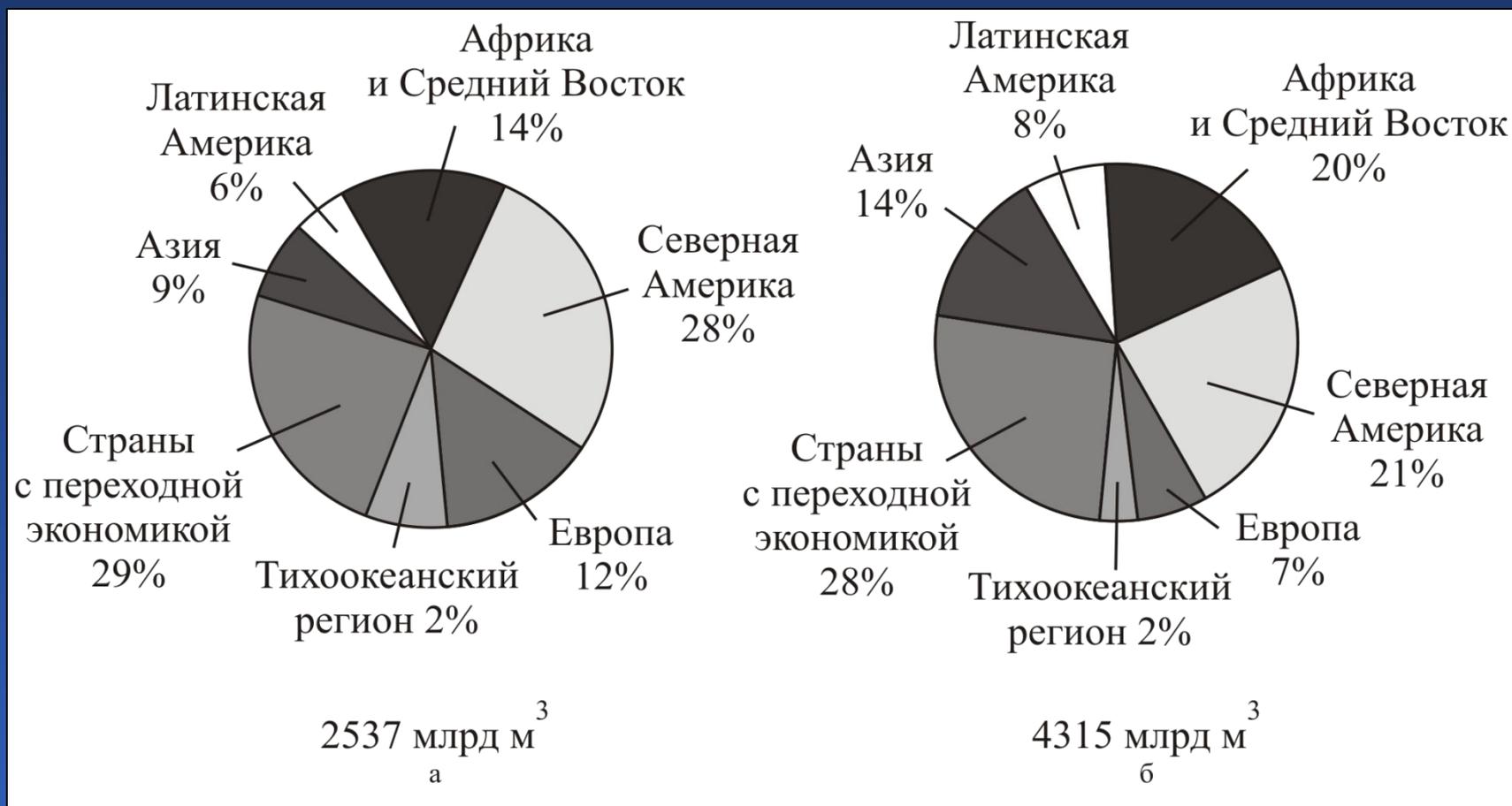


Потребление ТЭР по годам:

1 – фактическое состояние;

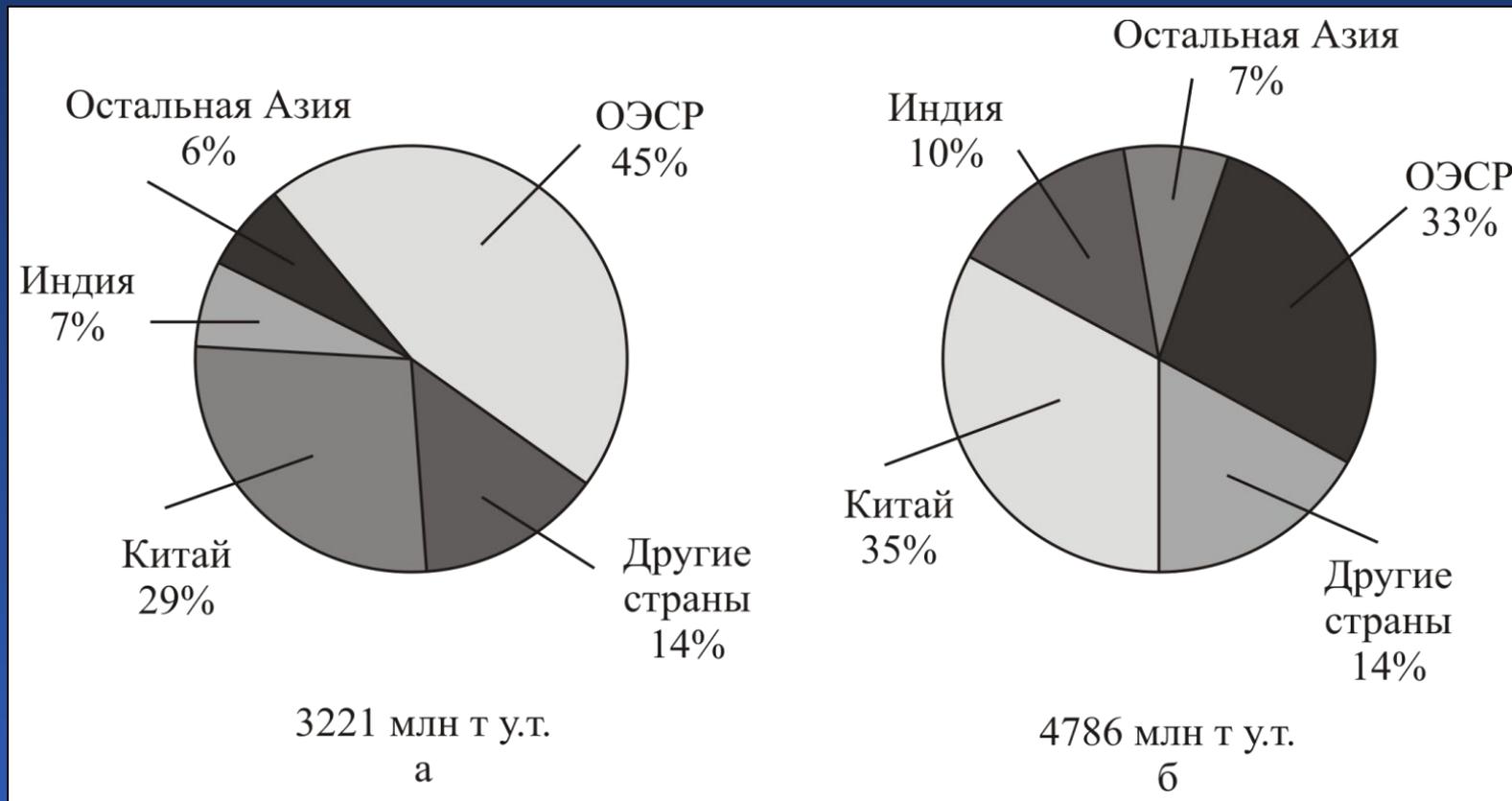
2, 3 и 4 – умеренный, средний и максимальный прогнозы

Мировой опыт энергосбережения



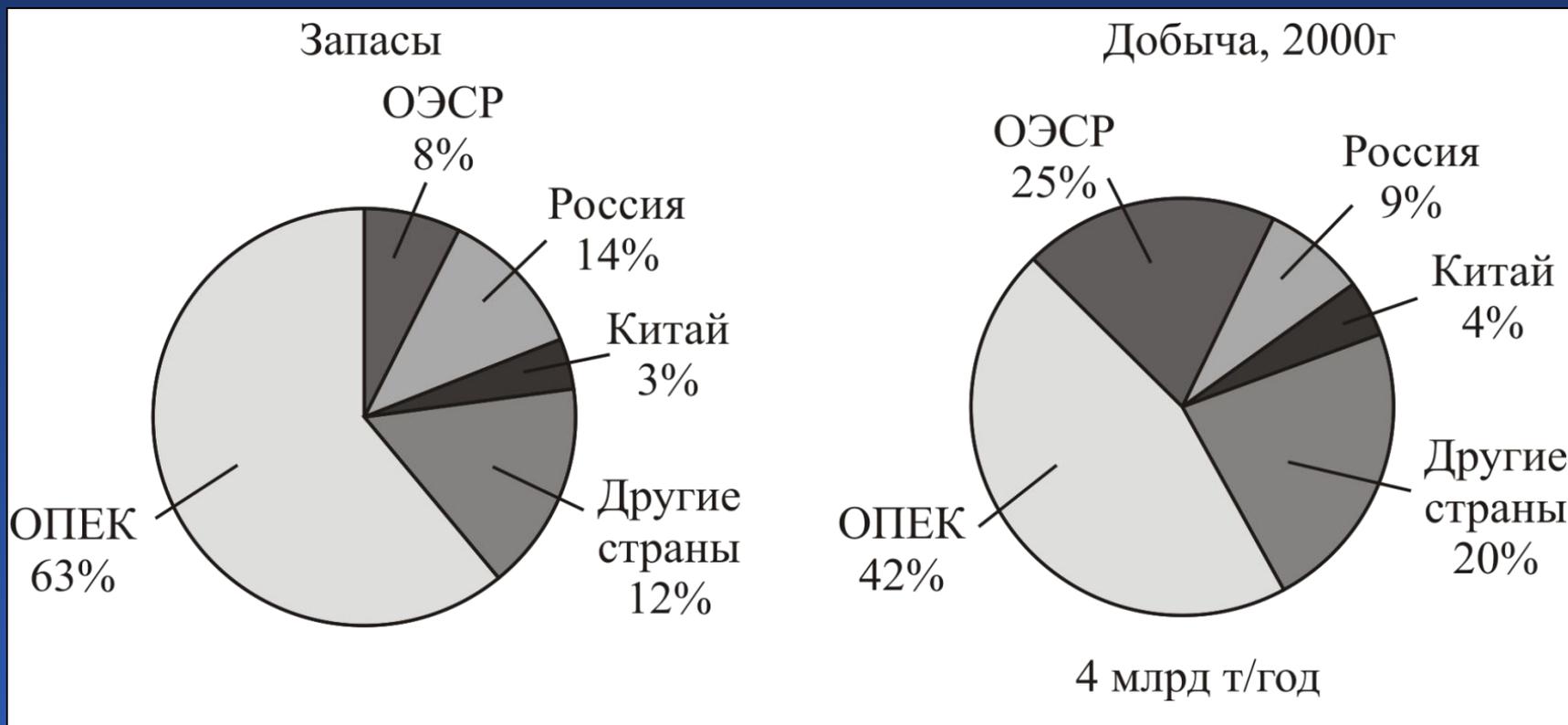
Добыча и потребление газа: а – 2000 г.; б – 2020 г.

Мировой опыт энергосбережения



Мировая потребность в угле по регионам:
а – 1997 г.; б – 2020 г.

Мировой опыт энергосбережения



Мировые запасы и добыча сырой нефти

Приоритеты государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности

1. Энергетическая безопасность:

- полное и надежное обеспечение населения, объектов бюджетно-социальной сферы и предприятий всех форм собственности энергоресурсами по доступным ценам;
- снижение рисков и недопущение кризисных ситуаций в обеспечении всеми видами энергии;
- дальнейшее формирование целостной энергетической системы на основе существующего пространства межрегиональных топливно-энергетических услуг и связей.

2. Энергетическая эффективность экономики:

1. снижение удельных затрат на производство и использование энергоресурсов за счет рационализации их потребления;
- применение энергосберегающих технологий и оборудования во всех секторах социально-экономической жизни;
 - максимально полное и эффективное использование местных топливно – энергетических ресурсов, включая возобновляемые источники энергии.

Приоритеты государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности

3. Экономическая (бюджетная) эффективность энергетики:

- развитие и территориальная диверсификация энергетической инфраструктуры;
 - реконструкция, модернизация и техническое перевооружение действующих мощностей топливно-энергетического комплекса;
 - оптимизация государственного воздействия на функционирование топливно-энергетического комплекса;
- расширение практики взаимодействия государства и частного бизнеса;
- стимулирование энергосбережения населением и хозяйствующими субъектами.

4. Экологическая безопасность энергетики:

- минимизация техногенного воздействия топливно-энергетического комплекса на окружающую среду и здоровье граждан;
- внедрение инновационных технологий добычи, переработки, транспортировки, реализации и потребления топливно-энергетических ресурсов, приводящих к сокращению вредных выбросов в окружающую среду и техногенного влияния на климат.

ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 года № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».
- Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ.
- План мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации, направленных на реализацию Федерального закона "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Утвержден распоряжением Председателя Правительства РФ 1 декабря 2009 года № 1830-р.
- Государственная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года.
- Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Председателя Правительства РФ от 13 ноября 2009 года № 1715-р.

Стратегия развития отечественной энергетики до 2020 г.

Долгосрочная энергетическая политика Российской Федерации, основанная на Энергетической стратегии России до 2020 г., базируется на следующих приоритетах:

- на устойчивом обеспечении населения и экономики страны энергоносителями;
- повышении эффективности использования ТЭР и создании необходимых условий для перевода экономики страны на энергосберегающий путь развития;
- поддержании надежной сырьевой базы и обеспечении устойчивого развития ТЭК в условиях формирования рыночных отношений;
- уменьшении негативного воздействия ТЭК на окружающую среду;
- поддержании экспортного потенциала ТЭК для решения макроэкономических и геополитических задач России;
- обеспечении энергетической безопасности России и ее регионов, использовании межрегиональных энергетических связей как интегрирующего фактора единого государства.

Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики

Уровень	Группа	Наименование документа
Федеральный	Кодексы	Гражданский кодекс РФ
		Кодекс об административных нарушениях
	Законы	Закон об электроэнергетике
	ГОСТы	ГОСТ Р 51387–99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения
	СНиП и ВСН	СНиП-3.05.06–85 Электротехнические устройства
		ВСН-59–88. Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования
	Правила	Правила учета электрической энергии
		Правила учета тепловой энергии и теплоносителя
Федеральный, ведомственный	Правила	Правила устройства электроустановок

Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей ПОЛИТИКИ

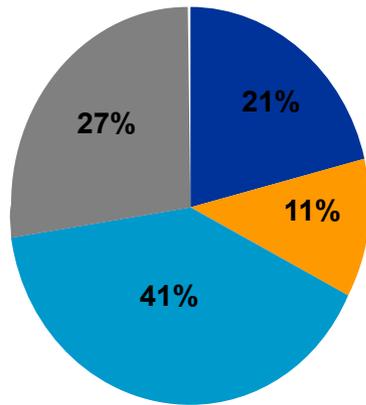
Уровень	Группа	Наименование документа
Отраслевой	Руководящие материалы	РД 34.09.101–94. Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении
Заводы-изготовители продукции	Инструкции	Инструкция по эксплуатации трансформаторов
		Инструкция по эксплуатации счетчиков электроэнергии
Предприятий и организаций	Положения	Положение об электроцехе
		Положение о взаимодействии энергоснабжающей организации с потребителями электроэнергии
	Инструкции	Должностная инструкция лица, ответственного за электрохозяйство
		Должностная инструкция дежурного диспетчера предприятия электрических сетей

Тема 2. Энергосбережение и ресурсосбережение при производстве и распределении электроэнергии

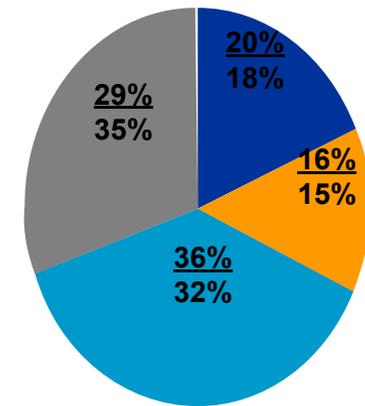
- 2.1. Тепловые электрические станции
- 2.2. Гидростанции
- 2.3. Нетрадиционные источники энергии
- 2.4. Электрические сети
- 2.5. Утилизация отходов промышленности

Структура установленной мощности

Структура установленной мощности



ГВт	макс
АЭС	58,8
ГЭС+ГАЭС	73,9
ТЭС уголь	138,7
ТЭС газ	129
220 ГВт	400,4



Базовый вар.
Максим. вар.

Основные направления снижения удельных расходов топлива на ТЭС

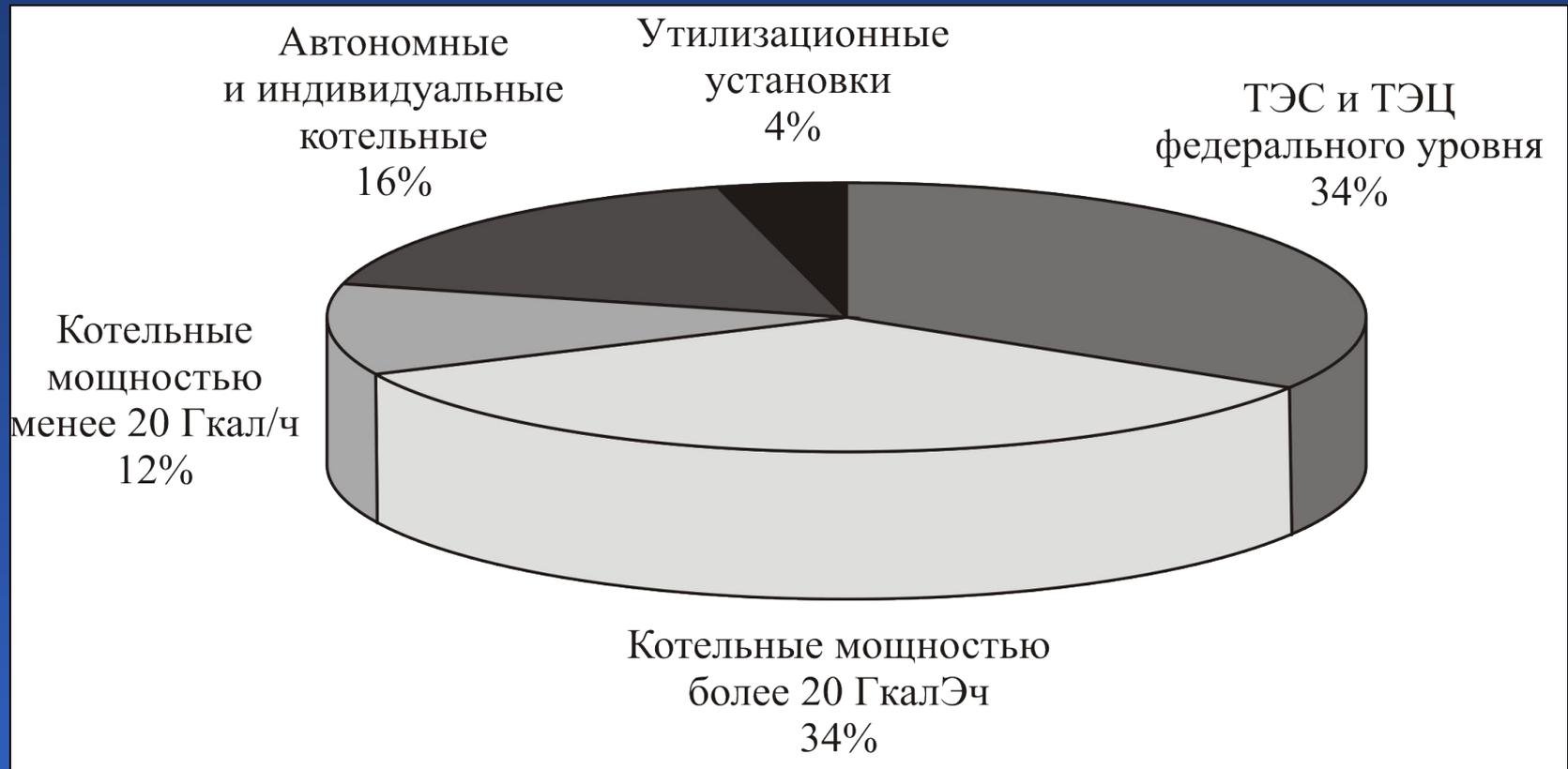
Модернизация конденсационных энергоблоков и оборудования неблочных электростанций, демонтаж физически изношенного оборудования.

Повышение использования тепловой мощности теплофикационного оборудования действующих ТЭЦ и увеличение уровня централизованной теплофикации жилищно-коммунального хозяйства.

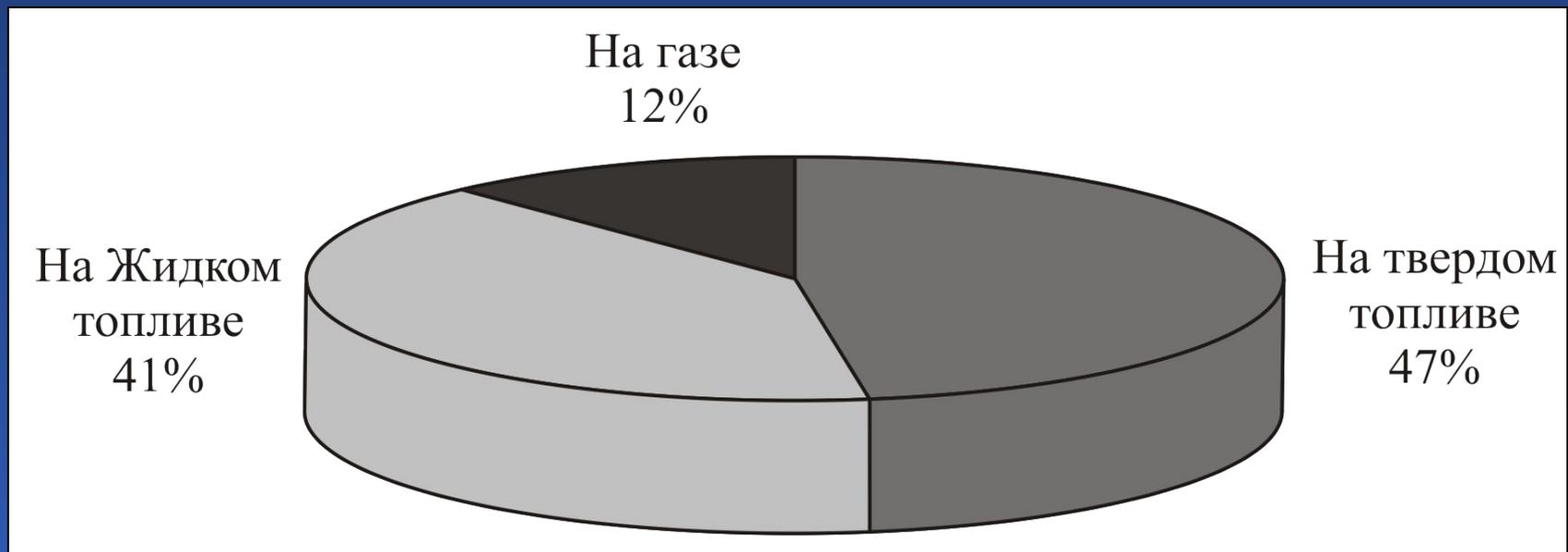
Ввод и освоение крупных высокоэкономичных энергоблоков на закритические параметры пара, уменьшение производства электроэнергии на низкоэкономичном оборудовании.

Доведение до проектных показателей работы действующего и вновь вводимого энергетического оборудования.

Структуры покрытия тепловых нагрузок



Структура выработки тепловой энергии крупными теплофикационными системами

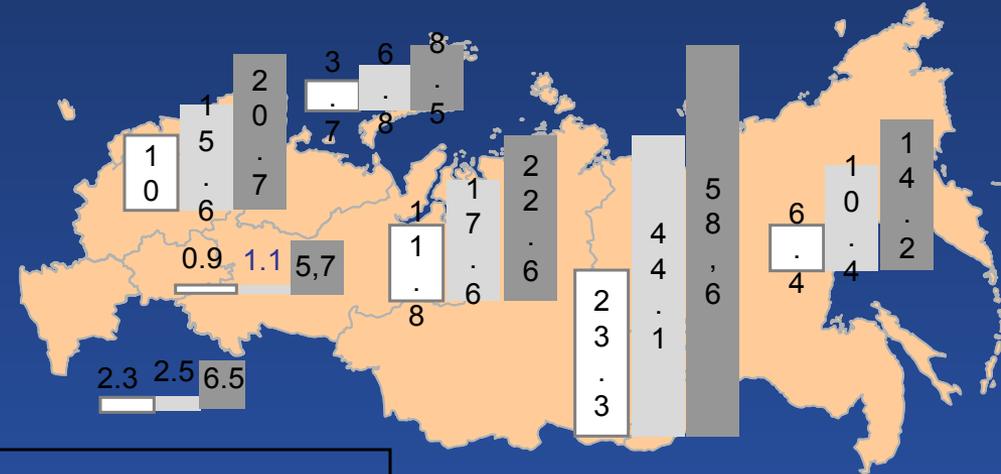


Развитие тепловой генерации

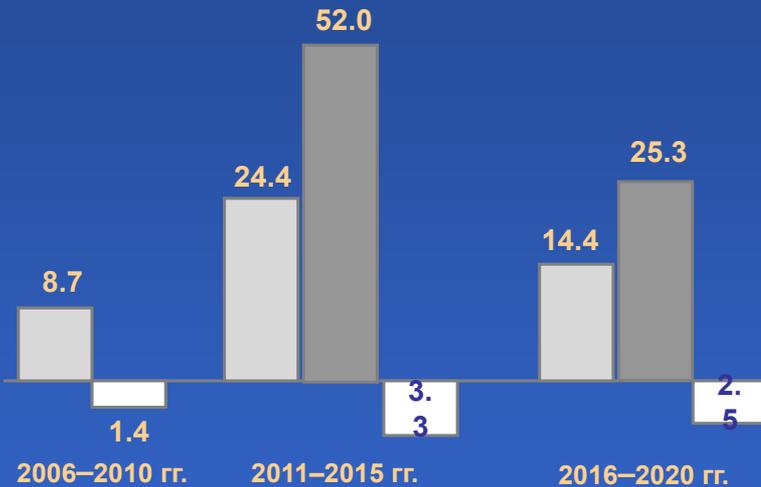
Динамика развития угольных ТЭС



География размещения угольных ТЭС



Программа вводов и выводов (ГВт)



Базовый вариант +40,3

Ввод за период +47,5 ГВт
 Вывод из эксл. – 7,2 ГВт

Максим. вариант +78,8

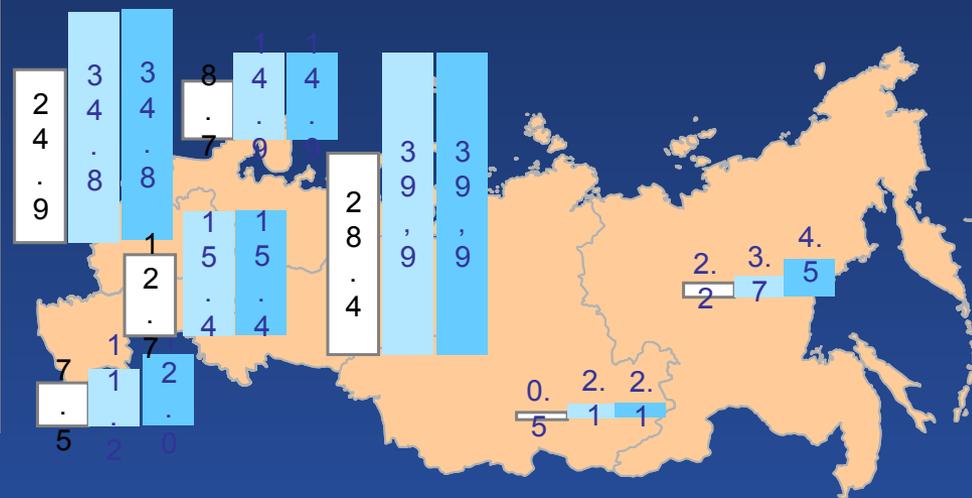
Ввод за период +86,0 ГВт
 Вывод из эксл. – 7,2 ГВт

Развитие газовой генерации

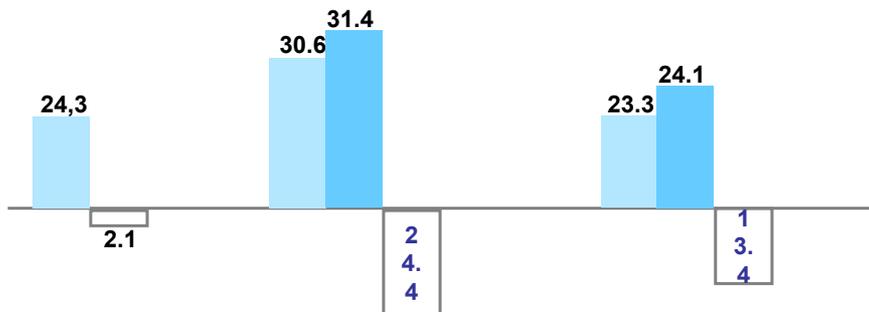
Динамика развития газовых ТЭС



География размещения газовых ТЭС



Программа вводов и выводов (ГВт)



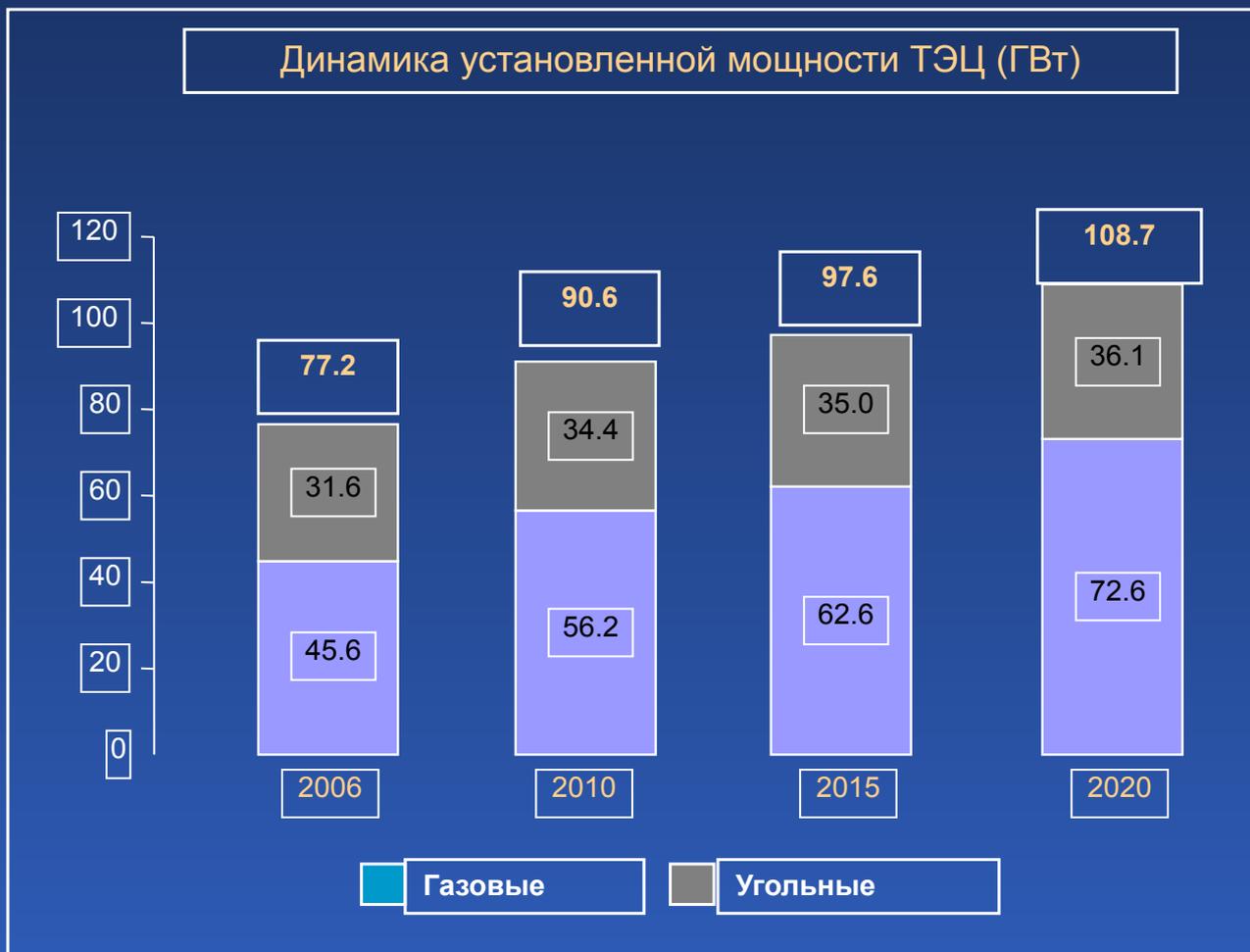
Базовый вариант +38.3
 Вывод из экпл. – 39,9 ГВт

Максим. вариант +39.9
 Ввод за период экпл. – 39,9 ГВт

- 2006 г.
- 2020 г. базовый вариант
- 2020 г. максимальный вариант

Развитие тепловой генерации





Гидростанции



Саяно-Шушенская ГЭС



Красноярская ГЭС

Управление водными ресурсами



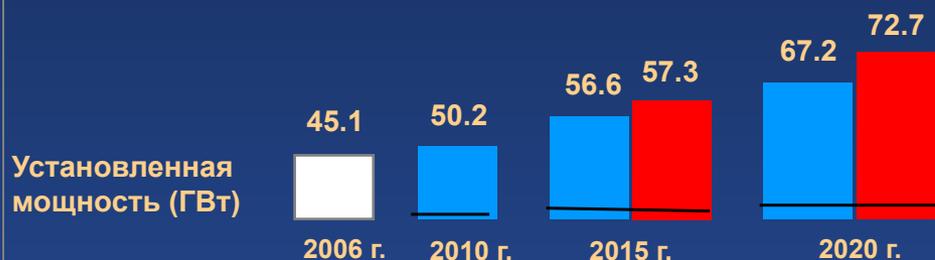
1. Оптимизация графиков наполнения и сброски водохранилищ, обеспечивающие максимально высокие (проектные) уровни водохранилищ многолетнего и суточного регулирования и оптимальных сроков наполнения водохранилищ сезонного регулирования (КПД гидроагрегата зависит от напора).
2. Изыскание возможности форсировки уровней водохранилищ при высокой надежности гидротехнических сооружений.
3. Своевременное уточнение, разработка новых правил использования водных ресурсов совместно с Федеральными органами МПР с учетом интересов других пользователей.
4. Участие в разработке ФЗ и региональных нормативных документов, обеспечивающих приоритетное право на использование гидроресурсов водохранилищ ГЭС.
5. Ежедневный учет, анализ использования гидроресурсов и выдача рекомендаций по их оптимальному использованию.

Управление расходом электроэнергии на собственные нужды ГЭС

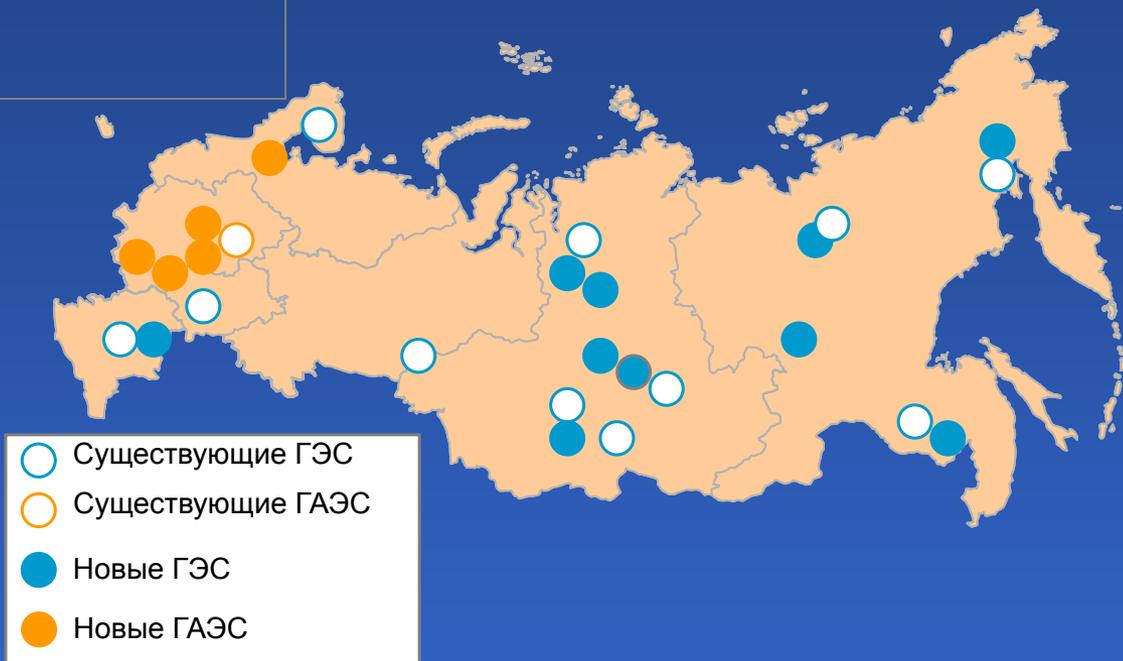
- 1. Снижение расходов эл.энергии на технологию производства :**
 - за счет оптимизации режимов охлаждения оборудования (вода, масло, воздух, например, охлаждение обмотки статора гидрогенератора);
 - уменьшение времени работы компрессорных установок (за счет уменьшения протечек в системах воздухообеспечения в ОРУ, или замена ВВБ на элегазовые выключатели, уменьшение времени работы гидрогенератора в режиме синхронного компенсатора).
- 2. Снижение расходов эл.энергии на отопление:**
 - выбор оптимального режима отопления машинного зала, производственных и служебных помещений;
 - автоматизация контроля и управления температурного режима помещений;
 - обеспечение качественного ремонта теплового контура всех зданий и помещений;
 - управление режимом работы вентиляции помещений (зимний режим – замкнутый, летний – разомкнутый);
 - использование в качестве отопления машинного зала работу системы охлаждения генераторов (разомкнутый цикл системы охлаждения допускается инструкцией по эксплуатации).
- 3. Снижение расходов эл. энергии на освещение:**
 - оптимизация уровня освещения в соответствии с нормативами;
 - автоматизация управления освещением наружным и помещений большой площадью (машзала, смотровых галерей плотины, кабельного хозяйства и т. д.);
 - своевременная чистка светильников, витражей;
 - замена светильников на современные с высокой светоотдачей.

Динамика развития ГЭС

Динамика развития ГЭС



- – базовый вариант
- – максимальный вариант
- – ГАЭС



Электрические сети





Электроэнергетический баланс России

Отрасли	Электробаланс, млрд. кВт·ч.			
	1970	1975	1980	1985
Производство	740,9	1038,6	1293,9	1544,2
Промышленность	488,4	656,8	772,9	893,6
Сельское хозяйство	38,6	73,8	110,0	145,7
Транспорт	54,4	74,2	102,8	120,1
Другие отрасли	96,0	140,3	181,3	222,2
Потери в сетях общего пользования	58,3	82,2	106,9	133,7
Потери в %	7,86	7,91	8,26	8,65
Экспорт	5,2	11,3	19,1	28,9

Расход электроэнергии на собственные нужды подстанций

- Потребление электроэнергии приемниками, обеспечивающими необходимые условия функционирования электростанций и подстанций в технологическом процессе выработки, преобразования и распределения электрической энергии;
- охлаждение трансформаторов и автотрансформаторов;
- обогрев, освещение и вентиляция технологических помещений (ОПУ, ЗРУ, ОВБ, аккумуляторной, компрессорной, насосной пожаротушения, здания вспомогательных устройств синхронных компенсаторов, проходной);
- освещение территории;
- зарядно-подзарядные устройства аккумуляторных батарей;
- питание оперативных цепей и цепей управления (на подстанциях с переменным оперативным током);
- обогрев оборудования РУ ячеек КРУН, приводов выключателей и т. д.

Расход электроэнергии на хозяйственные нужды электрических сетей

- Потребление электроэнергии вспомогательными и непромышленными подразделениями, находящимися на балансе электростанций и предприятий электрических сетей, необходимое для обслуживания основного производства, но непосредственно не связанное с технологическими процессами производства тепловой и электрической энергии на электростанциях, а также с передачей и распределением этих видов энергии:
 - ремонтные, механические и столярные мастерские;
 - масляное хозяйство;
 - автохозяйства, базы механизации.
- Административные здания предприятий и районов электрических сетей и помещения различного назначения:
 - монтажные, наладочные и экспериментальные работы, капитальный, средний и аварийно-восстановительный ремонты зданий и оборудования, выполняемые персоналом электросетей или персоналом энергосистемы;
 - служебные и жилые помещения оперативного персонала подстанций и автоматизированных ГЭС с дежурством на дому и т. д.

Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в распределительных сетях

- Восстановление учета электроэнергии;
- несовершенство договоров и расчетов;
- выявление несвоевременной оплаты;
- проведение совместных проверок (в том числе и по выявлению хищений электроэнергии).

Состав электроприемников производственных нужд подстанций

В состав электроприемников производственных нужд подстанций включаются следующие потребители электроэнергии:

- системы освещения – все виды внутреннего и наружного освещения, общего и местного назначения (активное и реактивное сопротивления), нагрев с выделением тепла в атмосферу и потери энергии со световым потоком;
- системы сжатого воздуха – компрессоры (активное и реактивное сопротивление) – на подстанциях с воздушными выключателями, утечки сжатого воздуха, расход воздуха при неплановой работе воздушных выключателей.

Коммерческие потери электроэнергии в электрических сетях

1. Недостоверный учет – W1:
 - 1.1. Работа средств учета (измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электроэнергии – средства измерения (СИ)) с отклонениями от нормативных характеристик.
 - 1.2. Неправильное подключение цепей напряжения и тока.
 - 1.3. Неисправность средств учета, счетного механизма.
 - 1.4. Ошибки при снятии показаний электросчетчиков и коэффициентов трансформации.
 - 1.5. Ошибки или умышленное изменение коэффициентов пересчета или сведений о расходе электроэнергии.
 - 1.6. Замена приборов учета без согласования с энергосбытовыми подразделениями.
 - 1.7. Несанкционированное подключение токоприемников.
 - 1.8. Подключение токоприемников помимо счетчиков.
 - 1.9. Вмешательство в работу счетчиков с целью искажения показаний.
 - 1.10. Несообщение о неправильной работе счетчика.
 - 1.11. Недостаточная обеспеченность электросетей приборами контрольного (технического) учета.

- 2. Ошибки в начислении за отпущенную энергию – W2:
 - 2.1. Ошибки за недостоверные сведения о потребителе.
 - 2.2. Ошибки при передаче информации о расходе энергии с мест установки приборов учета в бухгалтерию.
 - 2.3. Ошибки при корректировке данных о потребителе.
 - 2.4. Не выставленные счета потребителю из-за отсутствия информации.
 - 2.5. Расчет по приборам учета не на границе балансовой принадлежности.
 - 2.6. Расчет по присоединенной мощности.
- 3. Неоплата электроэнергии потребителями, находящимися на самооплате – W3.

Развитие электрических сетей

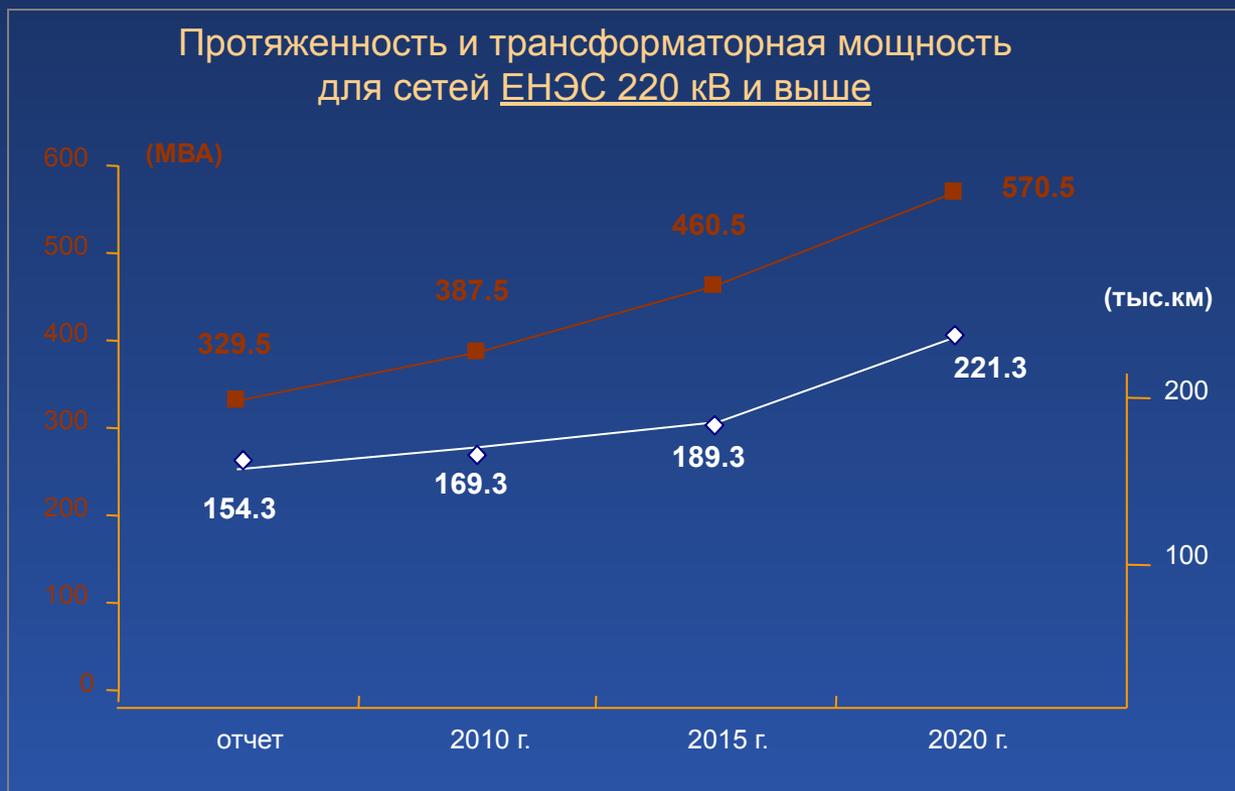
До 2010 г. необходимо ввести 15 тыс. км ВЛ 220 кВ и выше.

В 2011–2020 гг. требуется ввести 24 тыс. км ВЛ 220 кВ и выше для выдачи мощности новых общесистемных электростанций.

В 2011–2020 гг. требуется ввести 26,1 тыс. км ВЛ 330 кВ и выше для усиления межсистемных и межгосударственных связей и повышения надежности электроснабжения потребителей.

Развитие сетей ЕНЭС 220 кВ и выше в региональном разрезе (протяженность в тыс. км)





Нетрадиционные источники энергии





Солнечная энергия



Плотность
потока
солнечного
излучения
составляет не
более 250 Вт/м^2



Изготовление коллекторов солнечного излучения площадью 1 км^2 требует примерно 10000 т алюминия

Солнечная энергия



Если все мировые потребности в энергии будут удовлетворяться за счет солнечной энергии, в этом случае потребуется «собрать» солнечную энергию на площади от $1 \cdot 10^6$ до $3 \cdot 10^6$ км². В то же время общая площадь пахотных земель в мире составляет сегодня $13 \cdot 10^6$ км².

Ветроустановки (ВЭС)



При скорости ветра примерно 12 м/с,
снимаемая с 1м^2 ометаемой площади
мощность – порядка 300 Вт

Параметры ветроэнергетических установок различной проектной мощности при скорости ветра 12 м/с

Класс ВЭУ	Расчетная (проектная) мощность, кВт	Диаметр ветроколеса, м	Период вращения, с
Малые	10	6,4	0,3
	25	10	0,4
Средние	50	14	0,6
	100	20	0,9
	150	25	1,1
Большие	250	32	1,4
	500	49	2,1
	1000	64	3,1
Очень большие	2000	90	3,9
	3000	110	4,8
	4000	130	5,7

Возможности использования энергии ветра в СНГ

Район	Средняя скорость ветра, м/с	Возможные типы ВЭС
Побережье Ледовитого океана, отдельные места у берегов Каспийского моря	>6	Крупные ВЭС по 3–4 МВт
Европейская часть СНГ, Западная Сибирь, Казахстан, Дальний Восток, Камчатка	3,5–6	ВЭС средней мощности
Юг Средней Азии, Восточная Сибирь	<3,5	Мелкие ВЭС для решения локальных задач

Геотермальная энергия



Средний поток геотермального тепла через земную поверхность составляет примерно $0,06 \text{ Вт/м}^2$

Энергия волн и приливов



Оптимальное применение единичных модулей
умеренной мощности около 1 МВт

Трудности развития волновой энергетики

1. Волны нерегулярны по амплитуде, фазе и направлению движения.
2. Всегда есть вероятность возникновения штормов и ураганов, во время которых образуются волны очень большой интенсивности. Во время штормов конструкции должны выдерживать нагрузки, примерно в 100 раз большие, чем при нормальной работе.
3. Обычно период волн 5–10 с (частота порядка 0,1 Гц). Достаточно трудно приспособить это нерегулярное медленное движение к генерированию электроэнергии промышленной частоты, которая в 500 раз выше.

Приливная энергия

Приливная энергия оказывается весьма надежной формой возобновляемой энергии.

При ее преобразовании возникают и определенные неудобства:

- 1) несовпадение основных периодов возникновения приливов (12 ч 25 мин и 24 ч 50 мин), связанных с движением луны, с привычным для человека периодом солнечных суток (24 ч), в связи с чем оптимум приливной генерации находится не в фазе с потребностями в энергии;
- 2) изменение высоты прилива и мощности приливного течения с периодом в две недели, что приводит к колебаниям выработки энергии;
- 3) необходимость создания потоков воды с большим расходом при сравнительно малом перепаде высот, что заставляет использовать большое число турбин, работающих параллельно;
- 4) очень высокие капитальные затраты на сооружение большинства предполагаемых ПЭС;
- 5) потенциальные экологические нарушения и изменения режимов морских районов.

Режимы работы приливной электростанции

Существует много вариантов режимов, но используются главным образом следующие:

- 1) если ПЭС построена для обеспечения местных потребностей в энергии, то необходимы страхующие энергоустановки, подключаемые в период угасания приливов;
- 2) если ПЭС включена в крупную энергосеть и является сравнительно небольшим источником в масштабах сети, то заранее определенные вариации приливной энергии могут быть приспособлены к потребностям энергосети;
- 3) если требования в приливной энергии не связаны жестко с солнечным периодом, то приливную энергию можно использовать в естественном режиме.

Затраты на вырабатываемую приливными станциями электроэнергию могут быть снижены:

- 1) если станция будет решать несколько комплексных задач;
- 2) вырабатываемая электроэнергия используется для снижения потребления дорогого дизельного топлива.

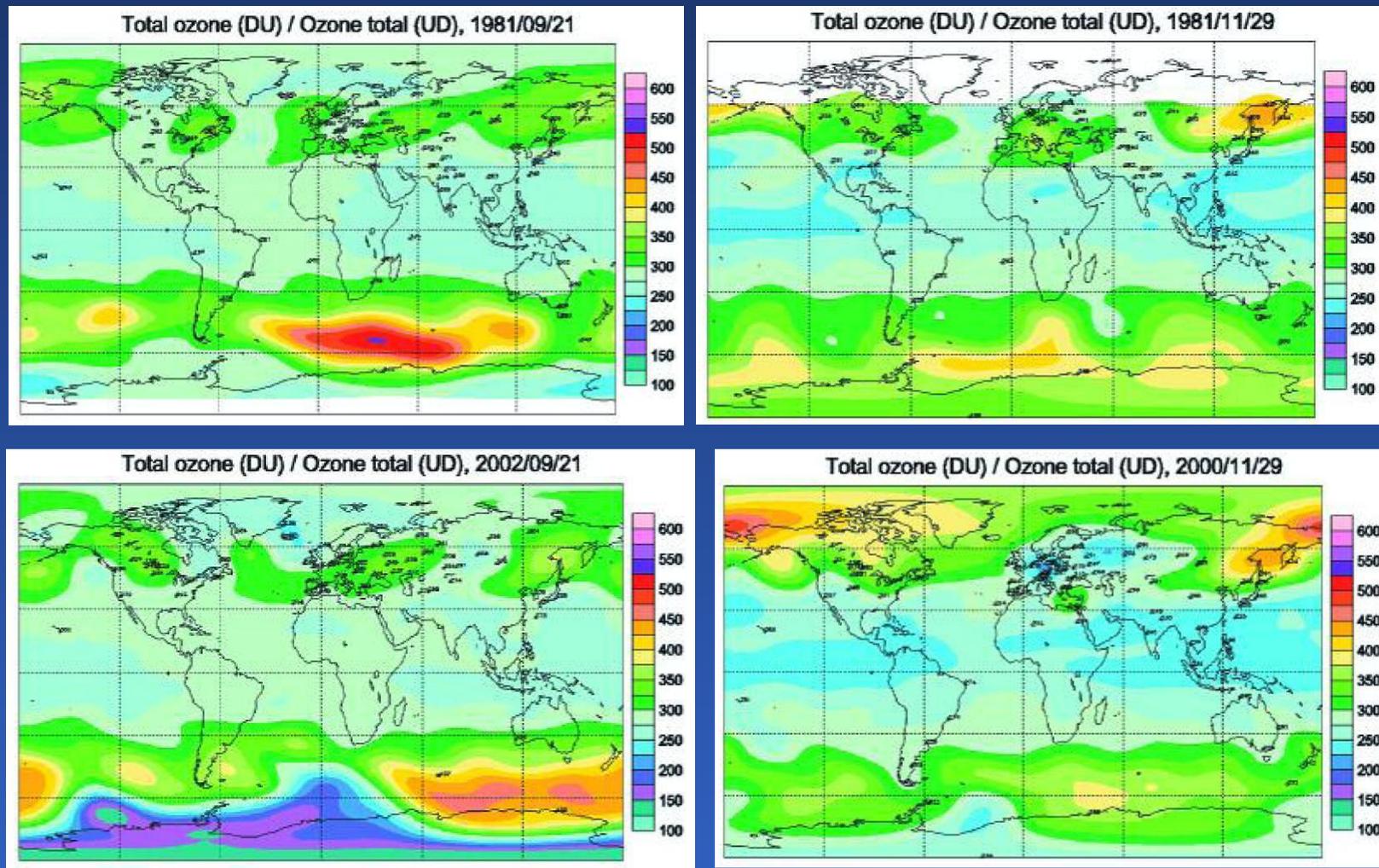
Малая гидроэнергетика

По использованию располагаемых гидроресурсов МГЭС можно условно разделить на следующие основные группы:

- новое строительство русловых, приплотинных или деривационных МГЭС с водохранилищами суточного или сезонного регулирования;
- восстановление или реконструкция ранее действовавших гидроузлов;
- утилизация существующих перепадов уровней в водохозяйственных объектах (ирригация, водоснабжение, судоходные сооружения, плотины и запруды в зонах отдыха) или технологических процессах (сбросы бытовых и промышленных очищенных стоков, отепленных вод ТЭС, гидросооружения водоснабжения тепловых и атомных станций и промышленных предприятий);
- использование скоростной энергии свободного течения больших и малых рек, в том числе, в условиях ледостава.

В связи с сокращением объемов крупного гидроэнергетического строительства в России предприятия, традиционно производившие гидроэнергетическое оборудование, частично переориентировали свое производство на нужды малой гидроэнергетики.

Утилизация отходов электроэнергетической отрасли



Распределение толщины озонового слоя по годам

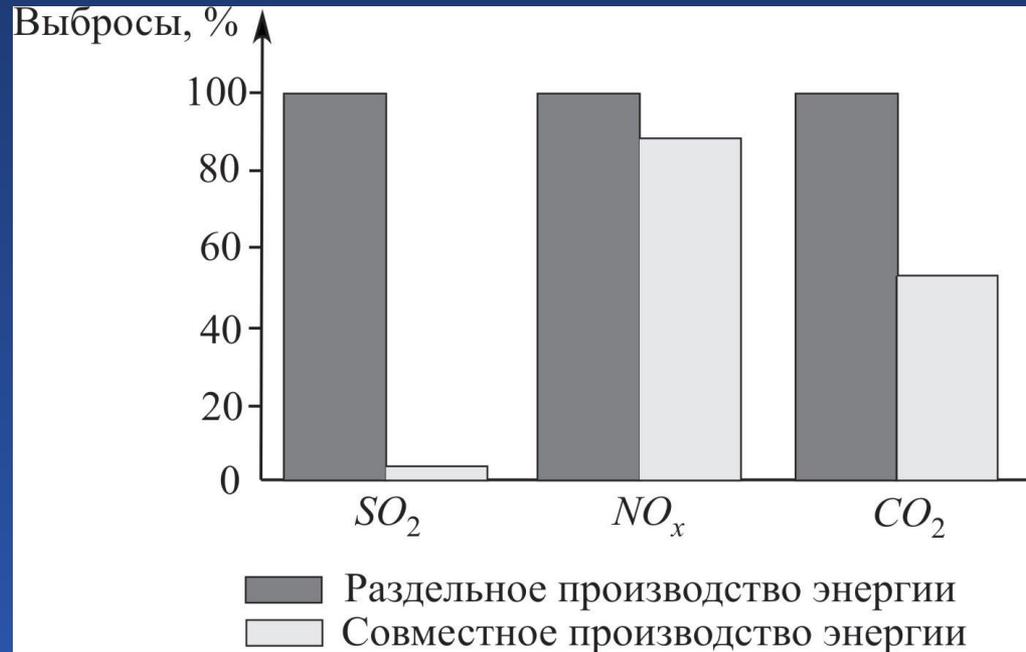
Перечень рекомендованных мероприятий Международным бюро по защите окружающей среды

- Более эффективное производство, передача и распределение энергии.
- Уменьшение энергоемкости обработки основных материалов.
- Внедрение энергоэффективных моторов и приводов.
- Повышение эффективности освещения и водяного отопления и, как следствие, снижение потребления первичного топлива.
- Использование возобновляемых видов энергии, и, в частности, фотоэлектрической, солнечно-тепловой, ветровой.
- Производство биомассы для замены ископаемого твердого топлива, газификация биомассы.
- Внедрение совершенных, энергоэффективных газотурбинных циклов.
- Развитие малой гидроэнергетики.
- Переход на природный газ.
- Переработка городских и сельских отходов.

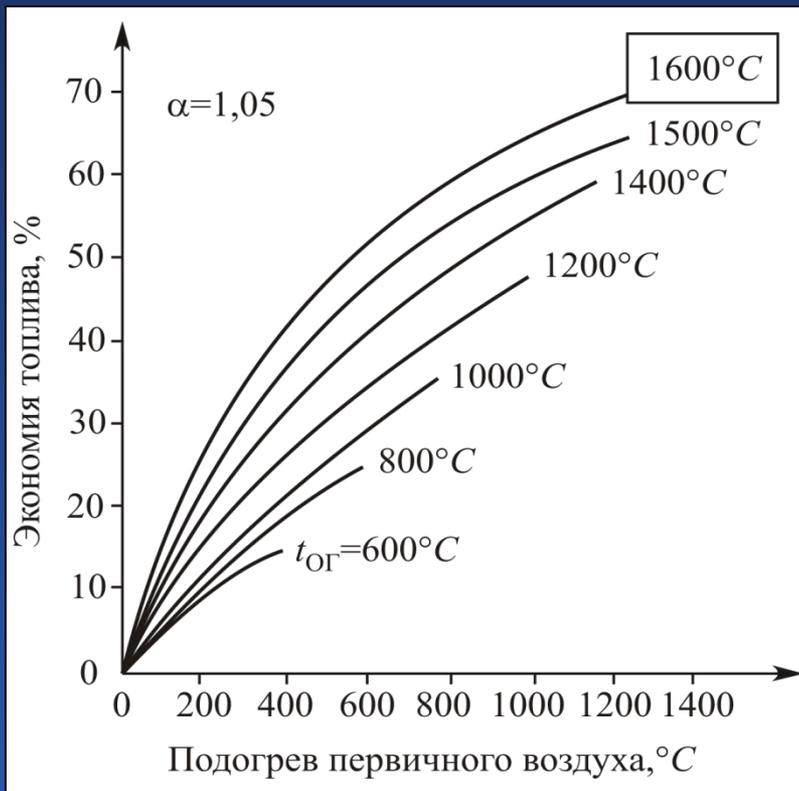
Основные вещества, выбрасываемые в атмосферу энергетическими объектами

Вещества	Характеристика
Диоксид серы (SO ₂)	Оказывает влияние на процессы окисления, разрушает материалы и вредно воздействует на здоровье человека (раздражает слизистую оболочку дыхательных путей)
Оксид азота (NO _x)	Оказывает вредное воздействие на здоровье человека и способствует образованию парникового эффекта и разрушению озонового слоя, что также отрицательно влияет на здоровье человека. Оксид азота вызывает «вымирание лесов», «кислотные дожди»
Моноксид углерода (CO)	Выделяется в результате неполного сгорания топлива. Взаимодействует с другими веществами и оказывает разнообразное вредное воздействие (угарный газ)
Углекислый газ (CO ₂)	Образование CO ₂ – необходимое условие процесса горения (производства энергии). Экологические законы ограничивают уровень выбросов CO ₂ (Киотский протокол 1997 г.). Способствует созданию парникового эффекта
Твердые частицы	Включают сажу и другие несгоревшие материалы. Переносят тяжелые металлы и углеводороды. Могут являться источником выбросов в атмосферу радионуклидов при сжигании древесины из чернобыльской зоны

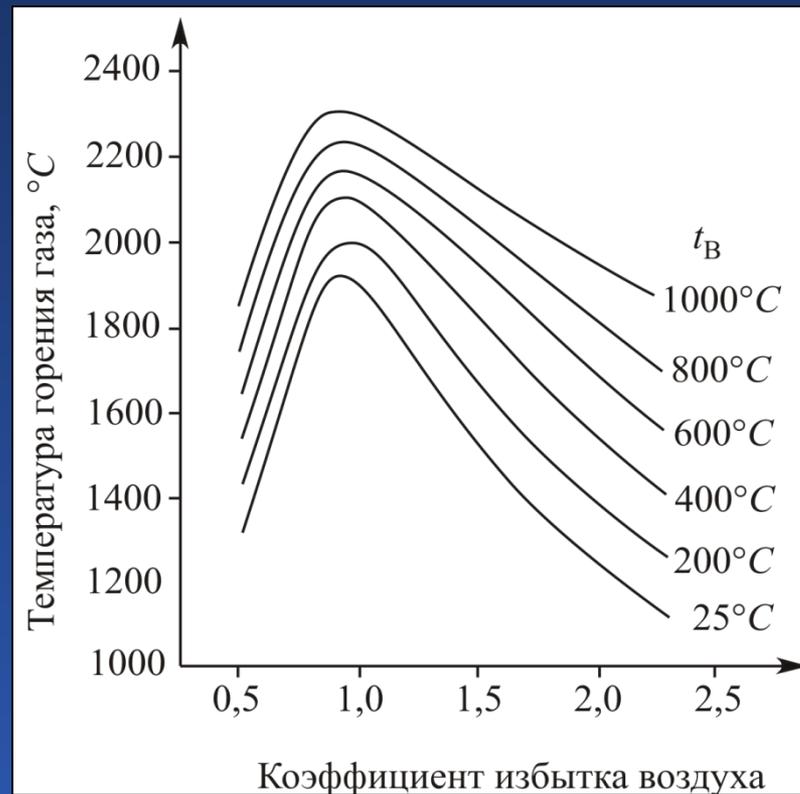
Влияние технологии производства теплоты и электроэнергии на загрязнение окружающей среды



Исследования, проведенные в Дании, показывают, что комбинированное производство электрической энергии и теплоты на ТЭЦ является самым важным направлением в снижении выбросов CO_2 . При этом снижение выбросов CO_2 в среднем составляет 500 кг/МВт·ч при производстве 1 МВт·ч электроэнергии по комбинированному циклу в сравнении с раздельным производством электрической и тепловой энергии на ТЭС и в котельных. Кроме диоксида углерода уменьшается количество вредных выбросов SO_2 и NOX



Экономия топлива за счет подогрева первичного воздуха в зависимости от температуры дымовых газов



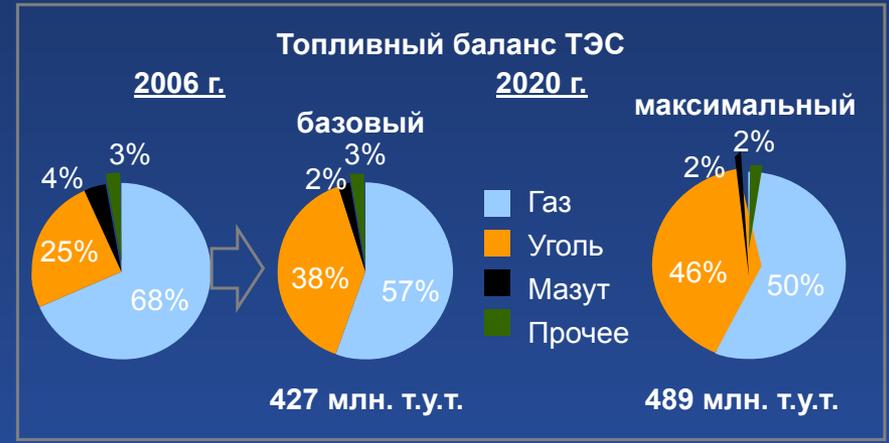
Влияние коэффициента избытка и подогрева воздуха на температуру горения газа

Снижение вредного воздействия энергетических процессов на окружающую среду

Уменьшение выбросов сернистых соединений в атмосферу может идти по трем направлениям:

- очистка нефтяного топлива от серы на нефтеперерабатывающих заводах;
- переработка топлива на ТЭС до его сжигания с целью получения малосернистого газа;
- очистка дымовых газов от окислов серы.

Перспективы использования топлива в энергетике



Тема 3. Энергосбережение при потреблении энергоресурсов

- 3.1. Общие направления энергосбережения
- 3.2. Влияние качества электроэнергии на энергосбережение
- 3.3. Энергосбережение в промышленности
- 3.4. Metallургическая промышленность
- 3.5. Машиностроение и металлообработка
- 3.6. Утилизация отходов при потреблении энергоресурсов

Общие направления энергосбережения

При разработке мероприятий по энергосбережению на промышленных предприятиях следует помнить, что имеются два направления экономии:

- 1) экономия ТЭР путем совершенствования энергоснабжения;
- 2) экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования.

Экономия ТЭР путем совершенствования энергоснабжения:

- 1) снижение потерь энергоносителей в системах энергоснабжения;
- 2) уменьшение числа преобразований энергоносителей;
- 3) автоматизация энергоснабжающих установок;
- 4) повышение качества энергоносителей.

Экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования:

1. Организационно-технические мероприятия.
2. Выбор наиболее экономичных энергоносителей.
3. Совершенствование действующих технологических процессов, модернизация и реконструкция оборудования.
4. Внедрение технологических процессов, оборудования, машин и механизмов с улучшенными и энерготехнологическими характеристиками.
5. Повышение степени использования вторичных энергоресурсов.
6. Утилизация низкопотенциального тепла.

Влияние качества электроэнергии на энергосбережение. Часть 1

1. При приобретении и установке любого и в том числе импортного электрооборудования:
 - 1.1. В договорах на поставку указывать необходимость его соответствие требованиям действующих нормативных документов по качеству – ГОСТ 13 109–97 и т. д.
 - 1.2. Тщательно проверять сертификаты на поставляемое электрооборудование, независимо от уровня организации выдавшей сертификат, так как в сертификатах могут сослаться только на стандарты по электробезопасности, а не на стандарты по качеству электроэнергии.
2. В договорах на электроснабжение указывать на взаимную ответственность за нарушение качества электроэнергии со стороны электроснабжающей организации и потребителя.

3. Каждому потребителю электроэнергии, не реже двух раз в год – в летнем и зимнем сезоне самостоятельно измерять уровни напряжения в своей внутренней электросети, от которых значительно зависит срок службы всех электрических ламп. При отклонении более чем на 5 % от номинального значения, поставить об этом в известность энергоснабжающую организацию и выявить возможность обеспечения нормальных значений напряжения.
4. Обеспечить систематический контроль качества электроэнергии специализированными организациями на границах балансовой принадлежности в точке его подключения (точке общего подключения – (ТОП) в терминологии ГОСТ 13109–97) в объеме требований НТД – не реже 1 раза в 2 года.

Влияние качества электроэнергии на энергосбережение. Часть 2

5. При выявлении несоответствия качества требуемым показателям по действующим НТД, выполнить выявление причин и виновника (энергоснабжающая организация или потребитель) ухудшения качества и провести выбор и внедрение мероприятий по обеспечению качества в соответствии с НТД.
6. При заключении договоров на электроснабжение потребителям электроэнергии привлекать специалистов – электриков для решения проблем:
 - 6.1. Определения оптимального значения потребления реактивной энергии на своем предприятии, установок устройств компенсации реактивной мощности и наличия скидок и добавок в стоимость оплаты за электроэнергию.
 - 6.2. Обеспечения электромагнитной совместимости электроустановок потребителя с параметрами качества электроэнергии электроснабжающей организации.

Энергосбережение в промышленности



Освещение

Тип лампы	Световой поток, лм	Световая отдача	
		лм/Вт	%
ЛБ	5220	65,25	100
ЛХБ	4440	55,5	85
ЛТБ	4440	55,5	85
ЛД	4070	50,87	78
ЛДЦ	3560	44,5	68

Вентиляция

Тип вентилятора	Производительность, м ³ /с	Давление, Па	Максимальный КПД	Мощность двигателя, кВт
Радиальные				
В-Ц14 46-2,5	0,95–4,8	412–2160	0,65	0,37–5,5
В-Ц14 46-5-0,1	3,5–16,0	470–1130	0,71	2,2–11,0
В-Ц14 46-6,6-0,2	10–31,0	1568–1770	0,73	10–22,0
В-Ц4 76-16-04	43–110	440–1600	0,84	17–55,0
В-Ц4 76-20-04-01	86–165	490–1119	0,84	30–55,0
Осевые				
В 06-300-3	10–26	64–294	0,755	0,75–3,0
В 2,3-130-10-01	38	560	0,9	11,0

Водоснабжение

Тип насоса	Производительность, м ³ /с	Напор, м	КПД насоса	Требуемая мощность двигателя, кВт
К 90/20	90	20	0,78	7,5
К 160/20	160	20	0,81	15,0
К 290/18	290	18	0,83	22,0
К 290/30а	250	24	0,75	30,0
Д 2000–21	2000	21	0,86	160,0
Д 6300–27	4000	22	0,79	400,0
Д 12500–24	12500	24	0,88	1250

Металлургическая промышленность





Основные резервы экономии энергоресурсов в металлургии заключены в реализации или дальнейшем развитии следующих направлений:

- комплексное использование сырья. Это реальный путь снижения отходов и, как следствие, энергозатрат не только в горнодобывающем, но и в других переделах;
- более широкое использование техногенных ресурсов. Необходимо дальнейшее развитие сложившейся технологической цепочки «руда – металл» еще одним переделом – переработка попутных материалов, отходов и др.;
- дальнейшее увеличение производства проката с улучшенными прочностными и защитными свойствами и расширение его ассортимента;
- более полное использование ресурсов лома и вторичного сырья;
- перевод существующих производственных заводских котельных на комбинированную выработку тепловой и электрической энергии;
- развитие рекуперативного теплообмена в топливопотребляющих технологических установках;
- снижение тепловых потерь при производстве преобразованных видов энергии, в том числе, за счет использования вторичных энергоресурсов.

Экономия энергоресурсов на предприятиях черной металлургии

Основные энергосберегающие технологические процессы, оборудование и мероприятия	Потенциальная экономия топлива
Обогащение руды	
Повышение содержания железа в железорудной части шихты на 1 %	1,5 % кокса на 1 т. чугуна; рост производительности на 2,2 %
Агломерационное производство	
Снижение содержания мелких фракций в агломерате на 1 %	1 % кокса на 1 т чугуна
Снижение колебаний содержания железа в агломерате (с +1,5 до + 0,3 %)	4 – 5 % кокса на 1 т чугуна
Снижение колебаний основности (с $\pm 0,1$ до $\pm 0,075$)	0,8 % кокса на 1 т.чугуна
Ввод извести в шихту взамен известняка (на 10 кг известняка)	1 кг у.т./т агломерата (твердого топлива)
Увеличение высоты спекаемого слоя на каждые 10 мм (в диапазоне от 240 до 450 мм)	0,6 – 2 % уд. расхода твердого топлива на т агломерата
Применение технологии накатывания тонкоизмельченного твердого топлива (до 0,5 мм) на гранулы окомкования шихты	5–7 % топлива / т агломерата

Экономия энергоресурсов на предприятиях черной металлургии

Основные энергосберегающие технологические процессы, оборудование и мероприятия	Потенциальная экономия топлива
Производство окатышей	
Ввод в действие машин с площадью спекания 520 м ² (вместо 108 и 306 м ²)	8–10 % (топлива), 7–10 % (электроэнергии)
Увеличение высоты спекаемого слоя (на каждые 100 мм увеличения слоя) до технологически возможного	4–5 % удельного расхода топлива
Интенсификация процессов сушки и обжига, в том числе, за счет использования комбинированного способа обжига окатышей со сжиганием газа над слоем и в слое окатышей; применения эффективных горелочных устройств и высокотемпературного подогрева воздуха	10–15 % (от потребления в процессе)
Рециркуляция газов зоны охлаждения для целей сушки	15–20 % (от потребления в процессе)

Экономия энергоресурсов на предприятиях черной металлургии

Основные энергосберегающие технологические процессы, оборудование и мероприятия	Потенциальная экономия топлива
Доменное производство (экономия кокса на 1 т чугуна)	
Увеличение содержания железа в шихте (на 1 %)	1,5 %
Снижение доли мелочи – 5 мм в агломерационной шихте (на 1 %)	1,0 %
Увеличение доли окускованных материалов в железорудной части шихты (на 1 %)	0,25 %
Повышение температуры дутья (на 10 °С)	0,2 %
Снижение влажности дутья (на 10 г/м)	2 %
Вывод сырых флюсов (на 10 кг извести)	0,5 %
Повышение давления газа на колошнике (на 0,1 МПа)	0,3 %

Экономия энергоресурсов на предприятиях черной металлургии

Основные энергосберегающие технологические процессы, оборудование и мероприятия	Потенциальная экономия топлива
Сталеплавильное производство	
Интенсификация технологии стали за счет применения кислорода, современных средств управления плавкой и др. мероприятий	10–12 кг у.т. на 1 т стали
Повышение доли лома в шихте, увеличение его средней плотности	Затраты на переработку 1 т лома в 8 раз ниже, чем на 1 т чугуна
Обработка стали в вакууме	Себестоимость стали снижается от 3 долл США/т и выше
Использование природного газа в электропечах с удельным расходом 10–13 м ³ /т	4–10 % удельного расхода условного топлива на 1 т стали
Исключение скачивания шлака из мартеновской печи при наличии бурого дыма в печи	Стабилизация тягового режима печи

Экономия энергоресурсов на предприятиях черной металлургии



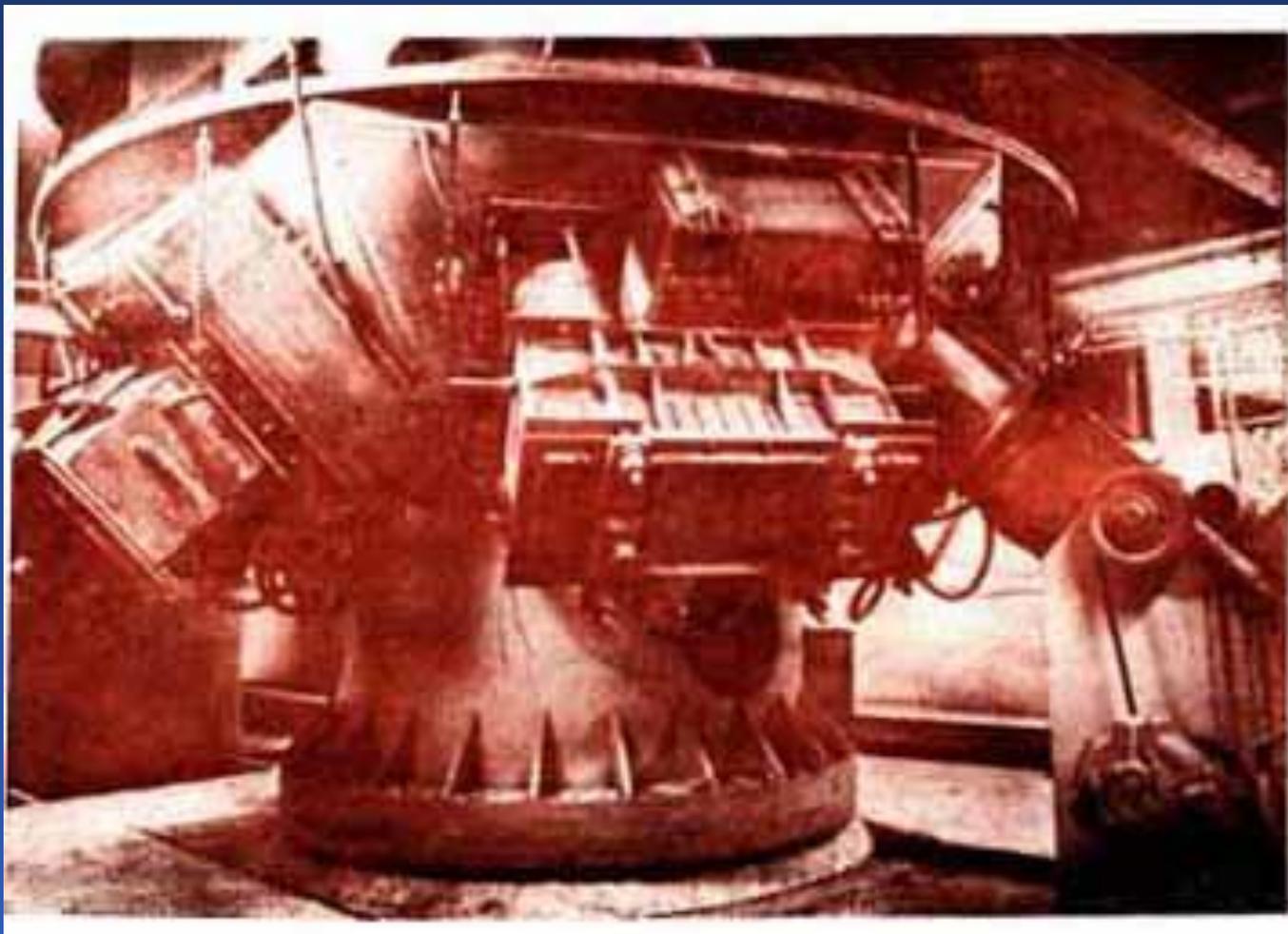
Энергосбережение в цветной металлургии



В производстве алюминия переход на электролизеры с обожженными анодами обеспечивает снижение удельного расхода электроэнергии на 5–7 %.

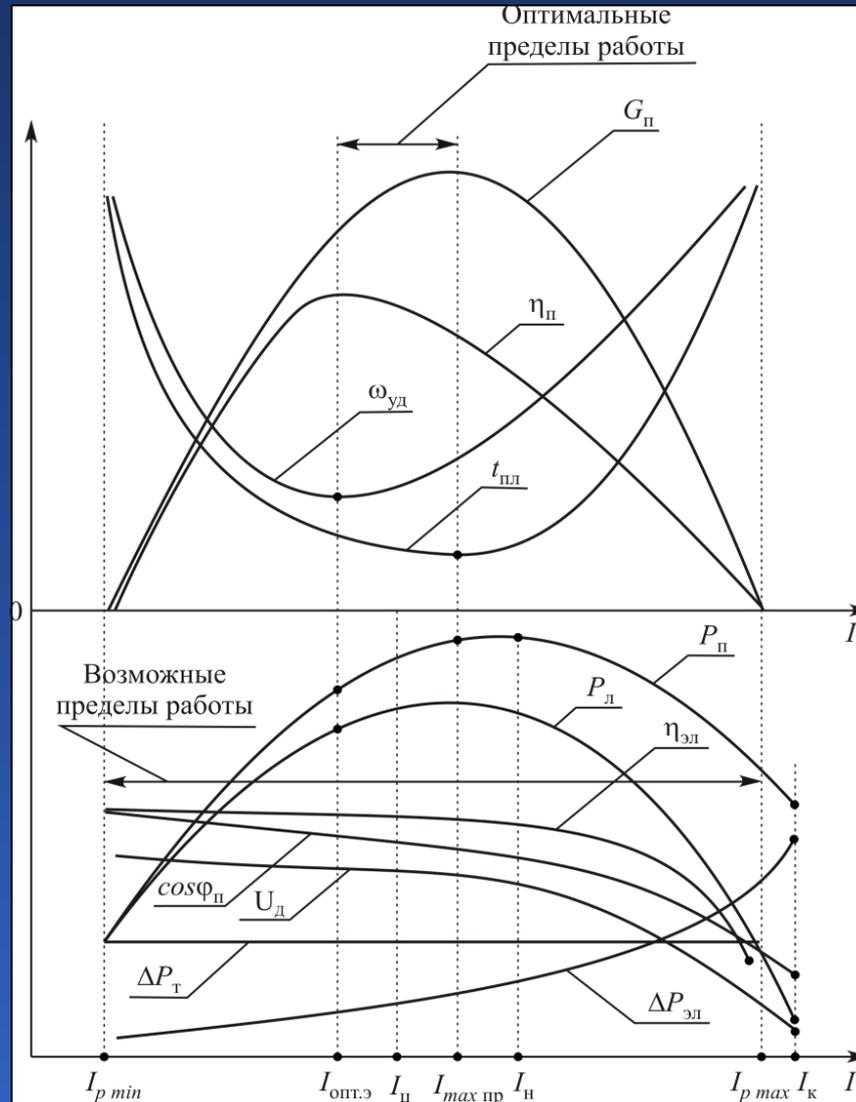
До 10 % расходов энергоресурсов можно снизить за счет автоматизации технологических процессов.

Электротермические установки



Дуговые сталеплавильные печи

Рабочие и электрические характеристики ДСП





Электрические печи сопротивления



Снизить удельные расходы энергии на 15–20 % можно за счет использования теплоты нагретых деталей

Электросварочные установки

Основные мероприятия по снижению удельных расходов электроэнергии на сварку:

- оптимальный выбор способа сварки;
- совершенствование технологии электросварки;
- снижение электрических и тепловых потерь;
- устранение холостого хода сварочных агрегатов.

Совершенствование технологии электросварки возможно:

- за счет использования электродов с покрытием, в которое введен железный порошок (позволяет увеличить силу сварочного тока, повысить производительность и снизить удельные расходы электроэнергии на 8–12 %);
- применения присадки в виде металла в порошке (при сварке под флюсом снижается на 30–40 %);
- применения электрошлаковой сварки при сварке металлов большой толщины;
- введения контактной сварки на жестких режимах;
- правильного выбора режима работы.

Электролизные установки



Интенсификация процесса электролиза может быть достигнута:

- снижением греющего сопротивления в результате увеличения ширины анодов, увеличением сечения катодных стержней и анодных штырей; повышением электропроводности подовых блоков путем применения добавок графита; уменьшением частоты и длительности анодных эффектов;
- понижением междуполюсного расстояния до определенного предела, при котором еще сохраняется высокое значение выхода по току;
- повышением удельных потерь тепла за счет увеличения частоты обработок, повышения уровня металла, применения кожухов с днищами;
- уменьшением удельного сопротивления электролита вследствие применения более электропроводных солей;
- понижением ЭДС поляризации за счет применения более активных углеродистых материалов, снижающих анодное перенапряжение.

Машиностроение и металлообработка





Показатели эффективности использования энергоресурсов для предприятий машиностроительного комплекса

- энергоемкость продукции (кг у.т./руб.);
- электроемкость продукции (кВт–ч/руб.);
- теплоемкость продукции (ГДж/руб. или Гкал/руб.);
- топливоемкость продукции (кг у.т./руб.).

На машиностроительных значительной экономии электроэнергии можно добиться следующими мероприятиями:

- 1) уменьшением припусков и изменением формы заготовок с приближением их к форме готового изделия;
- 2) изменением способов обработки изделий, например, заменой токарной обработки высадкой, переводом обработки изделий со строгания на скоростное фрезерование и т. д.;
- 3) применением многошпиндельных станков вместо одношпиндельных для сверления отверстий;
- 4) выполнением фрезерных работ с установкой на одном станке нескольких фрез;
- 5) увеличением загрузки или заменой недогруженных электродвигателей двигателями меньшей мощности;
- 6) изменением параметров резания.

Возможное снижение расхода топлива в энергоемких цехах машиностроительных предприятий

Энергосберегающие мероприятия	Возможная экономия топлива
Литейное производство	
Обогащение дутья кислородом при плавке чугуна в вагранках	кокс – 4–5 %
Применение рекуперативных радиационных теплообменников для нагрева дутья до 500–550 °С	кокс – 8–10 %
Дожигание отходящих газов в вагранках с двухрядным расположением фурм	кокс – до 30 %
Предварительный подогрев шихты в загрузочных бадьях за счет теплоты отходящих газов	кокс – 10–15 %
Кузнечное производство	
Изготовление поковок на ковочном комплексе 2500	0,6 тыс. т/год на один комплекс
Изготовление поковок на автоматизированных ковочных комплексах	170 т/год на один комплекс

Возможное снижение расхода топлива в энергоемких цехах машиностроительных предприятий

Энергосберегающие мероприятия	Возможная экономия топлива
Термическое производство	
Применение систем автоматического регулирования нагрева металла	топливо – 15–25 %
Применение новых тепловых схем отопления (с рециркуляцией продуктов сгорания; импульсной системой отопления; с внешней рециркуляцией; со сводовым отоплением плоскопламенными горелками)	топливо – 20–30 %
Внедрение сушильных установок с термокаталитической очисткой отбросных газов и дожиганием отработанного растворителя	топливо – до 20 %
Применение волокнистых огнеупорных футеровок в нагревательных и термических печах	10–15 тут год на 1м ³ футеровки
Подогрев воздуха до 250–3000 °С в рекуператорах термических печей	топливо – до 12–15 %
Подогрев воздуха до 400–6500 °С в рекуператорах нагревательных печей	топливо – до 35 %

Основные направления ресурсосбережения в машиностроении



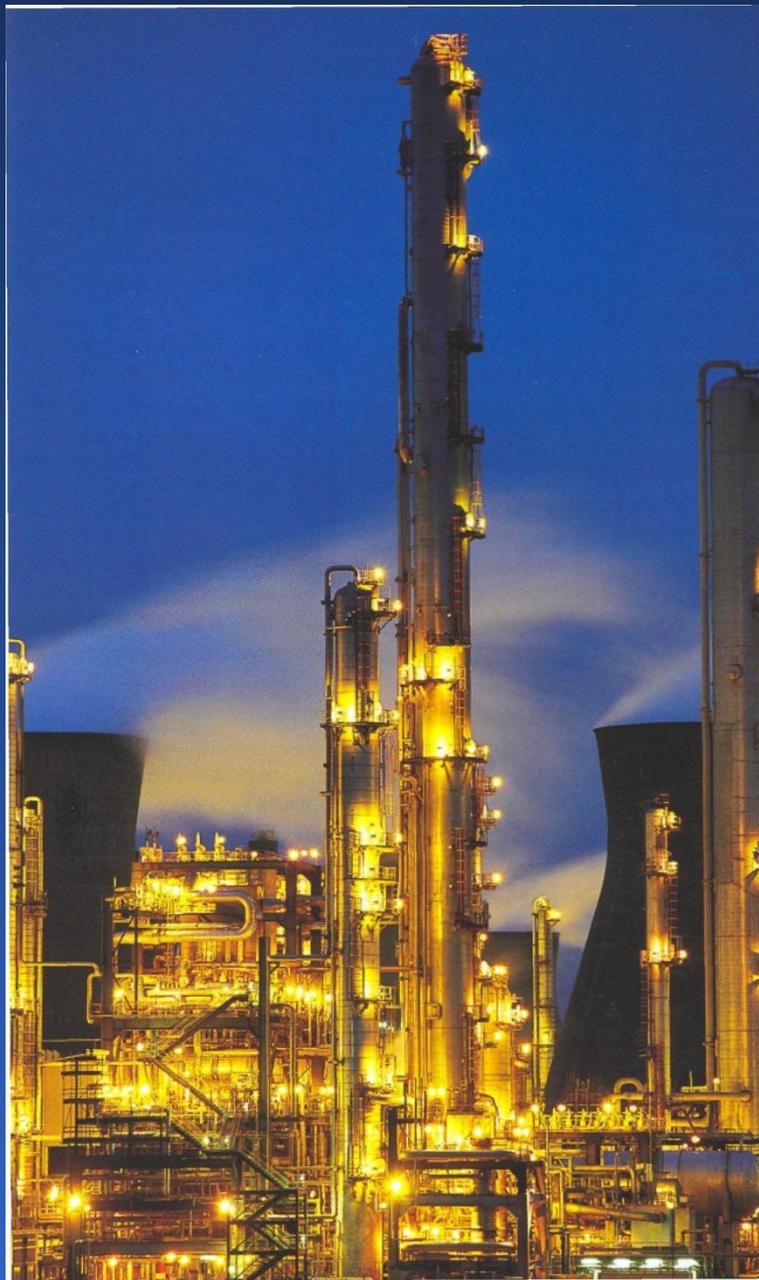
Распределение ИСТОЧНИКОВ ВОЗМОЖНОЙ ЭКОНОМИИ металла



Распределение источников возможной экономии топливно-энергетических ресурсов

Утилизация отходов при потреблении энергоресурсов





Распределение пыли и сернистого ангидрида, выбрасываемых в атмосферу различными отраслями промышленности (%)

Отрасль	Пыль	SO ₂
Тепловые электростанции	42,5	58,0
Черная металлургия	25,6	17,6
Цветная металлургия	2,8	18,5
Промышленность строительных материалов	27,4	—
Химическая и нефтеперерабатывающая промышленность	1,7	5,3

Охрана окружающей среды

Проблема охраны окружающей среды решается в двух направлениях:

- разработка методов и аппаратуры для очистки газовых выбросов и промышленных стоков;
- создание процессов, полностью исключаящих или сводящих к минимуму образование и попадание в окружающую среду вредных веществ.

Очистка технологических газов

Различают два основных метода очистки:

- механическую очистку от взвешенных веществ с использованием для этой цели циклонов, электрофильтров, тканевых фильтров;
- химическую очистку методами абсорбции, хемосорбции, термического и термокаталитического сжигания.

Очистка сточных вод

- Создание бессточных систем водопользования в промышленности идет по следующим направлениям:
- сокращение потребления воды на заводах путем совершенствования технологии;
 - использование сточных вод в оборотном водоснабжении;
 - создание замкнутых технологических схем производства;
 - кооперация предприятий в утилизации стоков с извлечением ценных компонентов, находящихся в стоках.

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления»

Законом впервые введены следующие положения:

- специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами;
- право собственности на отходы и понятие «собственных отходов» как субъект, который несет ответственность за любые операции по обращению с отходами и на которого распространяются меры административного воздействия;
- лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами;
- паспортизация опасных отходов;
- организация и ведение государственного кадастра ОТХОДОВ.

Тема 4. Учет энергоресурсов и энергоносителей

4.1. Учет электроэнергии

4.2. Учет тепловой энергии и теплоносителя

4.3. Учет топлива

4.4. Автоматизированные информационно-измерительные системы

Учет электроэнергии



Коммерческие средства учета устанавливаются, как правило, на границах балансовой принадлежности, технические средств учета. Могут устанавливаться у потребителя в любом месте, например, в каждом внутреннем ТП или в любом цехе.

Допускаемые классы точности средств измерений для расчетного учета

Объекты учета	Расчетный учет				
	Классы точности				%
	СА	СР	ТТ	ТН	
Генераторы мощностью более 50 МВт, межсистемные линии электропередачи напряжением 220 кВ и выше, трансформаторы мощностью 63 МВА	0.5	1.0	0.5	0.5	0.25
Генераторы мощностью 12–50 МВт, межсистемные линии электропередачи напряжением 110–150 кВ, трансформаторы мощностью 10–40 МВА	1.0	1.5	0.5	0.5	0.25
Прочие объекты учета	2.0	3.0	0.5	0.5	0.25

Учет электроэнергии (ЭЭ) крупными потребителями

Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении распространяется на энергоемких потребителей с установленной мощностью не менее 50 Мвт и напряжением оборудования на стороне потребителя 110 кВ и выше.

Системы расчетного учета ЭЭ должны быть согласованы сторонами и устанавливаться на обоих концах сети, связывающей энергоснабжающую организацию и потребителя.

Объем средств и погрешность измерений, условия эксплуатации приборов расчетного учета должны соответствовать требованиям нормативных документов.

Распределение небаланса ЭЭ между двумя системам расчетного учета должно регулироваться договором на электроснабжение.

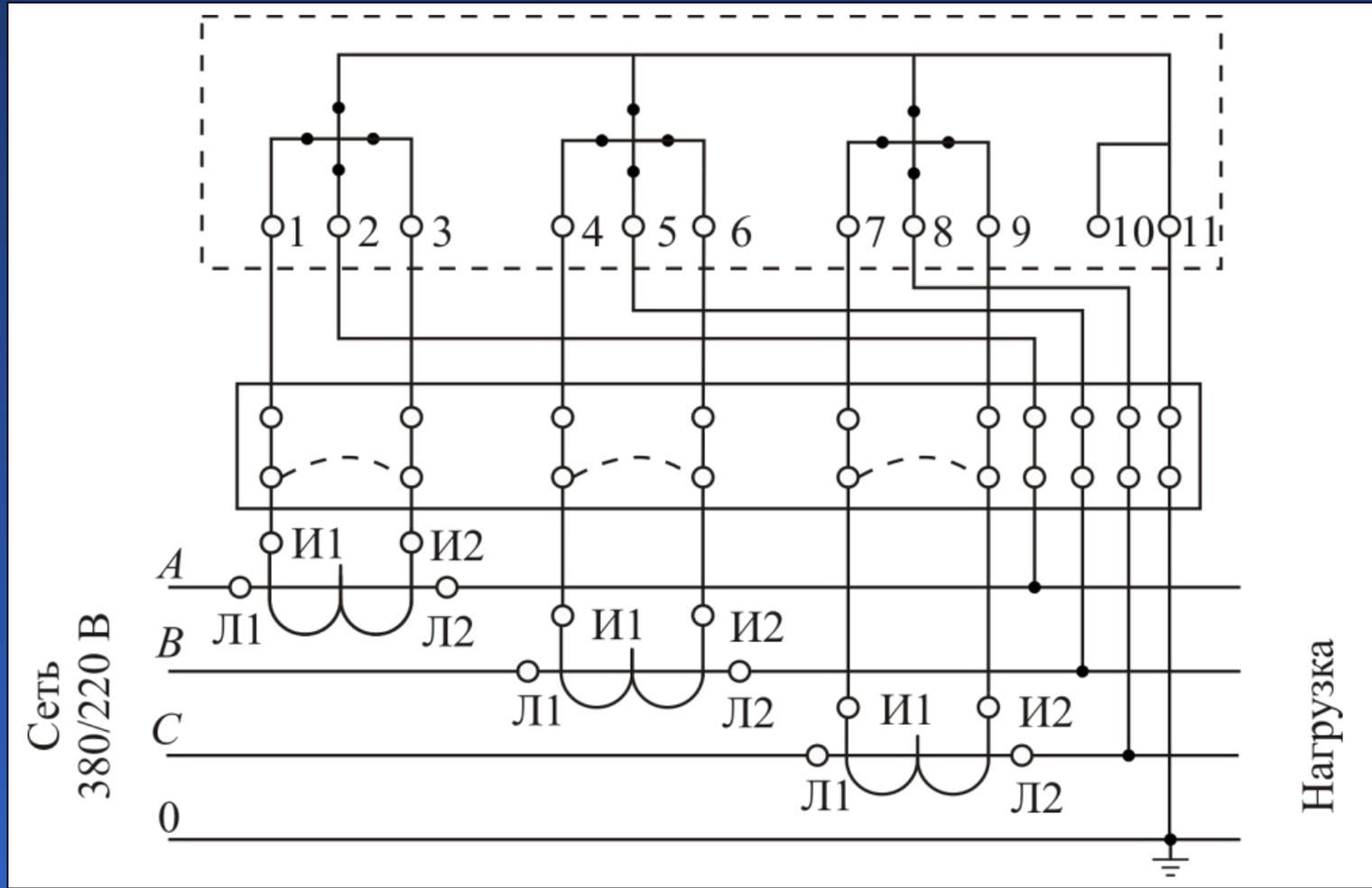
Счетчики электроэнергии

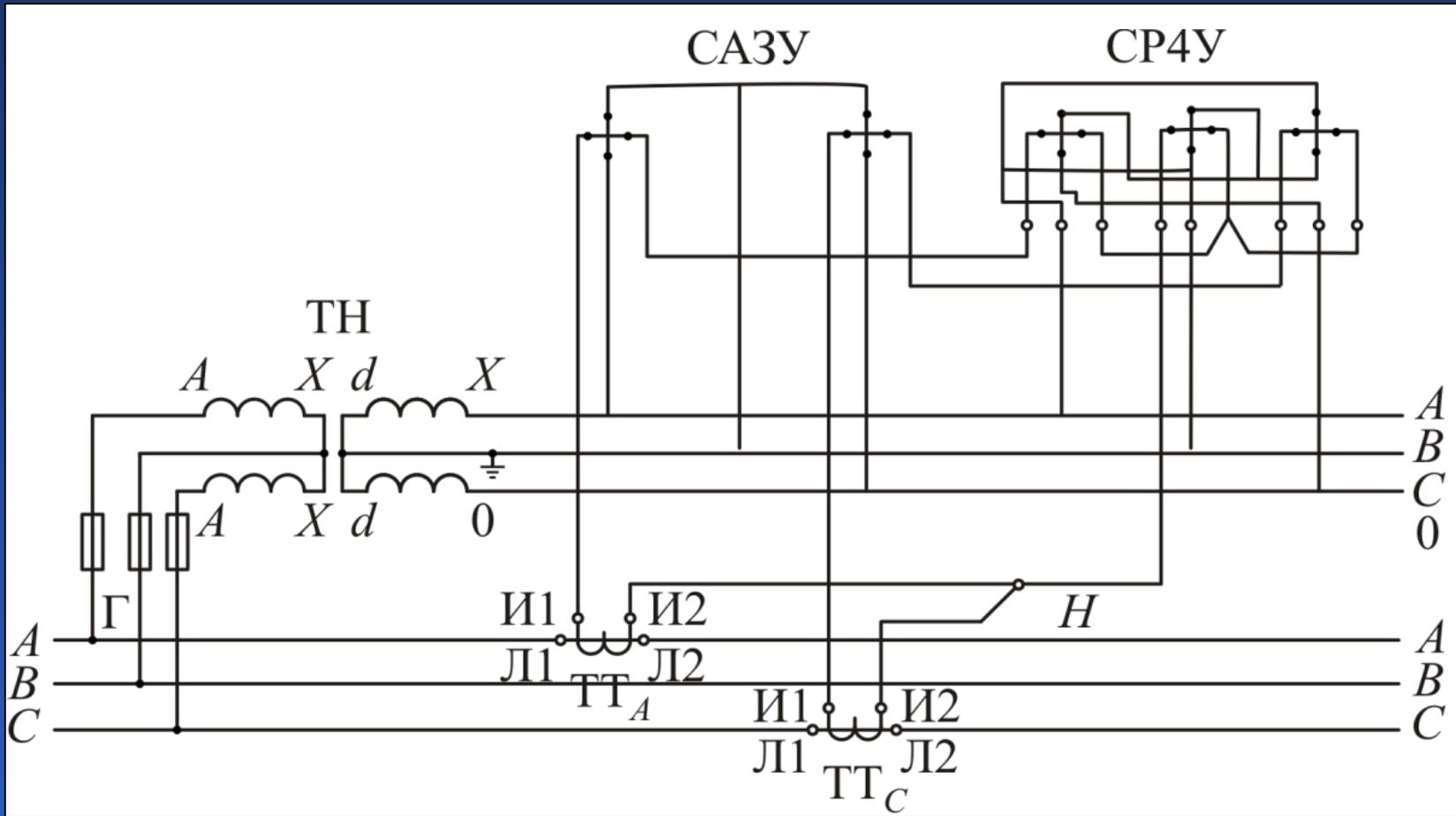


Мощность, потребляемая индукционными и электронными счетчиками электроэнергии

Тип	Цепи напряжения			Токовые цепи		
	Номинальное напряжение, В	Потребляемый ток, А	Потребляемая мощность, ВА	Номинальный ток, А	Падение напряжения, В	Потребляемая мощность, ВА
САЗУ-ИТ	100	0,03	3	5	0,19	0,95
САЗУ-И681	100	0,046	4,6	1	0,75	0,75
САЗУ-И681	100	0,046	4,6	5	0,17	0,85
ЦЭ6805	100	0,025	2,5	1	0,02	0,02
Ц68700	100	0,025	2,5	5	0,016	0,08
Ф68700	100	0,005	0,05	5	0,03	0,15

Схемы подключения двухэлементного и трехэлементного счетчиков





Требования к счетчикам электроэнергии

Счетчики должны выполнять следующие функции:

- настройку параметров на конкретные условия эксплуатации;
- измерение электроэнергии с нарастающим итогом и вычисление;
- усреднение мощности за получасовые интервалы времени;
- хранение профиля нагрузки с получасовым интервалом;
- синхронизацию времени;
- ведение встроенного календаря и часов;
- ведение журнала (ов) событий (результаты самодиагностики, фиксация в перерыве питания, попыток несанкционированного доступа, количества и дат связей со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям параметров, факты превышения установлены пределов и т. п.);
- предоставление измеренных данных и журналов событий счетчика;
- защиту от несанкционированного изменения параметров, измеренных данных журналов событий;
- защиту от несанкционированного предоставления информации;
- сохранение информации при отсутствии питания;
- автоматическую самодиагностику при включении питания, по расписанию и по внешнему запросу.



**ПРОМЫШЛЕННЫЙ
СЕКТОР**



КОММУНАЛЬНЫЙ СЕКТОР

Учет и регистрация отпуска и потребления тепловой энергии организуются с целью:

- осуществления взаимных финансовых расчетов между энергоснабжающими организациями и потребителями тепловой энергии;
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объема), температуры и давления.

Установлены следующие виды учета тепла и теплоносителя:

- на источнике тепла – отпущенных в водяные системы;
- теплоснабжения;
- отпущенных в паровые системы теплоснабжения;
- у потребителя – полученных водяными системами теплопотребления;
- полученных паровыми системами теплопотребления.

Автоматизированные системы учета тепла

Примерами задач автоматизированного управления режимами систем централизованного теплоснабжения в части энергосбережения и энергоэффективности являются:

- контроль и регистрация параметров режимов источников тепла (ИТ), тепловых сетей и насосных станций, а также отклонений от заданных режимов;
- формирование и представление оперативному персоналу рекомендаций для обеспечения управления транспортом и распределением тепловой энергии и теплоносителя;
- ведение суточных режимов ведомостей работы оборудования, источников теплоты, магистральных тепловых сетей и насосных станций и т. д.

Учет топлива



Задачи учета топлива:

- определение его количества и качества в требуемом объеме и с требуемой точностью;
- периодическая инвентаризация;
- предъявление претензий поставщикам и транспортным организациям при обнаружении расхождений по количеству и качеству топлива; при поступлении смерзшегося топлива и т. д.;
- документальная регистрация выполняемых операций.

Автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС)

Адрес: Денисовский пер., д.22
 Количество ЕФПС: 33
 Всего проживает: 57
 Из них постоянно: 40
 Общая площадь: 1762,5 м²
 Жилая площадь: 873,3 м²

Арендаторы:
 ИНН: 773602311066
 Название: Звягинцев
 Телефон: 8-906-71704

Договорные нагрузки:
 Горячее водоснабжение: 2,94 Гкал
 Отопление: 2,94 Гкал
 Водоснабжение: 90,75 м³
 Водоотведение: 90,75 м³

Текущие нагрузки:
 ГВС: 0,11736 Гкал/сут
 ЦО: 0 Гкал/сут

Состояние с домового кода:

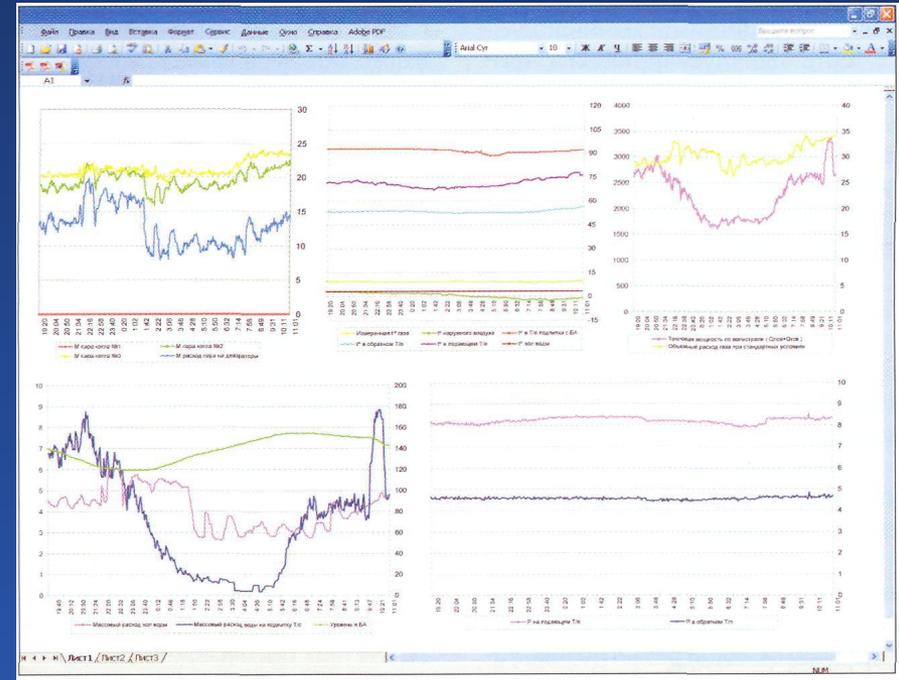
- Качество связи [Связь OK]
- Пожарная связь [Норма]
- Двери эл. [Двери эл.]
- Видеокамеры [Все камеры OK]
- Контроль затв. [Затворен]
- ЛИФТ 1-й этаж [Двери кабины открыты]
- Средняя Т в помещениях ХВС

ВИС.Т - Параметры приборов на узле учета

ОБЩЕДОМОВОЙ УЗЕЛ УЧЁТА ТЕПЛА

Состояние связи с сервером: **OK**
10:27:16
 16 Апрель 2006г.

Печать поэтажных планов



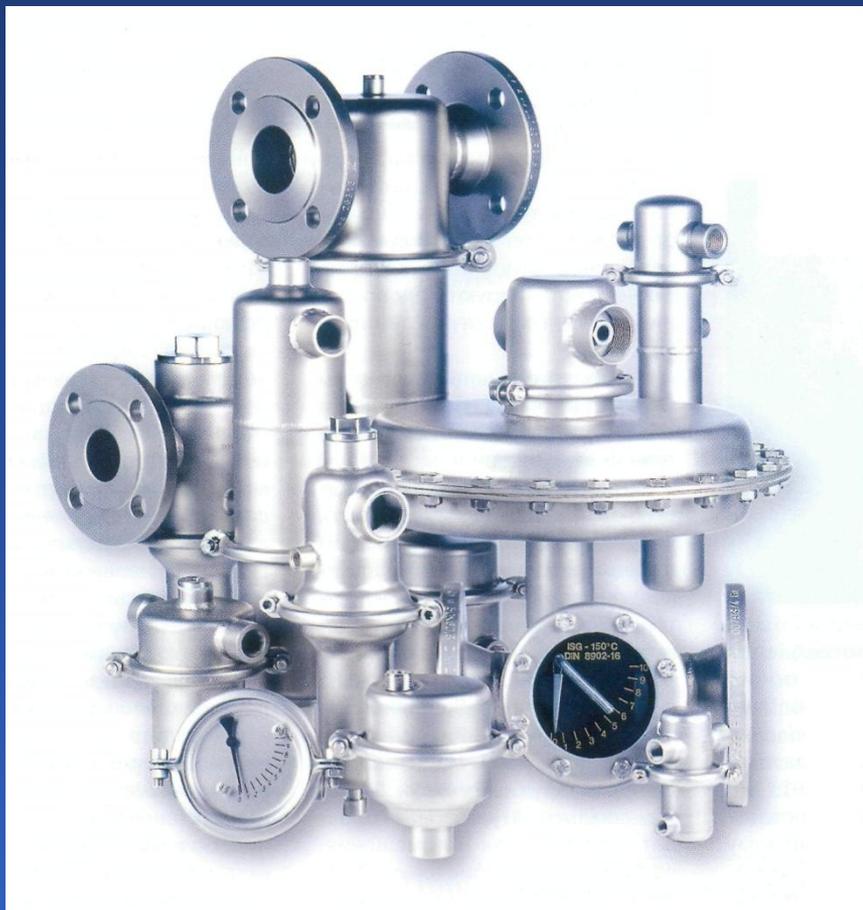
Ввод в действие АСУ должен приводить к полезным технико-экономическим, социальным или другим результатам. Например может привести:

- к снижению численности управленческого персонала;
- повышению качества функционирования объекта управления;
- повышению качества управления и др.

Основные задачи АСКУЭ

- Автоматизированный учет электроэнергии.
- Расчет оплаты и контроль электроэнергетического баланса в части ее выработки.
- Учет потерь при транспорте и потреблении ЭЭ собственными потребителями энергоснабжающих организаций и сторонними потребителями в абсолютном и денежном выражении.

Примерами задач автоматизированного управления режимами систем централизованного теплоснабжения в части энергосбережения и энергоэффективности являются:



- контроль и регистрация параметров режимов источников тепла (ИТ), тепловых сетей и насосных станций, а также отклонений от заданных режимов;
- формирование и представление оперативному персоналу рекомендаций для обеспечения управления транспортом и распределением тепловой энергии и теплоносителя;
- ведение суточных режимов ведомостей работы оборудования, источников теплоты, магистральных тепловых сетей и насосных станций и т. д.

Тема 5. Энергетические обследования

- 5.1. Цели, виды и программы энергетических обследований
- 5.2. Методики энергетических обследований
- 5.3. Проведение энергетических обследований
- 5.4. Статистический и технологический анализ данных
- 5.5. Энергетические балансы
- 5.6. Отчетность по энергетическим обследованиям
- 5.7. Энергетические паспорта

Энергетические обследования

Энергетическое обследование (ЭО) – это обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов с целью установления показателей эффективности их использования и разработки экономически обоснованных мер по их выполнению.

Повышение эффективности использования ТЭР достигается следующими путями:

- На основе модернизации технологических процессов и структуры предприятия, что, естественно, требует значительных затрат и зачастую имеет большой срок окупаемости.
- Путем поэтапной реконструкции систем энергоснабжения промышленного предприятия, что позволяет в разумные сроки вернуть вложенные средства и подготовить возможность усовершенствования энергохозяйства.
- Снятие с производства энергоемких технологий.

Энергетические обследования могут быть направлены на решение разных задач:

- на анализ энергоемкости производства продукции;
- определение энергетических потребностей производства;
- определение энергетических характеристик установок и технологических процессов;
- составление и анализ энергетического баланса предприятия (организации, системы);
- экспертизу энергетической эффективности продукции предприятия;
- экспертизу проектов по совершенствованию энергоэффективности производства;
- анализ договоров с энергоснабжающими организациями и субабонентами;
- анализ чувствительности производства к режимам энергоснабжения и качеству получаемых энергоресурсов;
- выявление и анализ причин потерь энергии на стадиях жизненного цикла предприятия (продукта);
- анализ деятельности предприятия по энергосбережению;
- анализ деятельности предприятия по вопросам экологии, повышения надежности.

Энергетическое обследование и энергоаудит

Энергетические обследования – обязательная процедура, осуществляемая в соответствии со ст. 10 Федерального закона «Об энергосбережении» для предприятий и организаций, потребляющих более 6 тыс. т.т. или 1 тыс. т. моторного топлива в год. Энергетическое обследование проводится органами аккредитованными Межрегиональной ассоциацией энергоэффективности (МАЭН), работающей под методическим руководством Минпромэнерго, с выдачей соответствующего предписания.

Энергоаудит – энергетическое обследование организации на основе добровольной заявки на предмет рационального и эффективного использования ею энергетических ресурсов с составлением энергетического паспорта, выдачей соответствующих рекомендаций.

Энергоаудитор должен отвечать следующим требованиям:

- обладать правами юридического лица;
- иметь необходимое инструментальное, приборное и методологическое оснащение;
- располагать квалифицированным и аттестованным персоналом;
- иметь опыт выполнения работ в соответствующей области деятельности;
- иметь лицензию Минтопэнерго России на право проведения энергетических обследований, выдаваемую в установленном порядке.

Тема 6. Экономическое и организационное направления энергосбережения

- 6.1. Демонстрационные зоны повышенной энергетической эффективности
- 6.2. Общие вопросы управления энергосбережением на предприятиях
- 6.3. Управление энергосбережением на предприятии

- 6.4. Оценка экономической эффективности мероприятий по повышению эффективности использования энергоресурсов
- 6.5. Энергетическое планирование
- 6.6. Стимулирование на экономию энергоресурсов

Демонстрационные зоны

Демонстрационные зоны высокой энергетической эффективности создаются с целью пропаганды эффективного использования энергетических ресурсов в городах и районах, различных предприятиях и организациях. Главной задачей при реализации демонстрационных зон является проведение широкомасштабной информационно-пропагандистской деятельности среди специалистов и общественности по демонстрации на практике преимуществ внедрения энергосберегающих технологий, оборудования, изделий и материалов. Демонстрационная зона высокой энергетической эффективности, по сути, должна быть аналогом постоянно действующей выставки по энергосбережению. Но ее отличие от выставки состоит в том, что все экспонаты находятся в рабочем состоянии.



Разработка и внедрение демонстрационной зоны высокой энергетической эффективности выполняются по следующим этапам:

1. Оценка состояния.
2. Разработка рекомендаций по созданию демонстрационной зоны высокой энергетической эффективности по системам энергоснабжения, ремонту энергетического оборудования его эксплуатации.
3. Внедрение.
4. Мониторинг.

Управление энергосбережением на предприятии



Энергетический менеджмент –

это системный учет и контроль энергетических потоков в соответствии с продуманным заранее планом, учитывающим удовлетворение целей компании или

организации по снижению до минимума затрат на потребление энергии.

В основе энергетического менеджмента лежит системный подход, включающий в себя семь последовательных этапов:

- анализ общей ситуации с потреблением энергии в организации;
- оценка ситуации в данный момент;
- момент принятия решения о внедрении энергетического менеджмента;
- регистрация потребления энергии;
- оценка и мониторинг потребления энергии;
- сообщение результатов администрации и персоналу;
- принятие мер по технологии, организации и поведению.

Технико-экономическая оценка мероприятий и проектов

Экономические методы проектного анализа

```
graph TD; A[Экономические методы проектного анализа] --> B[Финансовый анализ]; A --> C[Экономический анализ];
```

Финансовый
анализ

Экономический
анализ

Неэкономические методы проектного анализа

Технический
анализ

Социальный
анализ

Экологический
анализ

Институционально-
организационный
анализ

Экономический анализ

Проводится с позиций интересов всего общества, с позиций экономики страны, проверяет разумность, с точки зрения общества, выделения ресурсов на осуществление именно этого проекта при наличии многих альтернатив.

Анализ должен позволить не только оценить эффективность использования средств на протяжении всего жизненного цикла проекта, но и создать базу для исследования влияния проекта на различные группы населения и природную среду.

Технический анализ

Основной целью анализа является обоснование технологической и технической возможности реализации проекта – доступность технологий и оборудования, необходимых для производства продукции проекта, возможность их освоения и эффективной эксплуатации в конкретных условиях.

Социальный анализ

Задачей социального анализа является определение пригодности предлагаемых вариантов проекта с точки зрения интересов населения территории (так называемой «целевой» группы) и социальной группы, на которую он воздействует своей продукцией. Особое требование – рассмотрение и учет интересов групп населения, наиболее чувствительных к переменам, вносимым проектом.

Экологический анализ

Задача экологического управления проектом заключается в установлении баланса между потребностью людей в природных ресурсах и способностью окружающей среды удовлетворять эти потребности.

Институционально-организационный анализ

Имеет своей целью оценку организационной, правовой, политической и административной обстановки, в рамках которой проекты реализуются и эксплуатируются.

Эффективность инвестиционного проекта

Оценивают на основе сопоставления притоков и оттоков денежных средств, связанных с реализацией проекта. Оценку эффективности инвестиционного проекта, а также сравнение проектов между собой осуществляют при помощи следующих показателей:

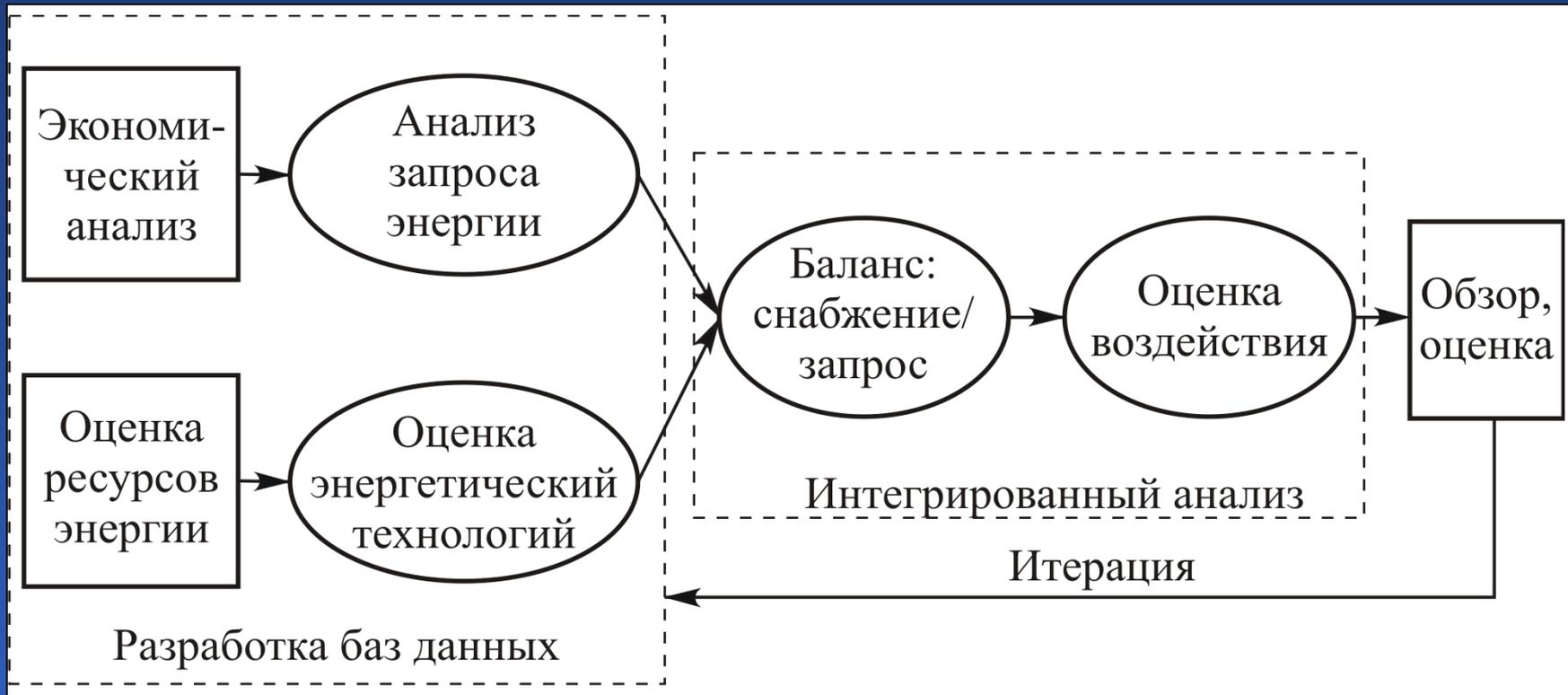
- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма доходности;
- индекс доходности;
- рентабельность инвестиций;
- срок окупаемости.

Энергетическое планирование

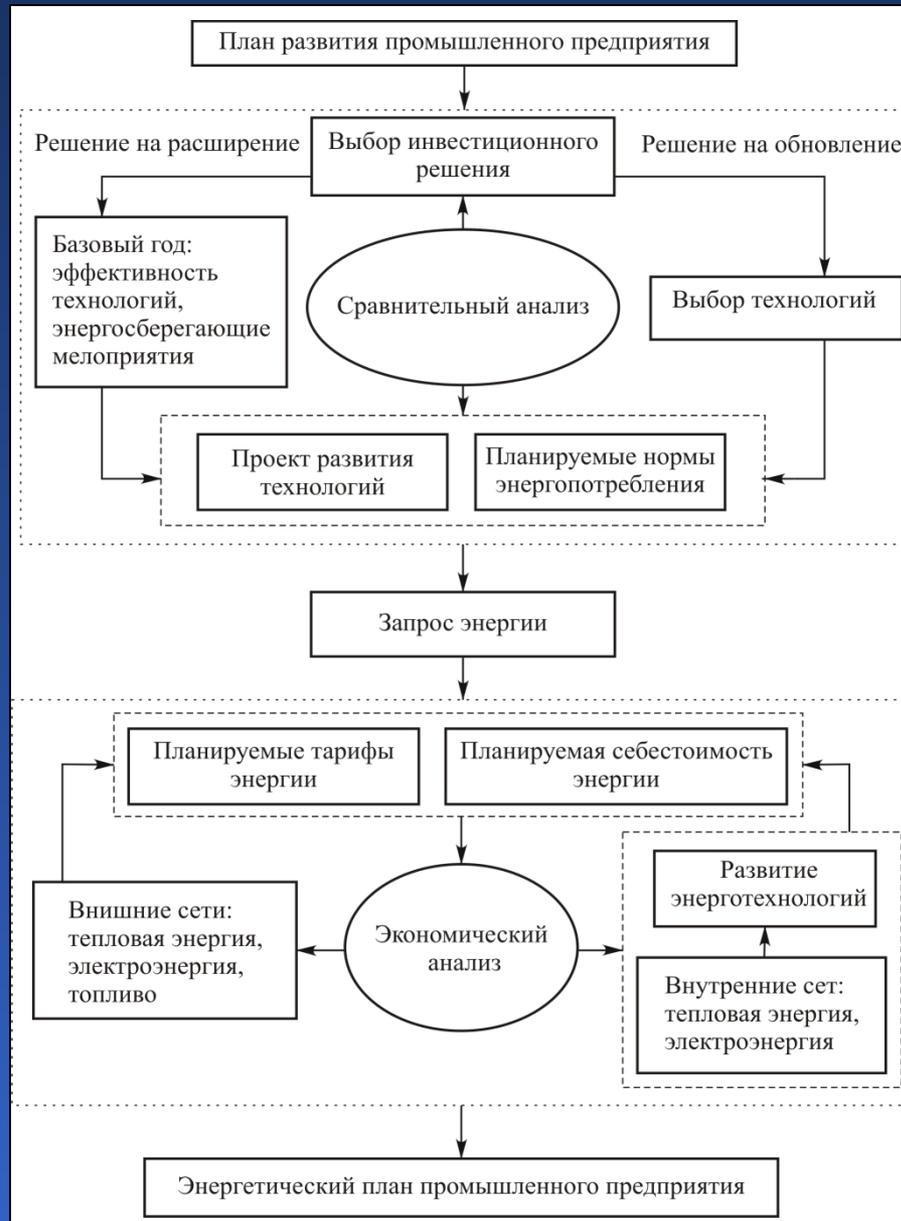
Системный подход к энергетическому планированию включает следующую последовательность основных шагов:

- определение частных и более общих целей плана;
- определение подхода, который следует принять;
- сбор и идентификацию исходной информации, требуемой для процесса планирования;
- выбор метода анализа;
- проведение интегрированного анализа;
- предварительное составление плана развития энергетических источников;
- реформирование информации для лиц, принимающих решение;
- составление плана развития энергетических источников.

Типичная последовательность задач энергетического планирования



План энергетического развития



Стимулирование на экономию энергоресурсов

- Правовые механизмы регулирования потребления энергетических ресурсов
- Экономическое стимулирование энергосбережения
- Информационное обеспечение энергосбережения

Правовые механизмы регулирования потребления энергетических ресурсов



Основой государственного регулирования отношений, возникающих в процессе деятельности юридических и физических лиц в сфере энергосбережения, является закон об энергосбережении, и связанный с ним пакет нормативно-правовых актов.

Экономическое стимулирование энергосбережения

Основными элементами этой системы являются:

- льготное кредитование;
- льготное налогообложение;
- премирование;
- финансирование мероприятий по энергосбережению на безвозвратной и возвратной основе.

Информационное обеспечение энергосбережения

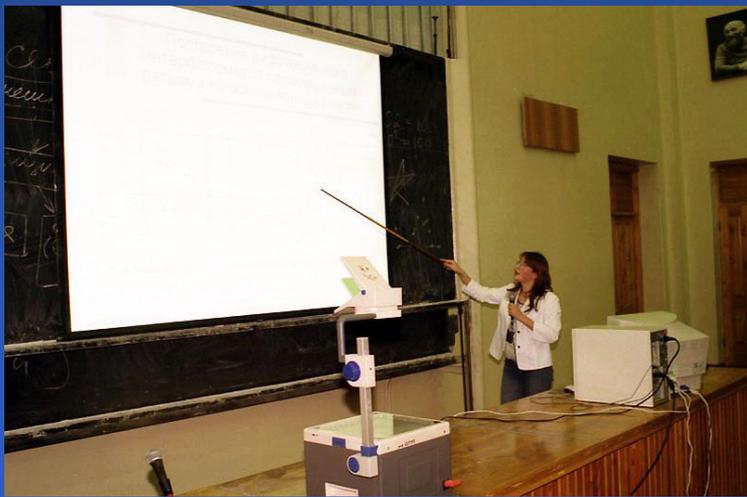
Осуществляется с помощью средств массовой информации: публикации в специализированных и общих изданиях,



сюжеты и ролики в телевизионных программах, постеры в наружной рекламе, конференции.

Информационное обеспечение энергосбережения

Непосредственно к вопросу информационного обеспечения примыкает проблема подготовки кадров. В высших и средних специальных учебных заведениях введено преподавание дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение».



Больше внимания стало уделяться энергосбережению и в рамках других общеобразовательных и специальных технических дисциплин.