

## **Лекция 1. Основы производственного менеджмента в энергетике**

- 1. ТЭК. Структурные реформы в энергетической отрасли.**
- 2. Оптовый и розничные рынки электрической энергии (мощности). Рынок тепловой энергии. Структура потребления энергии.**
- 3. Системный подход в управлении энергопотреблением: генерация, передача, потребление энергии.**
- 4. Основы производственного менеджмента в энергетике.**
- 5. Энергетический менеджмент как общая система планирования, организации, мотивации, контроля на промышленных предприятиях**

## **1. ТЭК. Структурные реформы в энергетической отрасли**

Топливо-энергетического комплекс (ТЭК) - базовый инфраструктурный сектор российской экономики, представляющий собой части энергетических отраслей.

В ТЭК входят базовые (инфраструктурные) отрасли, обеспечивающие экономику важнейшими производственными факторами – энергоресурсами, основными из которых являются -электроэнергия, газ.

Энергетика объединяет электроэнергетику и топливные отрасли, осуществляющие добычу, транспортировку и обработку первичных энергоресурсов (прежде всего, нефти, газа, угля)

Структура энергетических отраслей, так и управление ими непрерывно изменяются под влиянием институциональных, технологических, экономических и природно-геологических факторов.

Рынки ТЭК включают в себя национальные естественные монополии, в том числе уникальную и крупнейшую в мире газотранспортную сеть и единую электрическую сеть России.

Функционирование энергетических отраслей, как и сами требования развития энергетических рынков и конкуренции, приводят к необходимости разработки и реализации новых способов управления.

Производственным процессам в отраслях ТЭК свойственны отрицательные внешние эффекты, рассматриваемые в качестве реальной угрозы экологической безопасности страны и обуславливают необходимость государственного управления его функционированием.

**Универсальных подходов к организации производства и функционирования энергетических отраслей не существует.**

Проблемы развития ТЭК на современном этапе развития экономики и процессов реформирования:

- недостаточность развития энергетических рынков и рыночной инфраструктуры;
- выбор направлений государственной политики в отношении регулирования отрасли и разработка эффективных механизмов и инструментов регулирования;
- деформация соотношения цен на взаимозаменяемые энергоресурсы;
- дефицит инвестиционных ресурсов и их нерациональное использование;
- высокая степень износа основных производственных фондов;
- низкие темпы развития минерально-сырьевой базы углеводородов и объективный рост затрат на освоение и эксплуатацию новых месторождений.

**2. Рынки электрической энергии (мощности). Рынок тепловой энергии. Структура потребления энергии.**

Рынки ТЭК включают в себя национальные *естественные монополии*, в том числе уникальную и крупнейшую в мире газотранспортную сеть и единую электрическую сеть России.

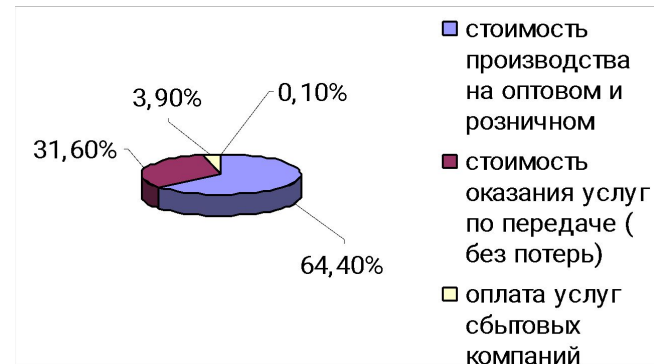
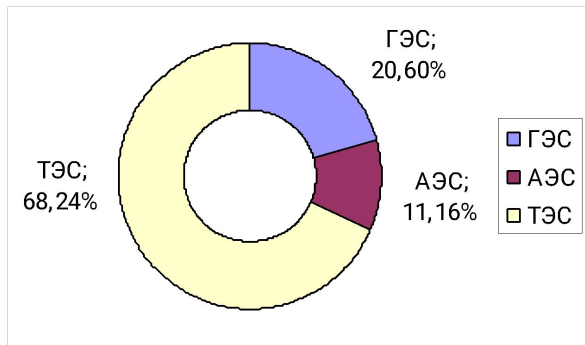
Основу работы оптовых рынков электроэнергии и мощности составляют **технологические процессы**, выполняемые Системным Оператором:

- ■ подготовка расчетных моделей для проведения конкурентных отборов рынка на сутки вперед,
- ■ формирование детальных математических моделей, описывающих энергосистему,
- ■ выбор состава включенного генерирующего оборудования,
- ■ отборы ценовых заявок для балансирования системы,
- ■ конкурентные отборы мощности,
- ■ расчет объемов фактически поставленной на оптовый рынок мощности и показателей соблюдения объема и сроков проведения ремонтов объектов электросетевого хозяйства.

# Субъекты оптового и розничного рынков ЗАВТРА



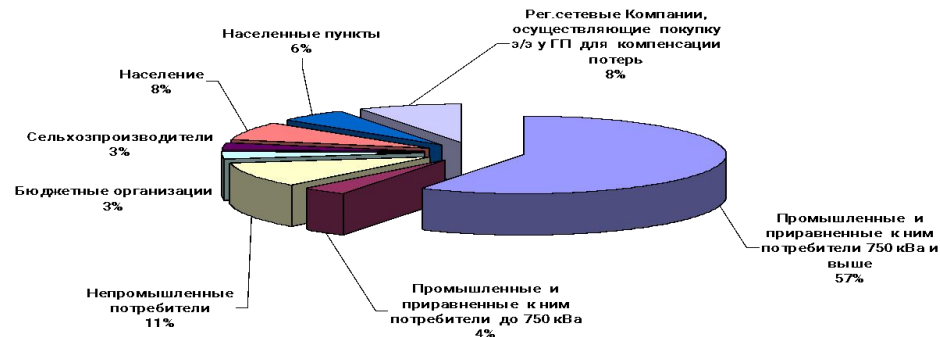
- не существует физической границы между оптовым и розничным рынками – граница задается условиями участия на оптовом рынке
- всем поставщикам и покупателям, удовлетворяющим критериям оптового рынка, транслируется цена и правила оптового рынка
- через сбытовые компании оптовые цены влияют на розничные



Структура производственных мощностей (а) и стоимостные элементы процесса «производство-потребление» электрической энергии (б)

а )

б)



в) Структура баланса потребления электрической энергии

## Тенденции развития рынков электрической энергии и мощности



**Распределенная генерация** – производство электро- и/или теплоэнергии в непосредственной близости от потребителя



Основное преимущество - экономия на затратах на передачу, мощность, ДПМ!

**Отраслевые рынки ТЭК имеют  
несовершенную структуру, характеризуются  
недостаточным уровнем  
конкуренции, отсутствием объективных  
индикаторов спроса и предложения,  
непрозрачностью финансовых потоков и  
принципов формирования цен**



### **3. Системный подход в управлении энергопотреблением: генерация, передача и распределение энергии, сбыт, потребление энергии**

Основное содержание системного подхода при обосновании развития электроэнергетики и ЭЭС в современных условиях:

- **долгосрочное прогнозирование** развития электроэнергетики (принципиально не отличается от прогнозирования развития других отраслей экономики с точностью до специфики электроэнергетики как особой инфраструктурной отрасли)
- **проектирование ЭЭС** (осуществляется выбор рациональных вариантов различного рода решений о развитии ЭЭС и их технико-экономическое обоснование, а также схемы и параметров межсистемных связей энергообъединения на перспективу 10–15 лет)
- **планирование развития ЭЭС** (определение рациональных сроков ввода в эксплуатацию агрегатов электростанций и линий электропередачи; обоснование предложений по созданию новых видов оборудования, перспективных потребностей в оборудовании и др.)

Согласование рекомендаций на этапах проектирования ЭЭС и планирования их развития совершается итеративно

**Интегрированное планирование ресурсов** – один из современных подходов к планированию развития энергоснабжающих (прежде всего электроснабжающих) компаний. Обеспечивает наиболее эффективное использование всех доступных и экономически выгодных ресурсов для удовлетворения спроса потребителей на электрическую энергию.

Предпосылки интегрированного планирования:

- многократное удорожание топлива и увеличение доли расходов на него в общей структуре затрат;
- затраты на улучшение экологических характеристик энергоустановок
- общее замедление развития экономики и временный спад в ней, неопределенность экономических прогнозов на будущее, а также изменение характера взаимосвязей между темпами экономического развития и ростом спроса на энергию в результате технологических сдвигов в энергоемких отраслях и ослабления этих взаимосвязей
- предельные возможности снижения затрат путем увеличения масштаба производства. Строительство новых мощностей перестало гарантировать снижение замыкающих затрат
- простые методы планирования деятельности энергоснабжающих компаний, которые перестали гарантировать устойчивое экономическое положение компаний и обеспечение потребностей общества в электроэнергии по достаточно низким, стабильным ценам

**Интегрированное планирование ресурсов** - минимизация долгосрочных общественных затрат на удовлетворение потребности в электроэнергии. Ориентация подхода на комплексный анализ и сопоставление на равноправной основе всех доступных вариантов решения проблемы электроснабжения региона, обслуживаемого энергокомпанией, с учетом всех видов ресурсов и эффектов их использования, не ограничиваясь только ресурсами самой компании по наращиванию производства электроэнергии

Процесс интегрированного планирования ресурсов включает следующие составные части:

- ◆ прогноз будущего спроса на электроэнергию и мощность (энергетические ресурсы)
- ◆ оценку имеющихся генерирующих мощностей и анализ баланса нагрузки

и производственных мощностей в пределах горизонта планирования;

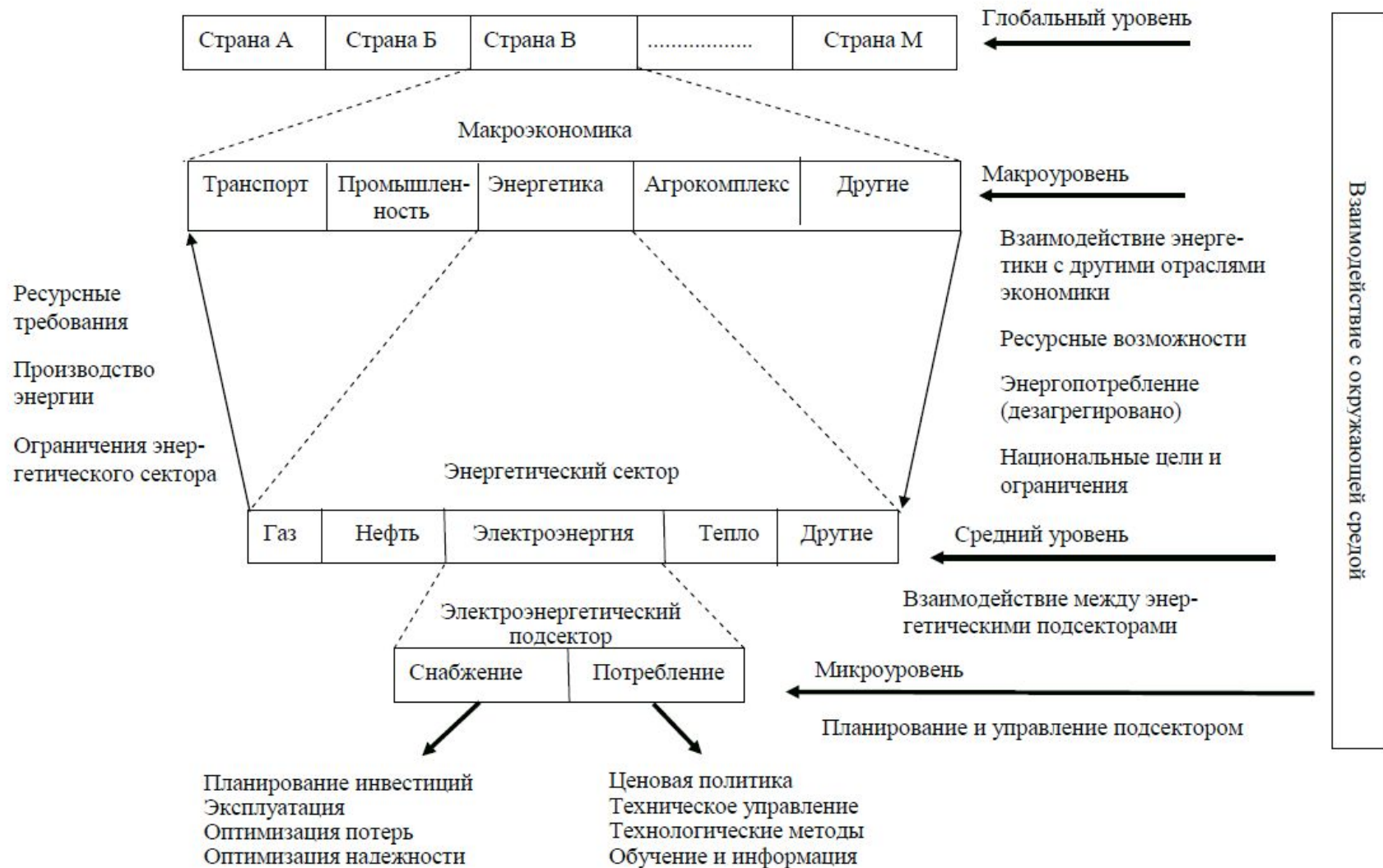
- ◆ анализ ресурсов развития ЭЭС с точки зрения спроса, т.е. потенциала повышения эффективности использования электроэнергии потребителями;

- ◆ анализ ресурсов развития ЭЭС в плане наращивания и модернизации производственных мощностей;

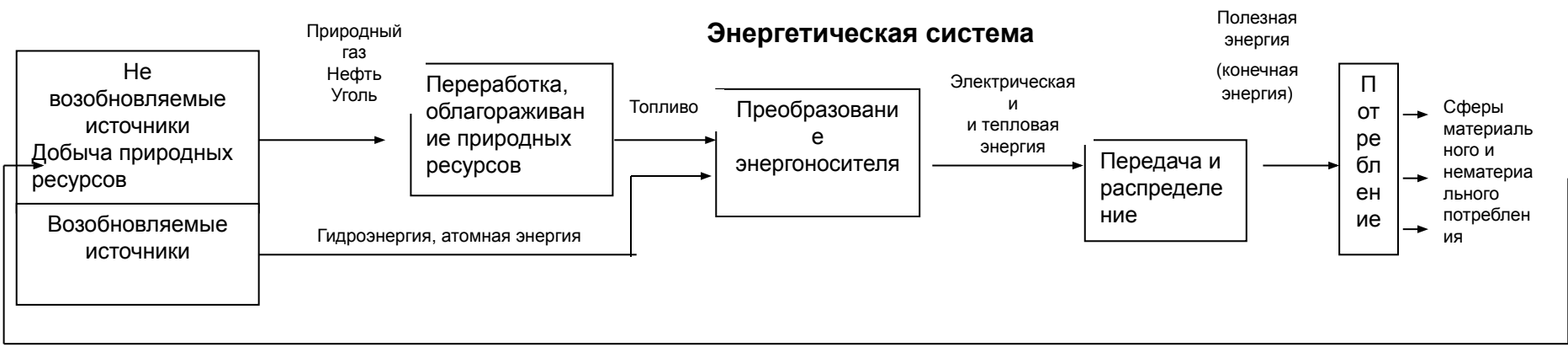
- ◆ оценку экологических последствий каждого из предполагаемых вариантов развития ЭЭС;

- ◆ план внедрения одобренного портфеля проектов развития компании;

- ◆ общественную оценку и одобрение стратегического плана развития.



Иерархическая схема интегрированного подхода к планированию ресурсов



$$КПД = \eta_{\text{доб}} \cdot \eta_{\text{ген}} \cdot \eta_{\text{тран.э}} \cdot \eta_{\text{расп}} \cdot \eta_{\text{р.м}}$$

где  $\eta_{\text{доб}}$  коэффициент полезного действия (КПД) добычи, транспорта и переработки топлива;  $\eta_{\text{ген}}$  – КПД генерации энергии (теплота, электрическая энергия);  $\eta_{\text{тран.э}}$  – КПД транспорта энергии;  $\eta_{\text{расп}}$  – КПД распределения энергии;  $\eta_{\text{р.м}}$  – КПД рабочей машины, технологического агрегата.

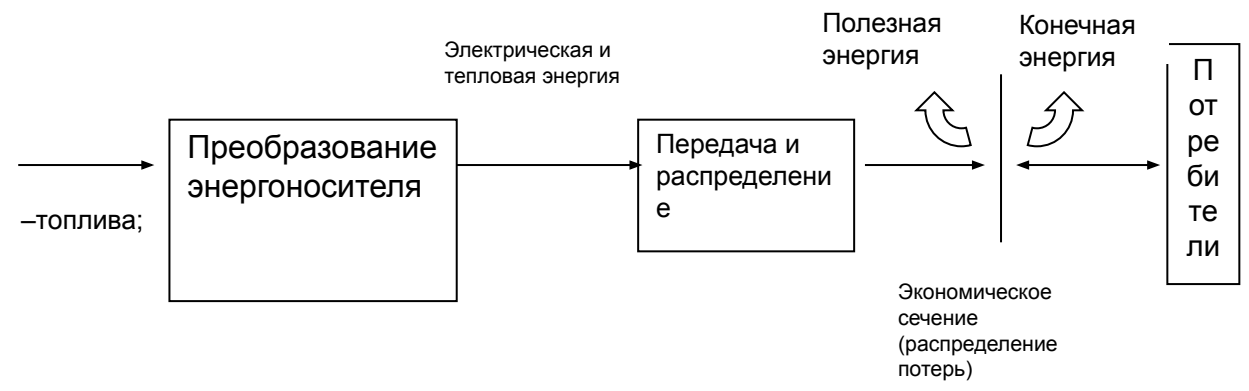


Рис.1 Процесс формирования полезной энергии

Управление – это процесс систематического и целенаправленного государственного воздействия на отрасли в интересах эффективного социально-экономического развития всей национальной экономики на основе познания и использования прогрессивных мировых тенденций и объективных общих закономерностей развития энергетики

Особенности управления в условиях либерализации и дезинтеграции электроэнергетических компаний:

- требование наличия соответствующего комплексного критерия, учитывающего интересы всех субъектов отношений – сетевой компании, генерирующих и сбытовых компаний, потребителей
  - существенное увеличение неопределенности факторов развития электроэнергетики при расширении состава факторов, формирующих эту неопределенность ;
- нарастающая необходимость прогноза технологического развития финансовыми моделями
  - предусмотрение механизмов повышения инвестиционной привлекательности и снижения финансовых рисков для инвесторов
- координации развития генерации, учитывающей экономические интересы субъектов генерации и инвесторов, которые необходимо согласовывать с учетом общесистемных требований. Рациональным представляется сочетание рыночных механизмов развития электростанций и системы государственного и корпоративного планирования развития генерации, которая снижает инвестиционные риски;
- Определение несовершенства реальных электроэнергетических рынков, в первую очередь наличием на рынке монополизма в той или иной степени (**рыночной власти – market power**).
  - обоснование развития электрических сетей, которым объективно уделяется существенно больше внимания по сравнению с генерацией
- развитие организационной структуры электроэнергетики, правил организации и функционирования электроэнергетических рынков и пр. , соответствующие предложения должны быть адаптированы к конкретным условиям

В общем плане рекомендуется координация развития генерации, электрической сети и потребителей путем решения соответствующей системной задачи

## **Особенности производственных процессов электроэнергетики**

Производственные процессы в электроэнергетике характеризуются рядом особенностей, определяемых спецификой электротехнических процессов, протекающих в генерации и передаче энергии:

- технологическое единство и совпадение во времени процессов генерации, передачи и потребления энергии;
- быстрое развитие аварий, требующее автоматического управления режимами;
- невозможность в больших объемах эффективно складировать электроэнергию;
- обезличенность электроэнергии как товара, так как вся электроэнергия поступает в общую сеть;
- невозможность выбраковки энергии;
- потребность в электроэнергии постоянна и повсеместна;
- соответствие объема и режима производства электроэнергии объему и режиму потребления;
- параллельная работа всех станций на совмещенный суточный график нагрузки района;
- обеспечение надежного энергоснабжения при невозможности складирования электроэнергии требует создания в отрасли резерва генерирующей мощности, резерва по пропускной способности ЛЭП, запаса воды на ГЭС, запаса топлива на ТЭС;

# Менеджмент в энергетике (ИСО 50001 «Системы энергетического менеджмента»)

## Менеджмент энергетических предприятий:

- Стратегия достижения лидирующих позиций компаний электроэнергетики на рынке
- Организация производства с ориентацией на потребителя
- Маркетинг на рынке энергии
- повышение безопасности,
- управление производственными процессами и повышение производственно-технического потенциала;
- Обеспечение надежности, качества, стабильности и безопасности снабжения потребителей электроэнергией
- снижение стоимости производства и передачи электрической (тепловой) энергии

## Энергоменеджмент предприятий

- Улучшение финансово-экономических показателей предприятия и реализации стратегии предприятия
- Повышение энергетической эффективности предприятия и управление использованием энергии
- снижение себестоимости выпускаемой продукции
- управление персоналом и мотивация
- Эффективность использования оборудования

Основные составляющие: менеджмент энергетических данных,  
Менеджмент энергоснабжения( процессов, связанных со стороны поставщиков энергии);  
менеджмент энергопотребления; менеджмент энергетических проектов, нацеленных



#### 4. Основы производственного менеджмента в энергетике и промышленности

**Менеджмент производства** –представляет собой комплекс знаний и навыков по проектированию и реализации производственных и трудовых процессов, установлению норм труда, организации его оплаты и стимулирования. Производственный менеджмент является неотъемлемой частью организации структуры управления промышленным предприятием.

Производственный менеджмент в энергетике и промышленности - общая система планирования, организации, мотивации и контроля производством, транспортировкой, распределением и потреблением топливно-энергетических ресурсов.

Производственный менеджмент связан с энергетическим менеджментом, который включает в себя мероприятия по энергосбережению, характеризующиеся совокупностью технических и организационных мероприятий, направленных на повышение эффективности использования энергоресурсов

**Основная задача производственного менеджмента - поддержание уже созданных производственных систем в работоспособном состоянии**

Основная цель производственного менеджмента- снижение издержек производства ниже уровня издержек у конкурентов и обеспечение конкурентоспособности продукции:

Задачи по достижению поставленной цели :

1. Выбор процесса производства.
2. Использование и развитие производственных мощностей.
3. Вертикальная интеграция.
4. Организация рабочей силы.
5. Выбор технологии производства
6. Обеспечение МТЗ ( материально –технические запасы)
7. Рынок сбыта

# Принципиальная схема производственного процесса предприятий энергетики

