

Экономика и организация производства

Конспект лекций

Преподаватель: Мухин Александр Васильевич, профессор кафедры ИБМ-2, аудитория 518 (корпус ИБМ).

Составители: Арабов Д.И., Кулишёва И.А.

Оглавление

Литература.....	2
Онтология производства.....	2
Возникновение производства	2
Схема продукционной системы – производства	2
Экономика и эффективность производственных систем.....	3
Понятие жизненного цикла изделия (ЖЦИ).....	5
Производственный процесс (ПП)	5
Структура ПП	5
Технологические процесс как часть ТПП	6
Принципы организации ПП.....	7
Анализ основных фондов.....	7
Автоматизация	7
Меры, чтобы выбраться из этой жопы	8
Планирование производства.....	8
Технико-экономические показатели	9
Принципы планирования.....	9
Методы планирования.....	9
План реализации продукции.....	10
Расчёт производственно мощности (ПМ).....	10
Объекты нормирование труда	10
Организация проиводства	11
Функции и задачи ОП	11
Модели и методы ОП.....	11
Математические модели	11
Разные уровни стратификации производства	12

Литература

К.А. Грачёва, под редакцией Скворцова. Организация и планирования машиностроительного производства.

Онтология производства

Онтология – наука о сущности.

Возникновение производства

Антропогенный подход к изучению заключается в том, что человек рассматривается как элементарная ячейка производства, и более того элементарная ячейка сущности производства.

Кибернетика по существу дала толчок новому изучению производства. (Винер - Кибернетика).

Кибернетико-деятельностный подход к изучению производства объединил положения кибернетики (теории информации, теории управления) и структурные элементы производства, которые вытекают из анализа структуры человека, как деятельностного лица. В конечном итоге кибернетико-деятельностный подход привел к такому понятию как **производственная система**.

Производственная система – это система, структурно состоящая из преобразующей системы (активного продуцента), ближней внешней среды (пассивного продуцента) и продукта – результата деятельности. Любое производство стало рассматриваться как конкретное проявление производственной системы.

Схема производственной системы – производства

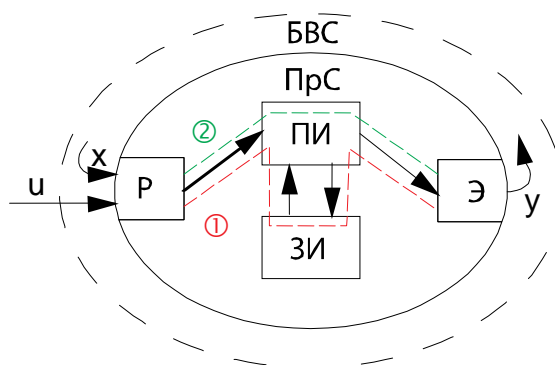


Рис. 1. Производственная система производства

Главным ядром является система, преобразующая ближнюю внешнюю среду (БВС).

БВС – это часть внешней среды, по отношению к системе управления, которая изменяется под воздействием системы управления и результат этого изменения можно измерить, зафиксировать и т.д.

Преобразующая система (ПрС). Любая система управления состоит структурно из пяти элементов:

1. **Рецептор** (Р) – это любой орган человека (естественный или искусственный) воспринимающий информацию;

2. **Эффектор** (Э) – это любой орган, который непосредственно преобразует ближнюю внешнюю среду;
3. **ПИ** – преобразователь информации, центральная нервная система
4. **ЗУ** – запоминающее устройство,
5. Стрелки – каналы связи.

Любая преобразующая система, которая является центральным звеном производства, обладает двумя замечательными свойствами:

1. Любому структурному элементу можно поставить соответствие элемент человека.
2. Ввиду наличия управляемого эффектора эта система ПРС является активным продуцентом (орган который воспроизводит какой либо продукт)

Продукционная система состоит из активного продуцента (ПрС), из пассивного продуцента (БВС) и результата продуцирования (продукт).

1. U – требование к работе продукционной системы.
2. X – результат.
3. Y – воздействие на БВС

Если $X = Y$ – это выполнение задание.

У любой искусственной системы принятия решения проходит по траектории 1. Т.е. после получения рецептором задание, ПИ смотри в ЗУ в поиске решения – формальное логическое мышление человека. И любое техническое устройство эмитирует или воспроизводит такой механизм принятия решения.

Интуиция - это феноменальное свойство человека, позволяющая принимать человеку решение в новых ситуациях никогда ранее не встречающихся. Траектория 2 – траектория интуитивного принятия решений или творческого принятия решения. Тогда 1-ое - рутинное принятие решения.

Возникли два понятия – **творческий труд** и **рутинный труд**. Творческий труд – это труд основанный на интуитивном принятии решении.

Экономика и эффективность производственных систем.

Среди множества показательней эффективностей, существует **относительные показатели** и **абсолютные**. Пользуются и теми и другими. Прибыль, результательность и материальные вложения - это все абсолютные. Но для сравнения предприятий пользуются так же относительными – самый распространенный, это отношение полезного эффекта продукции (цена продукции) к сумме затрат на производство – трудоёмкость, себестоимость, заработная плата и т.п.

Такие показатели эффективности используют как при оперативном планировании производства, так и при стратегическом планировании производства.

Рассмотрим, для примера, применение показателей эффективности при стратегическом планировании.

Эбенгауз или кривые эбенгауза – кривые показывающие динамику роста мастерства и критическую точку, когда динамика роста практически прекращается.

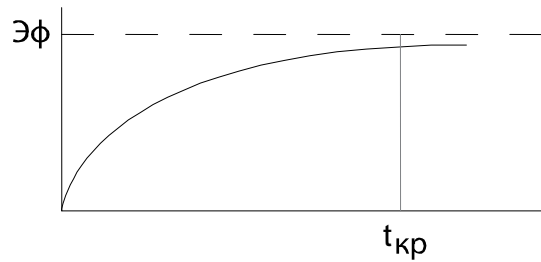


Рис. 2. Кривые Эбенгауза

Э – уровень эффективности.

Венда: «кривая эбенгауза отражает одну стратегию и одну технологию, если в какой либо точке мы с этой технологией расстанемся – мы имеем возможность перейти к асимптоте и перейти к новой».

Но есть вопрос – за счёт чего мы можем переходить на новую стратегию?

Венда: «Скачки или переходы к новой стратегии происходят за счёт применения результатов творческого труда».

Вывод: научно технический процесс бесконечен. Переход к новым показателям возможен за счёт творческого труда и нам остаётся управлять этим процессом за счёт: 1. научиться наращивать творческий потенциал и 2. использовать его в практической деятельности.

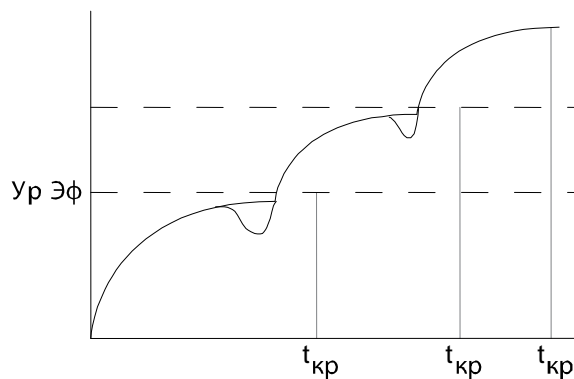


Рис. 3. Кривая Венда (общий рост НЧП)

Спады – перед скачком на новый уровень случаются.

Формула ниже предоставляет закономерность преобразования трудовой деятельности:

$$T_i^H P_i^A T_j,$$

где: T_i – творческий потенциал в i -ой ситуации; T_j – творческий потенциал в новой j -ой ситуации; P_i – рутинный труд в i -ой ситуации; H – символ повторяемости ситуации; A – наличие автоматов (автоматизация).

Если есть автоматизация и есть повторяемость ситуации, то труд преобразовывается следующим образом: если в i -ой ситуации он имел творческий характер и если есть повторение, то неизбежен переход в рутинный труд. Но если есть рутинный труд – мы его автоматизируем и даём людям заниматься творческим трудом в j -ой ситуации.

В производственной деятельности мы имеем три вида результата творчества – изобретения:

1. новые способы изготовления (технологическая деятельность),
 - a. ординарные,
 - b. пионерские,
 - c. открытия,
2. новые устройства (конструкторская деятельность),
3. новые материалы.

Основой повышения эффективности производства является творческий труд и его применение через следующие изобретения – способы, устройство, материалы, которые в свою очередь делятся всяко.

Понятие жизненного цикла изделия (ЖЦИ)

ЖЦИ – это отрезок времени, который вмещает себя следующие стадии:

1. научные исследования (НИР);
2. конструкторская подготовка производства (ОКР);
3. ТПП – технологическая подготовка производства;
 - a. разработка ТП
 - b. СТО, включающая разработку:
 - i. оснастки,
 - ii. инструментов,
 - iii. нестандартного оборудования;
4. освоение производства (НИР технологического характера);
5. производство;
6. сбыт продукции;
7. эксплуатация изделия;
8. утилизация.

Бывают ситуации, когда мы меняем местами эти стадии или совмещаем их по времени. ОКР часто совмещена с ТПП.

Самая трудоёмкая стадия – ТП, которая составляет 70% всех затрат.

Есть противоречия между 1-ой стадией (НИР) и продолжительностью жизненного цикла. Когда разработчики пытаются разработать новое изделие – они «разрушают» старое изделие.

Производственный процесс (ПП)

Структура ПП

ПП - есть совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимое на данном предприятии для изготовления продукции. Основа ПП – технологический процесс.

Технологический процесс – часть ПП, представляющая собой совокупность действий с предметами труда, связанная с последовательным изменением формы, размеров или свойств материала (заготовки) с целью получения изделия с заданными техническими характеристиками.

Помимо ТП, в ПП входят действия по:

1. транспортировки материалов, заготовок и готовых изделий;
2. хранению предметов труда на складах готовой или промежуточной продукции;
3. приобретению извне материалов, комплектующих;
4. сбыту готовой продукции и другие сопутствующие операции.

Технологические процесс как часть ТПП

В состав ТПП входя следующие стадии:

1. отработка конструкции на технологичность;
2. разработка ТП;
3. разработка и изготовление средств технологического оснащения (СТО);
4. организация производства.

Технологичность конструкции – её свойство обеспечивать заданные технические требования с минимальными затратами труда и других ресурсов. В производства различают виды ТП:

1. единичные ТП (на каждую деталь свой ТП);
2. групповые ТП;
3. типовые ТП,

В основе типовых ТП лежит идея типизации, предложенная профессором Соколовским - это классификация деталей по признакам:

1. конфигурации,
2. размерам,
3. материалу,
4. допусков и шероховатость поверхности.

Была предложена схема кодов по этим признакам, которая называется **типизация по структурным единицам**: *Класс* → *Подкласс* → *Группа* → *Тип*.

Далее составляется **типовой ТП** – ТП, имеющий единый план обработка по основным операциям, однотипное оборудование и оснастку, применительно к структурным единицам, включённым выше.

Групповой ТП основан на методах проф. Митрофанова. Его сущность заключается в следующем: для однотипных по некоторым признакам групп деталей применяются однотипные методы обработка и оборудование. На базе этого метода в производстве строятся участки **групповой обработки**.

ТП делятся так же по степени детализации на маршрутные и операционные.

Маршрутный ТП – самая крупная степени детализации, например, заготовительная операция, механообработка, контроль и т.д.

Операционные ТП ориентируются на описание операций. Закрепление, растачивание и т.д.

Маршрутные ТП разрабатываются для всех типов производства, но в единичном производстве на этом заканчивается процедура разработки. Массовое производство ориентируется на операционные ТП. Промежуточные типы производства занимают промежуточное положение.

По виду действий ТП делят на:

1. заготовительные (литье, штамповка),

2. обрабатывающие,
3. сборочные.

По степени автоматизации на:

1. ручные,
2. механизированные,
3. автоматизированные,
4. автоматические.

Принципы организации ПП

1. Принцип дифференциации.

В соответствии с ним, на предприятии, ПП разделяются на отдельные части или в соответствии с технологией, или в соответствии со схемами движения материалов (транспортировкой) или другим иным способом. Основоположники этого принципа: Тейлор и Форд. Тейлор впервые ввёл принцип *разделения труда, нормы выработки*.

2. Принцип интеграции (концентрации) – ЧПУ и пр.
3. Принцип специализации.

Рабочие места организуются таким образом, что на одном рабочем месте закрепляется минимальное отношение технологических операций.

Коэффициент специализации = количество операций / количество мест.

4. Принцип кооперации.
5. Принцип пропорциональности.
6. Принцип прямоточности.
7. Принцип параллельности.
8. Принцип непрерывности (сокращение перерывов).
9. Принцип ритмичности работы.
10. Принцип гибкости производства (скорость перехода от выпуска 1й продукции кр 2ой).

Анализ основных фондов

(подотрасль оборонного комплекса)

НТБ – национальная технологическая база.

Проблемы технологического перевооружения промышленных предприятий

Механообрабатывающее оборудование	США	Россия
По технологической структуре доля финиш оборудования	49%	16%
По техническому уровню (станки с ЧПУ)	80%	40%
Возраст оборудования свыше 10 лет	80%	87%
Темп обновления	10%/год	0,3%/год ¹

Автоматизация

Автоматические линии практически прекратили существование (80%), около 10000 единиц имеют возрастную структуру – до 10 лет 25%, до 20 лет 64%, свыше 20 лет 11%. все они с морально, устаревшие схемами ЧПУ. Низкий уровень надёжности у ременных при-

¹ А надо минимум 12%/год

водов станков ЧПУ. Свыше 70% технологий – технологии, 2-ого поколения (станки с ручным управлением). А в развитых странах уже давно идёт переход на 5-е поколение.

Для справки:

I поколение – ручное и полуручное.

II поколение – то что есть у нас.

III поколение – программное управление с ЧПУ.

IV поколение – комплексная автоматизация.

V поколение – автоматизация почти всего и вся (заводы автоматы).

Дальше плакаться в жилетку нет смысла пропускаем цифри...

Меры, чтобы выбраться из этой жопы

Создана **программа НТБ**. В её рамках решено разработать перечень приоритетных направлений и определить необходимую скорость инвестиций. Т.к. возможности бюджета ограничены, то созданы нормативные акты, позволяющие безналоговое тратить деньги на техническое перевооружение. В оборонном комплексе действует освобождение предприятий от налога на экспорт. Предусмотрено разить **лизинг** оборудования и приборов (форма финансирования, когда оплата оборудования, взятого в аренду, производится с денег, полученных за изделия)

Перечень приоритетных направлений промышленности:

1. авиация,
2. нанотехнологии,
3. производство собственных машин для нефти- и газовой промышленности и др.

Разработан перечень предприятий для оценивания специализации отраслей.

Для осуществления всего этого безобразия, необходимо:

Информационно-методическое обеспечение (разработка методики перевооружения, информационно справочные методики), на предприятии это:

1. анализ и оценка технического уровня производства;
2. Модернизация, ремонт и восстановление технологического оборудования.

Номенклатура и технические характеристики ненамного уступают зарубежным, т.е. предложено покупать в первую очередь отечественное оборудование

Плюсы этого: экономия и развитие станко-, машино- и приборостроительных областей.

Планирование производства

Стратегическое планирование – область деятельности предприятия, если оно видит себя в перспективе на длительных срок. Цель стратегического планирования - получение прибыли хотя бы в промежутке 15 лет.

Задачи, решаемые на стадии стратегического планирования:

1. планово-расчётные,
2. функциональные (составление продуктовой линейки),

3. информационно справочные (информация о перспективах, документы типа справочника).

Планирование бывает:

1. оперативное (постоянное) планирование;
2. текущее планирование на срок 1 год;
3. перспективное (среднесрочное) планирование – 2... 5 лет;
4. стратегическое (прогнозирование) планирование – 5.. 10... 15 лет;

Технико-экономические показатели

Бывают ***перспективные*** (продукционная линейка) и ***текущие***, которые включают:

1. прибыльность,
2. себестоимость,
3. рентабельность.

Принципы планирования

1. Принципы комплексности (увеличивая охват деятельности, увеличиваем количество факторов);
2. Непрерывность;
3. Адаптивность;
4. Обоснованность (лучше всего – модель оптимизации);
5. Оптимальность планов.

Методы планирования

1. балансовый – соответствие между расходами и доходами в каждый период времени и в динамике;
2. нормативный – если существует нормы на операции;
3. математический.

Программно-целевое планирование (крупные проекты) – зависимость между критериями оптимизации и фактами (плановыми показателями)

Разновидности программно-целевого планирования:

1. пофакторный метод – основан на оценке отдельных факторов на деятельность (динамический метод Форрестера);
2. экономическо-математический метод (метод Беллмана);
3. информативные базы планирования;

НСБ – нормативно-справочные базы, плюсы использования таких баз – это устойчивость, а минусом является торможение развития.

Норма - это абсолютная величина, а норматив – относительная величина, равная достигнутое / базовое.

4. расчётно-аналитический метод (основан на НСБ);
5. расчётно-статический – основан на статических данных.

Метод НСБ используется во всех планах, кроме статических, ибо это опыт прошлого. НСБ есть по операционные, по изделиям и групповые. Так же НСБ может быть:

1. цеховая (учёт технологий),

2. заводская (учёт инфраструктур).

План реализации продукции

Единицы измерения:

1. шт (натуральное),
2. норма/час – трудовые,
3. \$, € и пр (стоимостные).

Расчёт производственной мощности (ПМ)

Планирование – это виды продукции и их объём.

ПМ – максимально возможный годовой объём производства продукции в номенклатуре и структуре, которая устанавливается планом, при полном использовании оборудования и площади.

План технического развития (документ) бывает:

1. технологический план;
2. организационный план;
3. план управления;
4. создание и освоение производством новой техники;
5. внешние прогрессивные ТП (план у технологов);
6. план повышения технического уровня предприятия (техника, фонды - обновлений, модернизация, управление);
7. план по труду и заработной платы – у ОТПЗ численность рабочих, расчёты производительности, планирование, фонды заработной платы (ФЗП);
8. план материально-логического управления;
9. план капитального строительства – новое строительство, расширение основных денежных фондов, реконструкция предприятия под новые изменения, план технических перевооружений.

Объекты нормирования труда

Нормированию подвергается производственный процесс, включающий операции и элементы операций. К элементам производственного процесса **относятся трудовое движение и трудовое действие**.

Трудовой приём – это совокупность трудовых действий или законченная часть операций (снять хорошую со станка).

Методы нормирования труда бывают аналитические и суммарные.

Наблюдения могут быть хронометрические, когда наблюдатель явно, или в скрытой форме наблюдают за рабочим и фиксирует на хронометр.

Фотография рабочего времени делается с помощью специальных таблиц, где располагаются в столбце одной перечень операции.

.....

Организация производства

Функции и задачи ОП

ОП находится в тесной связи с проектированием производства. Если представить ОП как систему, то вход в систему – проектирование производства как информационной модели. Система ОП в свою очередь выступает как специальный ПДС (продукционная система), элементами которой являются:

1. ближняя внешняя среда – материализованная ПДС (МПДС) – станки, сооружения и т.д;
2. ПРС – информационная (преобразующая система), её цель – совокупность действий следующего вида:
 - a. материальное, насыщение МПДС станкам, инструментом, путями снабжения.
 - b. информационное, действия по борьбе с отклонениями в производства (с хаосом, энтропией²)

Модели и методы ОП

(научно-методическое обеспечение двух функций)

1. Моделирование производства (специальные ПДС):
 - a. ТПП-ПДС | Продукт ТД | ПрС технологии;
 - b. УК-ПДС | продукт | ПрС ... в статист;
 - c. ПП-ПДС (планирование производства);
 - d. ЛО-ПДС (логистическое обеспечение);
 - e. кадры, охрана труда, НО труда и прочие;
2. Оптимизация ОП (постоянное улучшение свойств подсистем):
 - a. О-ТПП-ПДС;
 - b. О-ПП-ПДС;
 - c. О-ПП-ПДС;
 - d. О-ЛО-ПДС и пр.

Обязательное улучшение – либо составлять модели, либо интуитивно.

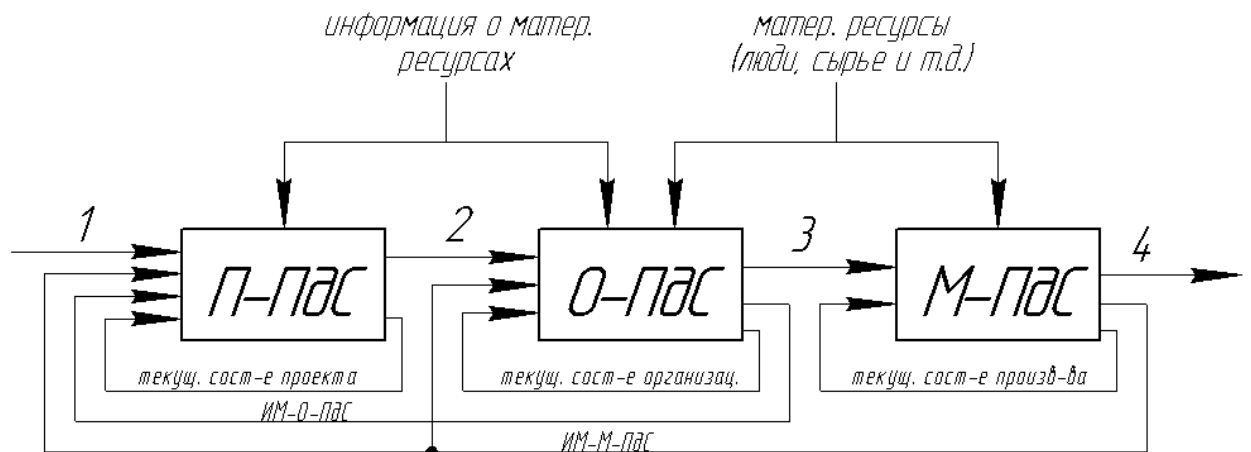
Математические модели

У каждой из ПдС есть свой набор функций и ограничений. Они формируются из определённого набора показателей (структура П производства): В количество работающих (трудоемкость), квалификация исполнителей (качество), энергозатраты, затраты материалов, сырья, финансов, времени, объёма информации для управления комбинации всего. Это может быть как критерием, так и ограничением.

ОП – специфическая ПдС, которая на входе получает проектирование производства, а на выходе – организованное производство, которое достигается с помощью подсистем.

² при максимальной вероятности = 0,5

Разные уровни стратификации производства



На рисунке выше представлены следующие элементы:

П-ПдС – проектная продукционная система.

О-ПдС – организационная ПдС (службы, которые это организуют).

М-ПдС – материальная ПдС (она уже насыщена материальными ресурсами).

1 – требуемый продукт (функция производства);

2 – проект производства:

- архитектурно-строительные решения;
- технологические решения;
- инженерное сопровождение (связь, энергетика);

3 – организационные документы.

- Работы по насыщению производства математическими ресурсами (станки, оборудование, транспорт).
- Борьба с отклонениями (поддержание уровня упорядоченности).

4 – изготовленный требуемый продукт.

Обратные связи – информация о следующих этапах для эффективной работы предыдущего этапа (имитационные модели)

Чтобы эти ПдС могли быть эффективно созданы, развивались и функционировали, необходимо осуществить следующие меры:

1. представить структурные схемы всех ПдС на всех уровнях – П, О и М;
2. составить модели функционирования каждой из подсистем в отдельности и во взаимосвязи (моделирование производственных систем);
3. для обеспечения максимального эффекта в производстве необходимо разработать и реализовать модели оптимизации.

Перечислим структурные элементы ПдС:

1. П-ПдС

- а. Продукт - структура М-ПдС (проект структуры).

- b. Преобразующая система - коллектив проектной организации (проектанты, специалисты по архитектурно-строительным, технологическим, инженерным решениям, расчетчики-сметчики).
 - c. Ближняя внешняя среда – аналог действующего производства для новых заводов, цехов, действующее производство для реконструкции.
2. О-ПдС
- a. Продукт – комплект организационных документов двух видов:
 - i. приобретение и установка оборудования, строительные-монтажные работы;
 - ii. стандарты и регламенты по подсистемам О-ПдС (прошл. лекция).
 - b. Преобразующая система – специалисты-организаторы, которые могут быть технологами, работниками ТК, метрологами.
 - c. Ближняя внешняя среда – аналог действующего производства для новых заводов, цехов, действующее производство для реконструкции.
3. М-ПдС
- a. Продукт – готовое изделие.
 - b. Преобразующая система – техническая (технологическая) система – оборудование, преобразующее сырье в готовую систему, транспортные линии передач, связь, теплоснабжение.
 - c. Ближняя внешняя среда – то, что мы заказали в виде сырья, комплектующих.

Моделирование производства – состав моделей, описывающих состояния О-, П- и М-ПдС, а также взаимосвязи между ними. Эти модели могут быть представлены в виде аналитических соображений либо логико-лингвистическим описанием. Составляются, когда мы хотим количественные соотношения между параметрами. Второй случай – когда мы не в состоянии описать взаимосвязи между параметрами. Третий случай – модели оптимизации. Предполагают, что для каждого уровня составляются свои критерии и свои ограничения. Самое сложное тут – взаимосвязь по этим уровням.