

Тема № 2

- ПОНЯТИЕ О ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И ИХ УПРАВЛЕНИИ.
 - Основные свойства и характеристики больших систем

Основные свойства больших систем

- Система - это совокупность элементов или подсистем, находящихся во взаимодействии и образующих определенную целостность.
- Примеры системы различной сложности: холдинговая компания, состоящая из ряда предприятий и организаций; автотранспортное предприятие (АТП) или станция технического обслуживания (СТО), состоящие из ряда служб, цехов, участников; автомобиль, состоящий из ряда агрегатов и т.д.

Основные свойства больших систем

Системы

1. Транспортный комплекс
2. Автомобильный транспорт

Подсистемы (элементы)

Автомобильный транспорт
Дорожное хозяйство
Железнодорожный транспорт
Речной транспорт и др.
Коммерческая эксплуатация
Техническая эксплуатация
Сервис
Подсистема управления

Основные свойства больших систем

3. Автомобиль

Агрегаты

Механизмы

Системы

Детали

4. АТП

Цехи

Участки

Колонны

Службы

Основные свойства больших систем

- Системы бывают:
- технические (например, автомобиль),
- человеко-машинные (автомобиль-водитель),
- производственно-экономические (АТП, фирма),
- социальные (персонал, различные группы населения) и др.

Основные свойства больших систем

- Элемент системы - это объект, выполняющий определенные функции и не подлежащий дальнейшему расчленению в рамках поставленной перед данной системой задачи.
- Например, элементом транспортного предприятия (системы) как перевозчика является автомобиль (подсистема, элемент), который может осуществлять перевозку грузов или пассажиров, что является основной задачей АТП.

Основные свойства больших систем

- Дальнейшее расчленение автомобиля на агрегаты для перевозочного процесса бессмысленно, но важно для обеспечения работоспособности автомобиля, т.е. организации ТО и ремонта.
- Для системы технической эксплуатации важно расчленение автомобиля не только на агрегаты, но и на детали, которые и будут являться первичными элементами при ТО и ремонте.

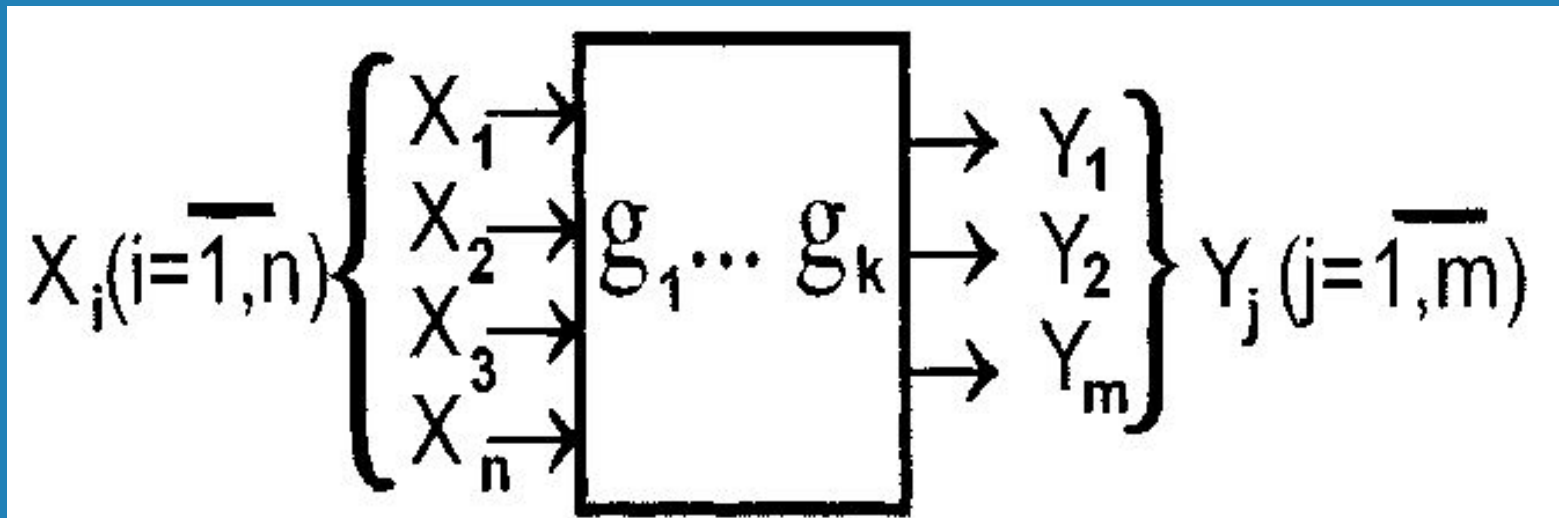
Основные свойства больших систем

- Каждый элемент характеризуется:
 - - входом $x_{i,j}$ т.е. воздействием на него окружающей среды или других элементов системы,
 - - выходом $y_{j,i}$ т.е. преобразованным воздействием данного элемента на окружающую среду или другие элементы системы,

Основные свойства больших систем

- - и показателями возможного состояния элемента g_k .
- Обычно x_i , y_j и g_k - это интенсивности соответствующих показателей.

Основные свойства больших систем



Вход:
информация, материалы,
требования, режим
работы и т.д.

Состояние:
производственный
процесс.
Преобразование
режимов работы
агрегатов и т.д.

Выход:
продукция, услуги,
отходы, изменение
режима работы и др.

Вход: x_i	Состояние и содержание: g_k	Выход: y_j
Автотранспортное предприятие (АТП)		
<p>Результаты маркетингового анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Конкурентная среда. <p>Законодательство.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Экономическое состояние. • Потребность в перевозках и др. 	<ul style="list-style-type: none"> • Размер и структура парка АТП. • Производственно-техническая база. • Персонал. • Система ТО и Р. • Техническое состояние. • Производственный процесс и др. 	<ul style="list-style-type: none"> • Объёмы перевозок. • Доходы и расходы • Прибыль. • Расширение или сокращение ниши на транспортном рынке и др.

Станция технического обслуживания (СТО)

- Потребность в услугах.
- Конкурентная среда.
- Экономическое состояние.
- Законодательство и др.

- Пропускная способность и производительность.
- Специализация.
- Персонал.
- Оборудование.
- Цены.
- Производственный процесс.

- Объёмы оказываемых услуг.
- Прибыль.
- Удержание, расширение или сокращение ниш на рынке услуг и др.

Коробка перемены передач (КПП)

• Крутящий момент и число оборотов первичного вала
 $M_{кр1}; n_1$

• Передаточные числа.
• Число передач.
• Преобразования $M_{кр}$ и n .

• Крутящий момент и число оборотов вторичного вала
 $M_{кр2}; n_2$

Основные свойства больших систем

- Функционирование системы в качестве единого целого обеспечивается связями между ее элементами. Связи определяют структуру системы.
- В технической и производственной системах связи между элементами, как правило, однозначны и формируются при проектировании и создании системы. Например, конструкция агрегата, планировка АТП или СТО.

Основные свойства больших систем

- В биологических системах связи возникают естественным путем в процессе зарождения и развития организма.
- В социальных или экономических системах связи формируются на основе действующих законов и нормативов, плана, складываются стихийно под воздействием рыночного механизма, или сочетания директивных и рыночных воздействий. Связи также периодически меняются.

Основные свойства больших систем

- Выделение системы, т.е. отнесение к ней определенного перечня элементов, является необходимой и достаточно сложной задачей, особенно для производственных, экономических и социальных систем.
- Элементы (или подсистемы) относятся к данной системе, если они удовлетворяют следующим основным требованиям:

Основные свойства больших систем

- а) они взаимно дополняют друг друга, т.е. без любого элемента система не может эффективно решать стоящих перед ней задач;
- б) имеют стабильные организационные, ресурсные и иерархические связи в системе;
- в) а главное, имеют общую цель, т.е. каждый элемент должен работать и давать свой измеряемый вклад в достижение цели системы.

Основные свойства больших систем

- Понятие большой системы достаточно условно и характеризуется одним из следующих признаков или их комбинацией:
- 1) Иерархичность системы, т.е. наличие нескольких уровней в ее структуре. Например, транспортная система - автомобильный транспорт - автотранспортное предприятие; АТП - цех - участок - бригада - исполнитель; автомобиль - агрегат - узел - деталь.

Основные свойства больших систем

2) Наличие в системе элементов разного происхождения: технических, экономических, социальных.

Например, предприятие: автомобили, станки, здания, сооружения (технические элементы), водители, ремонтники, ИТР (социальные элементы), взаимоотношения с клиентурой, банками производителями техники (организационные и экономические элементы) и др.

Основные свойства больших систем

- 3) Значительное количество подсистем (обычно не менее 7-10).

Понятие об управлении

- Управление - это процесс преобразования информации о состоянии системы в определенные целенаправленные действия, переводящие управляемую систему из исходного в заданное состояние.
- Например: исходное состояние автотранспортного предприятия - наличие в результате падения спроса на перевозки избыточных производственных помещений, которые можно использовать для сервиса индивидуальных автомобилей.

Понятие об управлении

- Заданное состояние системы (цель) - организация на базе АТП постов, участков, мастерских автосервиса индивидуальных автомобилей, позволяющих более эффективно использовать производственные помещения, увеличить доходы, сократить расходы.
- Действия: анализ потребностей в услугах, привлечение инвестиций, реконструкция АТП, реклама и т.д.

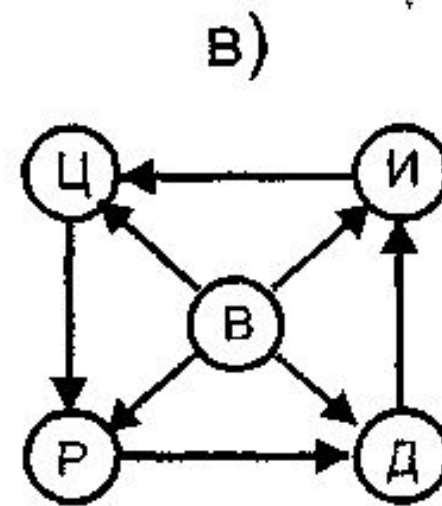
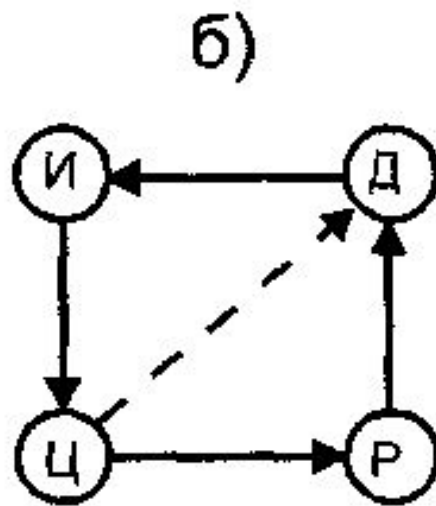
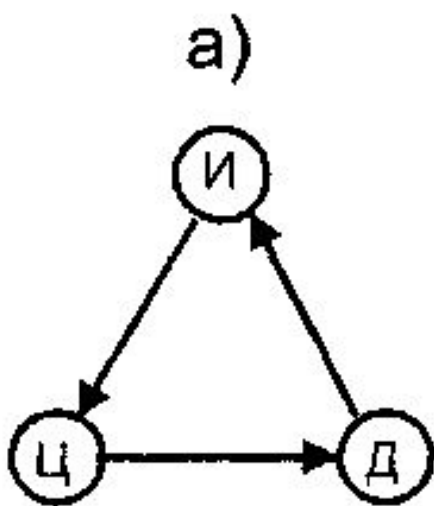
Понятие об управлении

- В результате происходит весьма распространенная в рыночных условиях диверсификация производства.
- В данном случае сочетание традиционной перевозочной и производственной (ТО, ремонт, хранение собственных автомобилей) деятельности с автосервисом индивидуальных автомобилей.
- Правильно проведенная диверсификация производства способствует росту доходов и прибыли, увеличивает конкурентоспособность предприятия.

Понятие об управлении

- Вернемся к определению понятия управления и выделим в нем ключевые слова (рис.7,а)
 - 1 - информация о состоянии системы - И;
 - 2 - цели или цель системы - Ц;
 - 3- действия, предпринимаемые в системе для изменения ее состояния и достижения цели – Д.

Понятие об управлении



Понятие об управлении

Правило №1.

Минимально необходимыми, но недостаточными условиями управления являются: наличие объективной и адекватной информации о состоянии системы и действующих на неё внешних факторах, определение цели (или целей), стоящей перед системой, и понимание возможных способов или действий для достижения этих целей.

Понятие об управлении

- Эти условия являются минимально необходимыми, но недостаточными, так как любое реальное управление требует ресурсов (рис. 7,б), а само управление, т. е. изменение состояния системы происходит во времени иногда весьма значительном (рис 7,в).

Понятие об управлении

- Учет фактора времени как формы последовательности смены явлений необходим:
- - для планирования соответствующих действий, которые должны иметь календарное начало, промежуточные этапы и финиш;
- - для нормирования трудозатрат;
- - для координации действий с другими элементами системы или взаимодействия с внешними системами (клиентурой, поставщиками);

Понятие об управлении

- - как экономическая категория, позволяющая учитывать через дисконтирование разновременные потоки денег.

Правило № 2.

- Достаточным набором для построения разумного управления является: информация о состоянии системы, ее цели, имеющиеся ресурсы, располагаемое системой время достижения этих целей и необходимые для этого действия.

Понятие об управлении

- Естественно, что этот набор должен располагаться и использоваться в определенной последовательности, образующей типовые этапы или технологии управления, применяемые с минимальной привязкой для различных отраслей, предприятий и задач, и обобщаемые следующим правилом:

Правило № 3.

- **Этапы управления имеют типовую последовательность, включающую:**

Понятие об управлении



Понятие об управлении

- **1** - Определение цели, стоящей перед управляемой системой или подсистемой (отраслью, АТП, цехом, участком, бригадой).
- От правильного определения цели и частных задач во многом зависят и выбираемые средства. Причем цель подсистемы должна увязываться с целью системы более высокого ранга.

Понятие об управлении

- Например, цели каждого цеха или участка АТП должны быть определены так, чтобы обеспечить техническую исправность заданного перевозочным процессом количества автомобилей.
- Следовательно, постановка цели и ее реализация должны рассматриваться в рамках программно-целевого подхода.

Понятие об управлении

- **2** - Получение информации о состоянии системы и о внешних факторах, действующих на систему.
- При разработке мероприятий, направленных, например, на повышение коэффициента технической готовности, подобной информацией будут сведения об эксплуатационной надежности автомобилей; данные о наиболее характерных отказах, вызывающих простои автомобилей в рабочее время; сведения о причинах простоев и т.д.

Понятие об управлении

- Внешними факторами в данном случае будут: условия эксплуатации, организация материально-технического обеспечения и др.
- При сборе, получении и обработке информации, то есть всего того, что может дополнить наши знания, убеждения и предположения о системе и внешних факторах, различают следующие понятия:

Понятие об управлении

- Сообщение - упорядоченный набор символов (русский алфавит, цифры и тому подобное), служащих для выражения информации (текст телеграммы, письма, абзац, штрих-код и др.)
- Документ - материальный носитель сообщения в виде письма, справки, ведомости, наряда и т.д.
- Сигналы - физические факты, явления, процессы, служащие для передачи и накопления сообщений.
- Шум - помехи, затрудняющие получение сигнала.

Понятие об управлении

- **3** - Обработка информации, оценка ее точности, представительности, достоверности.
- Точность или ошибка информации характеризуется отклонением полученных (как правило, выборочных) и действительных данных, свойственных процессам, происходящим в системе. Величина ошибка зависит от точности применяемых приборов и методов, а также объема наблюдений и квалификации персонала.

Понятие об управлении

- Следует отметить, что объективность, достоверность и доступность информации о состоянии системы (предприятия, компании, банка) имеет значение не только для ее внутреннего управления, но и как средство повышения конкурентоспособности на рынке на основе реализации принципа (или кодекса) корпоративного управления, главными из которых при принятии решений являются: честность, прозрачность, ответственность и подотчетность.

Понятие об управлении

- **4** - Анализ информации, сбор при необходимости дополнительной информации, ее экспертиза.
- При анализе главное внимание должно уделяться:
 - - компактному представлению информации, позволяющему видеть состояние и тенденции (таблицы, графики, формулы);
 - - последовательной декомпозиции и раскрытию информации (от наиболее важных к менее важным данным);

Понятие об управлении

- - количественным характеристикам проблем и расогласований, возникшим в системе и препятствующим достижению поставленных целей;
- - закономерностям и тенденциям изменения показателей эффективности системы;
- - связи между различными показателями;
- - структуризации информации, получения данных не только по системе в целом, но и ее подсистемам, группам, классам, нишам.

Назначение поездок

Виды транспорта		работа, учеба	бизнес	сфера обслуживания	отдых	покупки	прочие	Всего	
								млн.	%
Велосипед, пешие		702	54	207	929	485	40	2418	29,8
Общественный транспорт		297	10	26	179	75	17	603	7,4
Легковой автомобиль		1040	421	346	1669	863	421	4759	58,9
Прочие		95	47	16	121	9	26	315	3,9
Всего	млн.	2134	533	595	2897	1432	504	8095	100
	%	26,4	6,6	7,4	35,8	17,6	6,2	8095	100

Понятие об управлении

- **5** - Принятие управляющих решений, определяющих действия, в соответствии с целями системы, полученной и обработанной информации.
- В зависимости от масштаба, глубины, ресурсоёмкости и последствий для системы, эти действия могут носить тактический или стратегический характер, быть стандартными или специально разработанными.

Понятие об управлении

- Например, на транспортной системе США применяются следующие стандартные методы (стратегии) достижения успеха или целей и их комбинации:
 - отслеживание изменения удельного дохода на единицу произведенной и реализованной продукции или услуг;
 - оперативный контроль всех статей расходов и их минимизация;

Понятие об управлении

- обеспечение максимальной производительности и за этот счёт прибыльности;
- заинтересованности персонала в конечных результатах системы и участия в прибылях.

Понятие об управлении

- 6 - Придание решению четкой, желательной нормативной формы, обеспечивающей индивидуальную ответственность исполнителей, поэтапный количественный и качественный контроль.
- Предметность и четкость решения является своего рода простейшим тестом его обоснованности и логичности.

Понятие об управлении

- **7** - Доведение решения до исполнителей.
- На этом этапе важной является форма передачи решения, обеспечивающая понимание сути принимаемого решения и исключающая двоякое его толкование (смысла, ответственности, сроков выполнения и др.).

Понятие об управлении

- Наиболее целесообразной формой решения является закон, правило, норматив, обеспечивающие эффективное управление.
- Под нормативом понимается количественное или качественное упорядочение и регламентация процесса принятия, а в ряде случаев - и исполнения решения.

Понятие об управлении

- В технической эксплуатации и сервисе к нормативу относятся как конкретная норма, в соответствии с которой планируются или выполняются какие-либо работы, например (периодичность или трудоемкость выполнения операций ТО, расход запасных частей), так и указания о порядке принятия и выполнения конкретных решений и действий, излагаемых в стандартах, положениях, руководствах, технологиях, приказах и других документах.

Понятие об управлении

- **8** - Реализация управляющего действия.
- Например, строительство или реконструкция производственной базы; освоение новых видов услуг; введение новой системы морального и материального поощрения ремонтных рабочих, направление автомобиля в ремонт или списание и т.д.
- Способность к действию является важнейшей характеристикой системы или специалиста, и характеризует их компетентность.

Понятие об управлении

- По словам Л.Д. Питера, компетентность определяется как состояние, позволяющее действовать, а с точки зрения реальных жизненных ситуаций её следует определять как овладение способностями и умением выполнять определённые функции.

Понятие об управлении

- **9** - Получение отклика (реакции) системы на управляющие действия в виде новой порции информации об изменении состояния системы.
- При полном достижении системой установленных целей в заданное время управление является оптимальным.
- Если состояние системы ухудшилось, то управление нерационально.

Понятие об управлении

- Если произошло улучшение состояния системы, но цели полностью не достигнуты, то управление является рациональным и наступает 10-й этап, в процессе которого анализируются причины, по которым цели не были достигнуты, при необходимости цели корректируются.

Понятие об управлении

- Правило № 4.
- Управление реальными системами носит многошаговый, итеративный характер, при котором к поставленной цели приходят не за один, а за несколько шагов, последовательно корректируя действия с учетом достигнутых результатов.
- Если итеративный подход реализуется, то говорят, что система является обучаемой.

Понятие об управлении

- Одна из типичных ошибок управления на разных уровнях - это попытка достичь цели за один ход, что для больших систем является просто нереальным по следующим причинам:
 - 1) мы не располагаем, как правило, всей информацией о состоянии системы и действующих на нее факторов;
 - 2) реализация решения происходит во времени, иногда значительном, при этом ряд факторов, действующих в системе и на систему, изменяются;

Понятие об управлении

- 3) большие системы инерционны и для изменения их состояния требуется значительное время и ресурсы;
- 4) главный действующий фактор управления - человек - консервативен, и требуется адаптация к новым целям и методам их достижения.

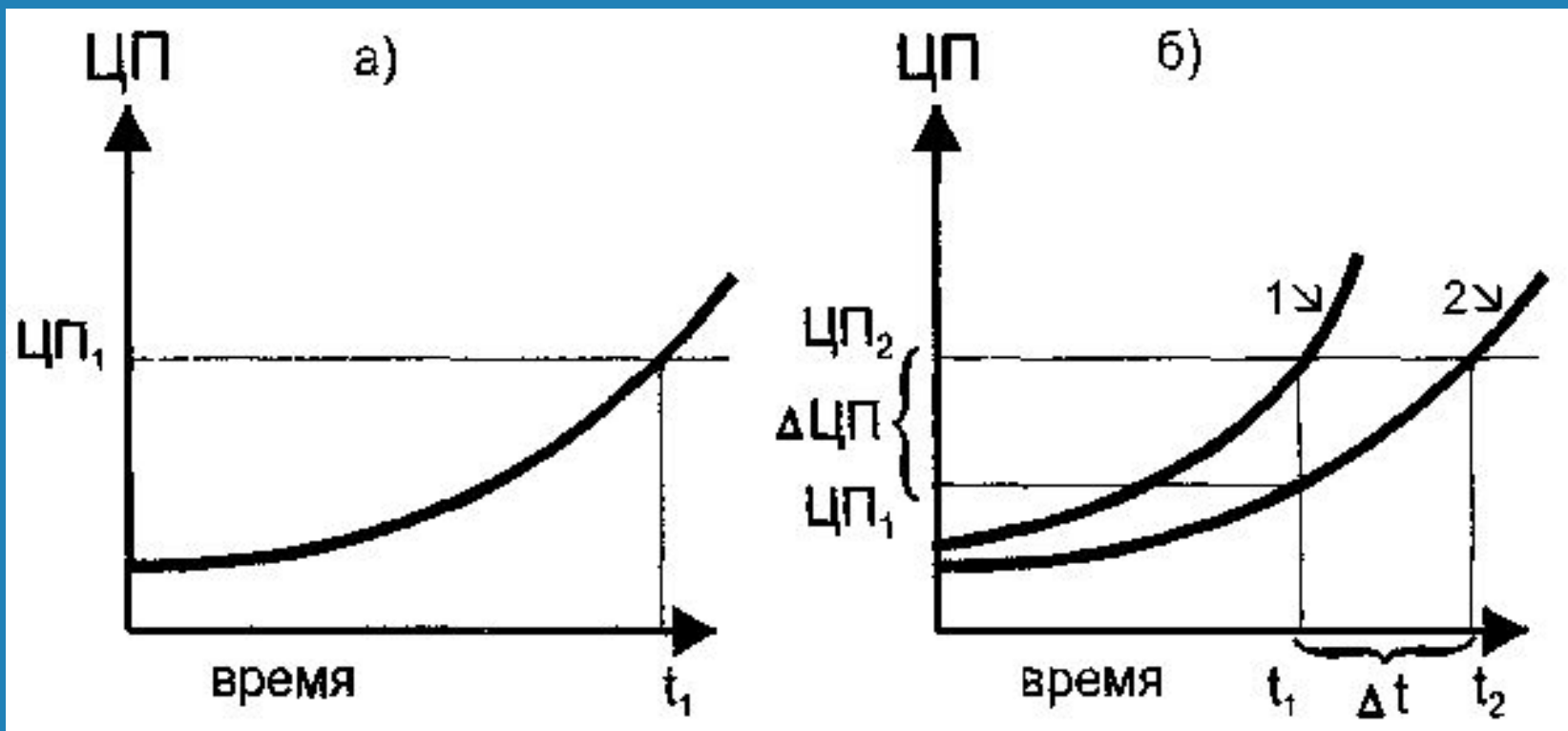
Понятие об управлении

- Значительный разрыв между моментами принятия и реализации решения, дефицит информации налагает определенные требования на прогнозируемые показатели системы.

Правило № 5.

- При назначении или прогнозировании результатов, т.е. целей системы, и сроков их достижения необходимо применять не точечные, а интервальные оценки.

Схема оценки времени реализации программ и целевых нормативов



Понятие об управлении

- ЦП - количественная характеристика цели,
- t - время достижения системой цели,
- $ЦП_1$, $ЦП_2$ и t_1 , t_2 - точечная оценка цели и времени,
- $\Delta ЦП$ и Δt - интервальная оценка цели и времени ее достижения
- 1 - оптимистическая оценка, 2 - пессимистическая оценка.

Понятие об управлении

- Фиксация крайних (пессимистических и оптимистических) вариантов возможного развития системы очень важна, так как
 - а) руководители большой системы могут подготовиться к пессимистической ситуации;
 - б) на случай возникновения этих ситуаций необходимо иметь планы действия, помня об известном правиле «Надейся на лучшее - готовься к худшему».

- 
- Благодарю за внимание!