

Понятие «Эффективность»

- *некоторый интегральный показатель качества реагирования, связывающий качество поведения с затратами внутренних ресурсов системы, которыми она обладает.*

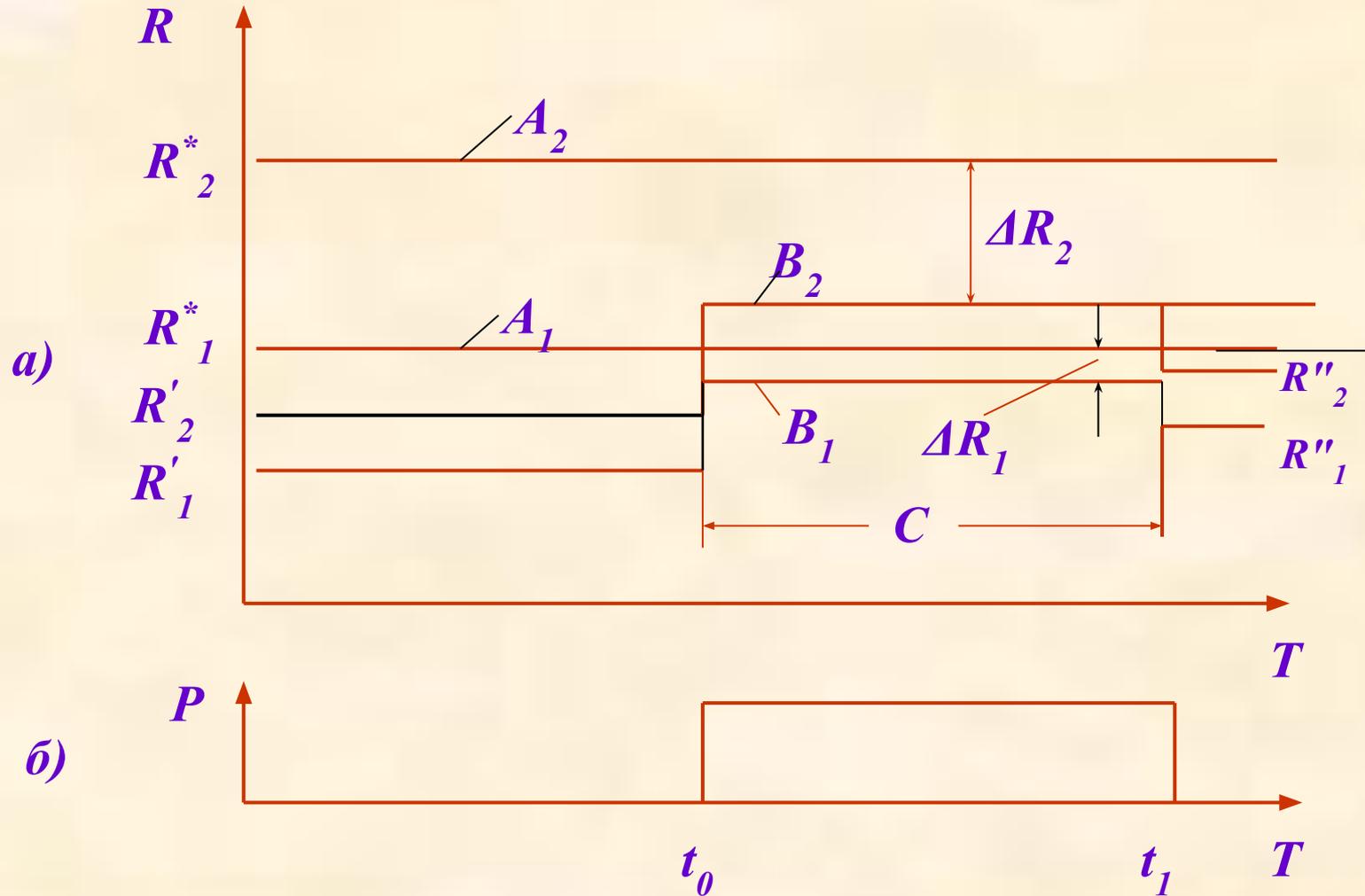
Под **ресурсами** понимаются запасы энергии (и веществ), которые система может тратить на осуществление поведенческих актов без ущерба для своего существования. Чем меньше затраты в ответ на воздействие, тем выше эффективность системы.

Принцип Ле-Шателье

утверждает, что

“если на любую систему, находящуюся в стационарном режиме (состояния V_1 и V_2 , см. слайд 25), подействует внешнее возмущение P , то в ней произойдут изменения (ΔR_1 и ΔR_2), которые уменьшат результат его действия”

Иллюстрация к принципу Ле-Шателье

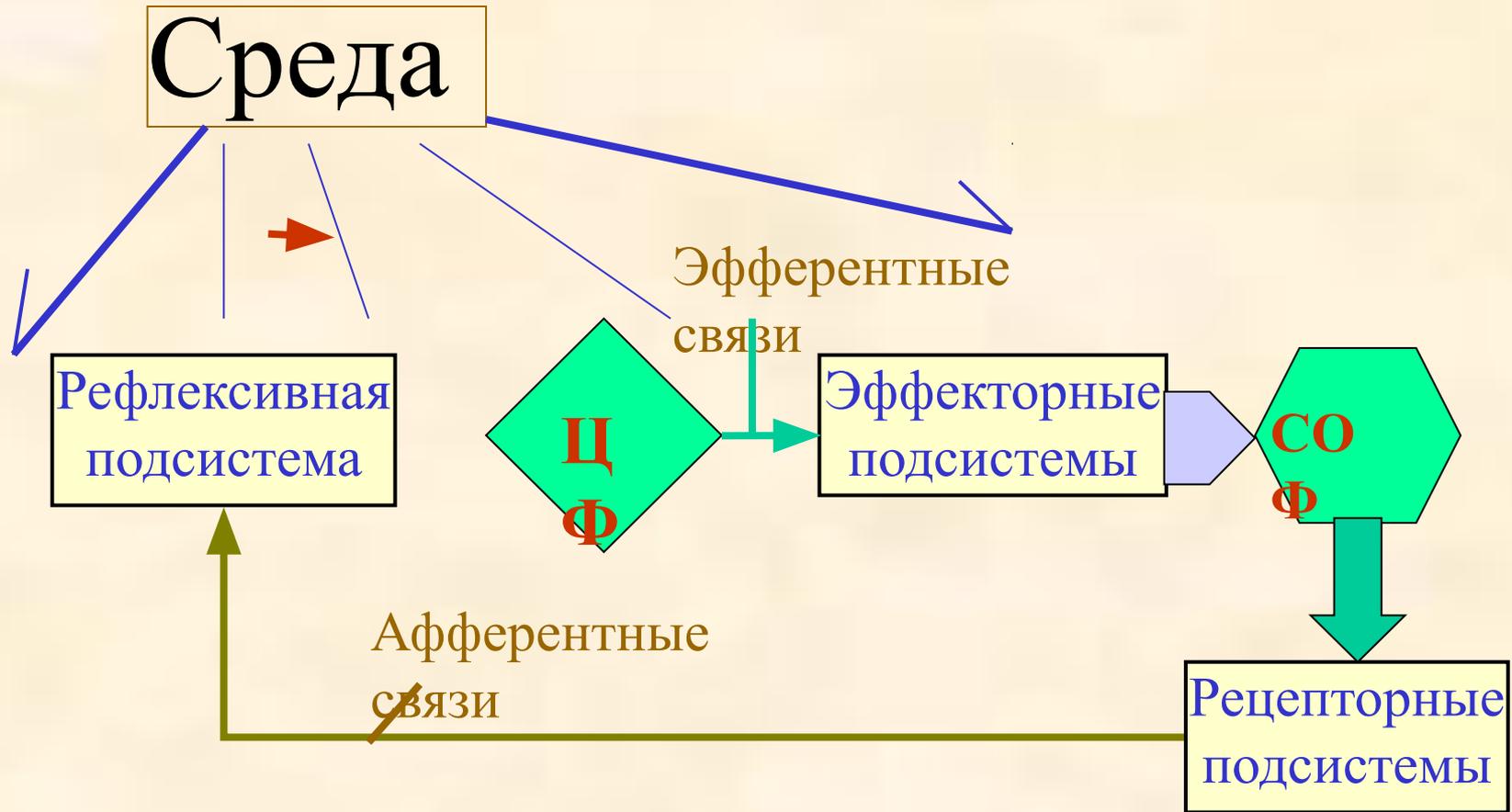


Типы связей для организации управления в системе

Афферентные связи - связи рецепторных подсистем с рефлексивной подсистемой; передается информация с помощью сигналов.

Эфферентные связи - связи рефлексивной подсистемы с эффекторными (исполнительными) подсистемами; передаются сигналы, содержащие командную информацию.

Обобщенная структура системы



ЦФ - целевые функции

*СОФ - системо-образующий
фактор*

Морфологическое описание систем

Морфологическое описание S характеризует:

**элементы и подсистемы;
связи между элементами;
тип структуры;
конфигурацию**

Элементы и подсистемы

Есть $n=7$ элементов.

Какое количество систем из этого числа элементов может быть создано?

$$M_S = 2^{n(n-1)} = 2^{7 \cdot 6} = 2^{42} \sim 10^{12}$$

Выделим K подсистем по M элементов в каждой, тогда общее количество систем

$$M_S^* = 2^{K(K-1) + M(M-1)}.$$

При $K=3$ и $M=2$ $M_S^ = 2^8$*

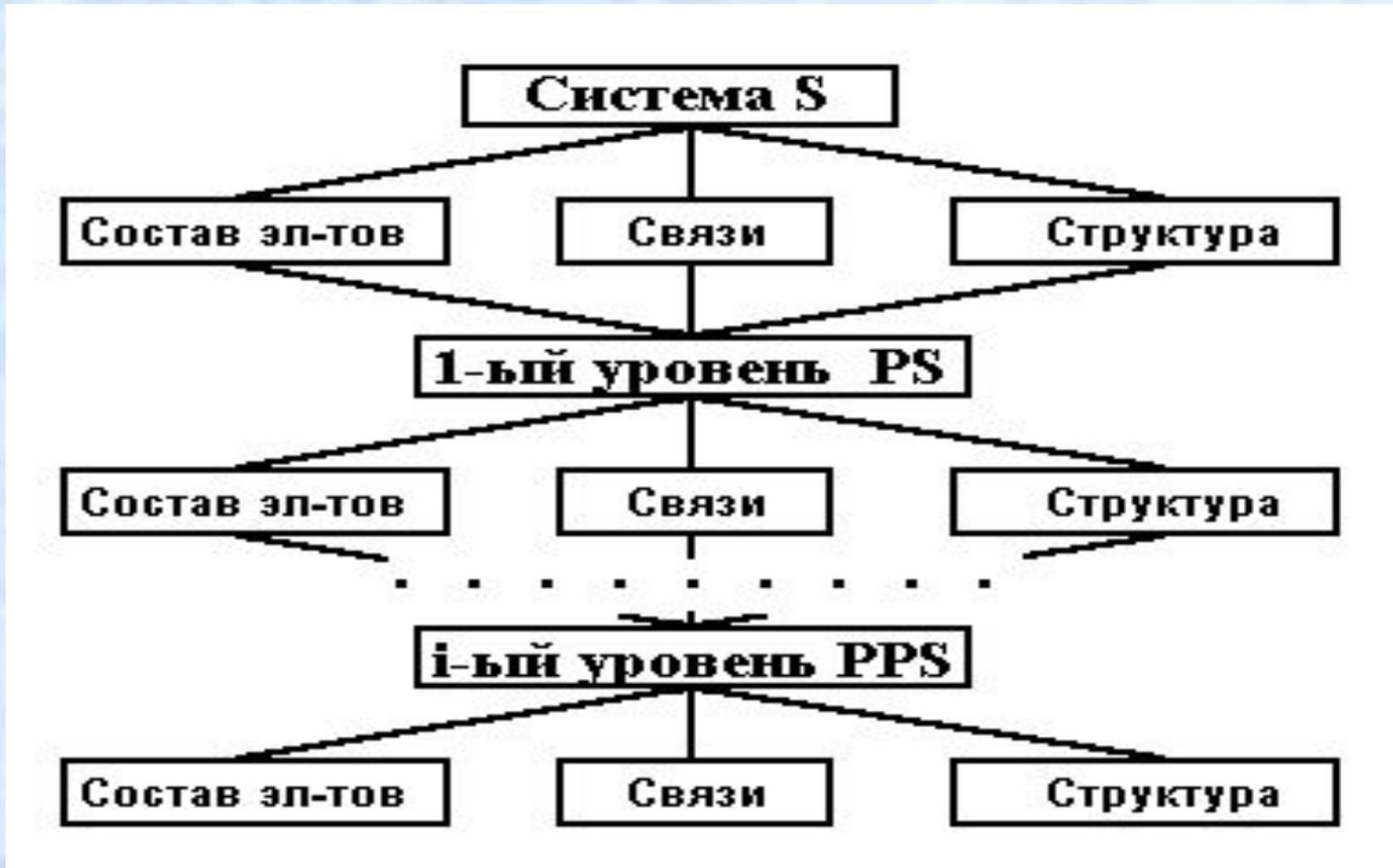
Оператор морфологического описания

Полное морфологическое описание системы можно представить как *структуру вложенных друг в друга и иерархически построенных описаний разных уровней ее рассмотрения.*

Морфологическое описание может быть задано некоторым оператором G_M :

$$G_M = \{PS, V, \sigma, K\}$$

Структура морфологического описания



Состав и классификация элементов:

гомогенный; гетерогенный; смешанный.

- а) *по содержанию:* информационные, энергетические, смешанные; вещественные;
- б) *по операциям:* однотипные, разнотипные, близкие;
- в) *по степени свободы:* программируемые, адаптивные; инициативные;
- г) *по времени действия:* регулярные, нерегулярные, смешанные; непрерывные;

Подсистемы и их типы

***Достаточно обособленная
совокупность элементов,
выполняющая некоторую
частную функцию.***

***эффекторные; рецепторные;
рефлексивные; неопределенные***

Типы подсистем:

Эффекторные - способные преобразовывать воздействия в другие формы (вещество или энергия) для воздействия на другие подсистемы;

Рецепторные - преобразующие воздействия в сигналы, содержащие информацию о параметрах воздействий;

Типы подсистем

(продолжение)

Рефлексивные - реагирующие на информационные сигналы и воспроизводящие внешние процессы на информационном уровне;

Неопределенные - отсутствуют четко выраженные функции подсистемы в системе.

Понятие "отношение"

- характеризует взаимосвязь или воздействие двух или более объектов либо явлений абстрактного или конкретного типов.

Отношения могут быть:
*рефлексивными, симметричными
и транзитивными.*

Если выполняются все три свойства
такое отношение определяется как
отношение эквивалентности

Основные виды отношений

подобие - отношение сходства;

аналогия - соответствие существующих признаков, свойств, структур, функций;

гомоморфизм - каждую часть (и отношение) в S_1 можно отобразить на некоторую часть в S_2 ;

изоморфизм - каждой части (и отношению) в S_1 можно поставить в соответствие некоторую часть (и отношение) в S_2 ;

связь - отношение, при котором определенные выходы элемента (системы) одновременно являются входами какого-либо элемента (системы).

Классификация связей

- а) **по содержанию**: *информационные, энергетические, вещественные, смешанные;*
- б) **по направленности**: *прямые, обратные, нейтральные.*

Прямая связь - направленность связи совпадает с направлением развития функции.

Обратная связь - направленность связи противоположна направлению развития функции

Понятие "структура"

- характеризует внутреннюю организацию, порядок и построение S, определяется набором элементов и отношений между ними.

Один и тот же объект может:

- *быть определен несколькими системами и, следовательно, несколькими структурами;*
- *входить в несколько различных систем и, следовательно, в несколько структур, выполняя разные целевые функции.*

Классификация структур

- по характеру поведения:

**детерминированные;
стохастические; хаотические.**

- по построению: **многосвязная,
иерархическая, смешанная**

Понятие "композиция":

**пространственное расположение эле-
ментов системы.**

**точечная, линейная, плоская,
объемная, смешанная**

Информационное описание систем

Информационное описание S характеризует:

- *уровень организованности;*
 - *вероятность той или иной реакции на определенное воздействие;*
 - *информационные потоки;*
 - *алгоритмы взаимодействия элементов;*
 - *погрешности функционирования*
- И Т.П.**

Информация

совокупность всех возможных сведений, являющихся объектом передачи, преобразования, хранения, переработки и т.п.

представленных в виде конкретной системы символов (букв, цифр, кода и т. д.). Это форма выражения информации.

Теория информации

Позволяет изучать случайные процессы, протекающие в информационных системах, что обеспечивает понимание принципов построения, организации, функционирования и взаимодействия отдельных подсистем

Представление информации

$\left(\begin{matrix} x_i \\ p_i(x) \end{matrix} \right)_1^N$ - статистический ряд сообщений

$J_i = 1/\log p_i$ - количество информации при совершении i -ого сообщения

$J = -\sum_{i=1}^N p_i \log p_i$ - информационная энтропия

Априорное распределение вероятностей

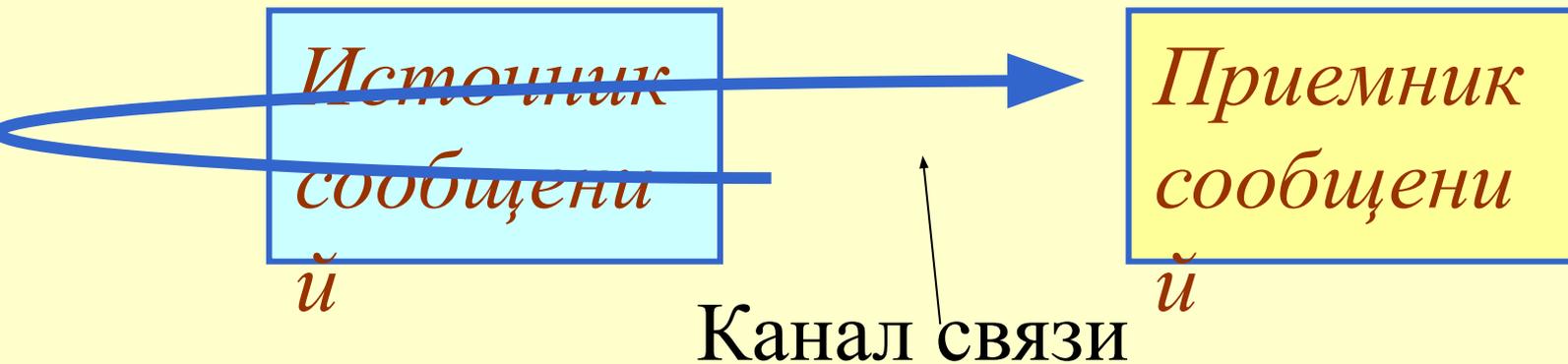


Представление информации

Информационная энтропия H – количество информации в среднем, получаемое при приеме любого сообщения из статистического ряда:

$$H = - \sum_{n=1}^N p_i(x) \log p_i(x)$$

Пропускная способность



$$C = \lim_J J / T$$

Два вида информации

Морфологическая составляющая -
*характеризует изменения в
структуре системы J_M .*

Функциональная составляющая -
*характеризует процессы вы-
полнения целевых функций J_Φ .*