

## **ТЕМА 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИБЕРНЕТИКИ**

### **2.1. СИСТЕМА**

### **2.2. МОДЕЛЬ**

### **2.3. ИНФОРМАЦИЯ**

### **2.4. УПРАВЛЕНИЕ**

#### **2.1.**

##### **2.1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ВЫДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ.**

**ПОД ТЕРМИНОМ СИСТЕМА ПОНИМАЮТ СОВОКУПНОСТЬ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ОБЪЕКТОВ, РАССМАТРИВАЕМЫХ КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ.**

**ОБНАРУЖЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ СОВОКУПНОСТИ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ОБЪЕКТОВ КАК СИСТЕМЫ ПРЕДПОЛАГАЕТ ЕЕ ВЫДЕЛЕНИЕ. ВЫДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ТРЕБУЕТ НАЛИЧИЯ: 1) ОБЪЕКТА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ МНОЖЕСТВА ЭЛЕМЕНТОВ (ЛЮДИ, ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ, МАШИНЫ И ИХ ЧАСТИ, ЗНАКИ-СИМВОЛЫ, СЛОВА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА И Т.Д), СВЯЗАННЫХ В НЕКОТОРУЮ СОВОКУПНОСТЬ; 2) СУБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ - «НАБЛЮДАТЕЛЯ»; 3) ЗАДАЧИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕЙ ОТНОШЕНИЕ НАБЛЮДАТЕЛЯ К ОБЪЕКТУ И ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЙ ОТБОР РАССМАТРИВАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СУЩЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ.**

##### **ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИСТЕМЫ:**

**ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ - КОМПЛЕКС ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**

**ПОСЛЕДУЮЩЕЕ - ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ФИКСИРОВАННЫЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ОБЪЕКТАМИ И ИХ СУЩЕСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА (АТТРИБУТЫ).**

**НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННОЕ – СИСТЕМА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЦЕЛОСТНЫЙ КОМПЛЕКС ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ЧТО ОНА ИМЕЕТ ОПРЕДЕЛЕННУЮ СТРУКТУРУ И ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С НЕКОТОРОЙ «СРЕДОЙ».**

**МАТЕРИАЛЬНАЯ ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ – СВОЙСТВА И ВЗАИМОСВЯЗИ ОБЪЕКТОВ РЕАЛЬНОГО МИРА, СУЩЕСТВУЮЩИЕ ОБЪЕКТИВНО, НЕЗАВИСИМО ОТ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ.**

МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО СВЯЗЕЙ В СИСТЕМЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК  $2^n$ , ГДЕ  $n$  - ЧИСЛО ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ.

ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ ПОНЯТИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, ТАК КАК К ТАКОГО РОДА СИСТЕМАМ ОТНОСЯТСЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ.

ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ВХОДАМИ, ВЫХОДАМИ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ (ВХОДОВ В ВЫХОДЫ).

ЧЕРЕЗ *ВХОДЫ* ИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В ОПРЕДЕЛЕННЫЕ МОМЕНТЫ ВРЕМЕНИ В СИСТЕМУ ПОСТУПАЮТ ВЕЩЕСТВО, ЭНЕРГИЯ ИЛИ ИНФОРМАЦИЯ; В ДРУГИЕ МОМЕНТЫ ВРЕМЕНИ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЦЕССОВ ИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОСТУПАЮТ ВО ВНЕШНЮЮ СРЕДУ ЧЕРЕЗ *ВЫХОДЫ*.

РАЗЛИЧАЮТ НЕПРЕРЫВНЫЕ И ДИСКРЕТНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. В ПЕРВОМ СЛУЧАЕ ПРОЦЕСС ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РАССМАТРИВАЕТСЯ ВО ВРЕМЕНИ КАК НЕПРЕРЫВНЫЙ, ВО ВТОРОМ - ТОЛЬКО В ФИКСИРОВАННЫЕ (ДИСКРЕТНЫЕ) МОМЕНТЫ

$\tau$ , ( $\tau = 0, 1, 2, \dots, T$ ).

$x_i(t)$  или  $x_i(\tau)$  - вход  $i$ , ЗАДАВАЕМЫЙ КАК ФУНКЦИЯ ВРЕМЕНИ.

$y_j(t)$  или  $y_j(\tau)$  - выход  $j$  ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.

МАТЕМАТИЧЕСКИ ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК МНОЖЕСТВО ВХОДОВ  $X = \{x\}$  МНОЖЕСТВО ВЫХОДОВ  $Y = \{y\}$  И ОТНОШЕНИЕ  $R$  МЕЖДУ НИМИ  $Y R X$ .

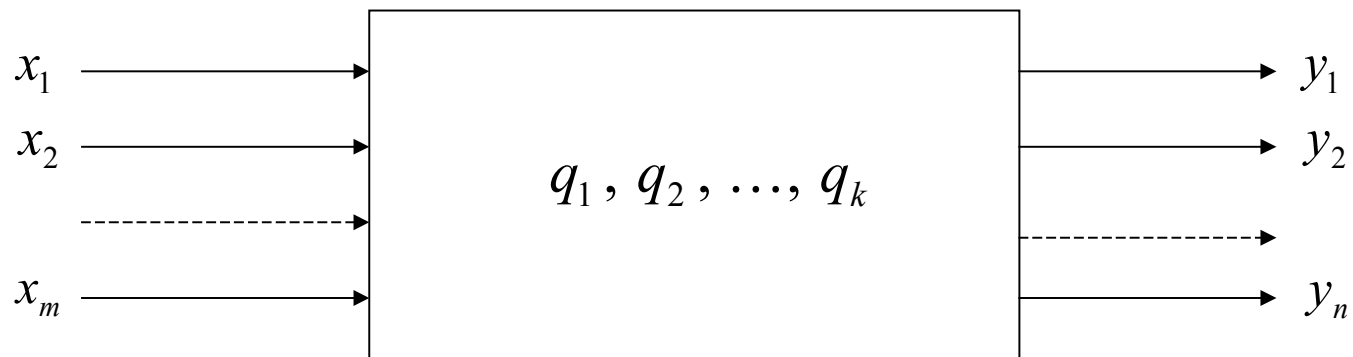
**РАСМОТРЕНИЕ СИСТЕМЫ С ПОЗИЦИИ ЕЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ С ПОМОЩЬЮ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПРЕДПОЛАГАЕТ ЕЕ ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ОБОСОБЛЕННОСТЬ. ТАКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТА ЗАНИМАЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОЕ МЕСТО МЕЖДУ ЗАМКНУТЫМИ И ОТКРЫТЫМИ СИСТЕМАМИ.**

**ЗАМКНУТОЙ (АБСОЛЮТНО ОБОСОБЛЕННОЙ) НАЗЫВАЕТСЯ СИСТЕМА, НЕ ИМЕЮЩАЯ ВНЕШНИХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИЗУЧАЕМЫХ ЯВЛЕНИЙ, ПРОЦЕССОВ И ОБЪЕКТОВ В ВИДЕ ЗАКРЫТОЙ СИСТЕМЫ СЛУЖИТ АБСТРАКЦИЕЙ, СПОСОБОМ ИССЛЕДОВАНИЯ (СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ). ПРИ РАССМОТРЕНИИ КОНКРЕТНОЙ СИСТЕМЫ ВСЕГДА ПРЕДПОЛАГАЮТ, ЧТО ЭТО ОТНОСИТЕЛЬНО ОБОСОБЛЕННАЯ ЧАСТЬ (ПОДСИСТЕМА, ЭЛЕМЕНТ) «УНИВЕРСАЛЬНОЙ» (НАПРИМЕР, ВСЕЛЕННОЙ) СИСТЕМЫ, КОТОРАЯ (ЧАСТЬ, ПОДСИСТЕМА, ЭЛЕМЕНТ) РЕАЛИЗУЕТ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ФУНКЦИИ И СОСТОИТ ИЗ КОНЕЧНОГО МНОЖЕСТВА ЭЛЕМЕНТОВ – НОСИТЕЛЕЙ ОПРЕДЕЛЕННЫХ СВОЙСТВ.**

**ВСЕ, ЧТО ЛЕЖИТ ВНЕ ВЫДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ЕЕ ВНЕШНЮЮ *СРЕДУ*, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩУЮ С ЭТОЙ КОНКРЕТНОЙ СИСТЕМОЙ.**

### **2.1.2. ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ.**

**ОБЪЕКТ, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ФУНКЦИИ И НЕ ПОДЛЕЖАЩИЙ ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗБИЕНИЮ В РАМКАХ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ, ПРИНИМАЕТСЯ В КАЧЕСТВЕ «ПЕРВИЧНОГО» ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ. ЕГО СВЯЗЬ С ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ, К КОТОРОЙ В ДАННОМ КОНКРЕТНОМ СЛУЧАЕ ОТНОСЯТСЯ И ДРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ, ВОСПРОИЗВОДИТСЯ С ПОМОЩЬЮ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ДАННОГО ЭЛЕМЕНТА. СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ЭЛЕМЕНТ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ ОТНОСИТЕЛЬНО ОБОСОБЛЕННОЙ СИСТЕМОЙ, ИМЕЮЩЕЙ ПО КРАЙНЕЙ МЕРЕ, ОДИН ВХОД И ОДИН ВЫХОД. ПРАВОМЕРНО РАССМАТРИВАТЬ ЭЛЕМЕНТ (ЦЕХ, ПРЕДПРИЯТИЕ, РЕГИОН) СО МНОГИМИ ВХОДАМИ И ВЫХОДАМИ (РИС. 2. 1).**



*Рис. 2.1.*

КОЛИЧЕСТВЕННОЙ МЕРОЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВХОДА ( ВЫХОДА ) СО СРЕДОЙ ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО ИНТЕНСИВНОСТЬ. Т. Е. КОЛИЧЕСТВО ( ПОТОК ) ВЕЩЕСТВА, ЭНЕРГИИ ИЛИ ИНФОРМАЦИИ, ПРОТЕКАЮЩИХ ЧЕРЕЗ НЕГО В ЕДИНИЦУ ВРЕМЕНИ.

НАПРИМЕР, ИНТЕНСИВНОСТИ ВХОДОВ ЦЕХА - КОЛИЧЕСТВА СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА И ЖИВОГО ТРУДА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЕДИНИЦУ ВРЕМЕНИ, А ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫХОДОВ - КОЛИЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ТРУДА, ВЫПУСКАЕМЫХ ЗА ТО ЖЕ ВРЕМЯ.

**ВНУТРЕННЕЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТА** - КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ САМОГО ЭЛЕМЕНТА. НАПРИМЕР. ВНУТРЕННЕЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕХА КАК ЭЛЕМЕНТА МОГУТ ХАРАКТЕРИЗОВАТЬ НАЛИЧНЫЕ МОЩНОСТИ, ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ, ЗАПАСЫ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И Т.Д. ВНУТРЕННЕЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТА ОТОБРАЖАЕТ ИНТЕРЕСУЮЩИЕ НАС ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕАЛЬНОГО ОБЪЕКТА - КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА, ЭНЕРГИИ, ИНФОРМАЦИИ, ЕГО ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ И ДР. ЭЛЕМЕНТЫ

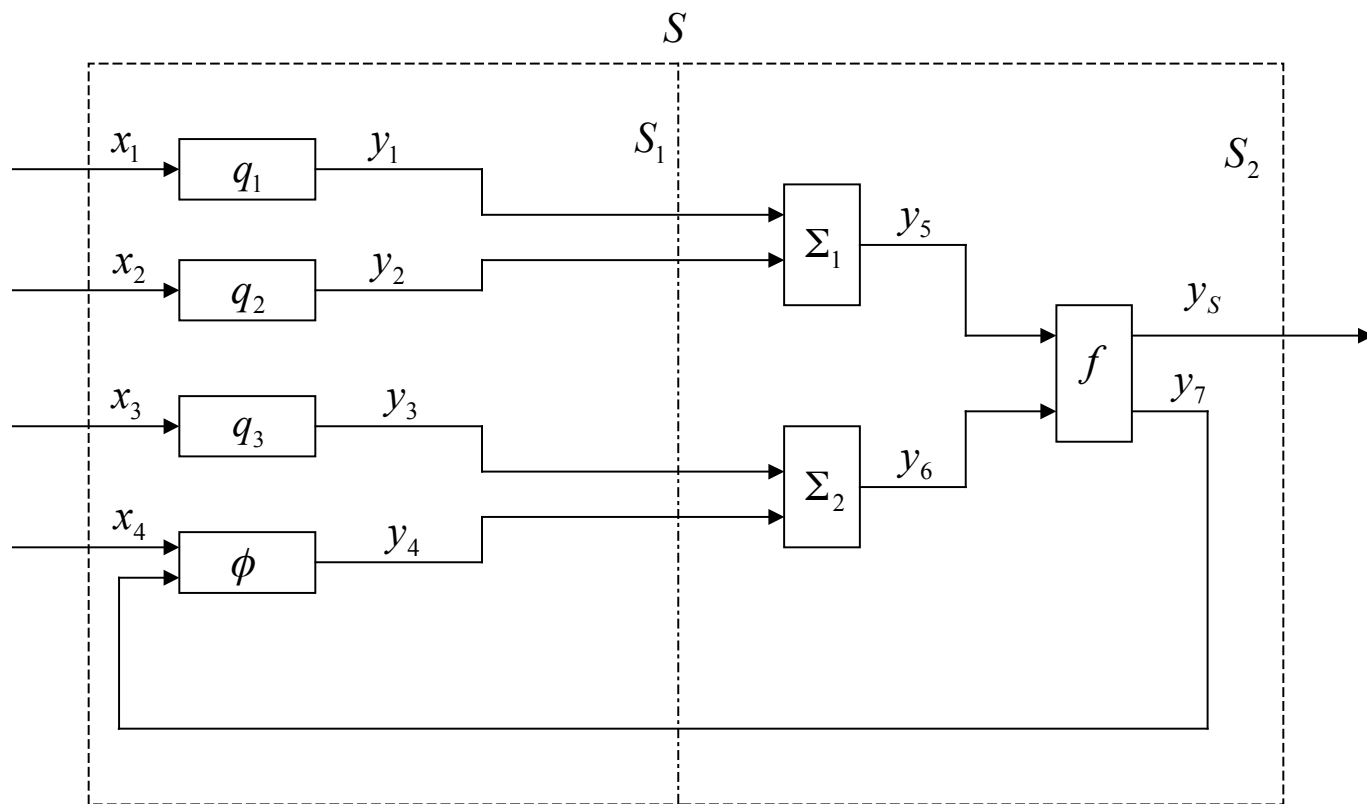
$k$  - мерного вектора  $Q$   $q_1, q_2, \dots, q_k$  ЯВЛЯЮТСЯ КООРДИНАТАМИ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТА.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕАЛЬНОГО ОБЪЕКТА НЕИЗБЕЖНО СОПРЯЖЕНО С ПЕРЕНОСОМ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ВЕЩЕСТВА, ЭНЕРГИИ ИЛИ ИНФОРМАЦИИ И НЕ МОЖЕТ ПРОИСХОДИТЬ МГНОВЕННО. ПЕРЕХОД ИЗ ОДНОГО СОСТОЯНИЯ В ДРУГОЕ ТРЕБУЕТ ВРЕМЕНИ, И ПЕРЕХОДНЫЙ ПРОЦЕСС В ЭЛЕМЕНТЕ ОПИСЫВАЕТСЯ СИСТЕМОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ( ИЛИ КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ ), СВЯЗЫВАЮЩИХ КООРДИНАТЫ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТА С ИНТЕНСИВНОСТЯМИ ЕГО ВХОДА.

### **2.1.3. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ.**

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАК ЕДИНОГО ЦЕЛОГО ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ СВЯЗЯМИ МЕЖДУ ЕЕ ЭЛЕМЕНТАМИ.

*СОСТАВ ЭЛЕМЕНТОВ И ПОРЯДОК ИХ ОБЪЕДИНЕНИЯ (ВЗАИМОСВЯЗЕЙ) ОПРЕДЕЛЯЮТ СТРУКТУРУ СИСТЕМЫ.* ФОРМАЛЬНО ЕЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТ В ВИДЕ ГРАФА, ВЕРШИНЫ КОТОРОГО СООТВЕТСТВУЮТ ЭЛЕМЕНТАМ СИСТЕМЫ, А ДУГИ ИХ СВЯЗЯМ.



$q_1, q_2, q_3$  - линейные преобразователи;  
 $\phi$  и  $f$  - преобразователи, реализующие  
 соответственно функции  $\phi$  и  $f$ ;  
 $\Sigma_1$  и  $\Sigma_2$  - сумматоры.

$$y_i = q_i x_i \quad (i = 1, 2, 3);$$

$$y_4 = \phi(x_4, y_7);$$

$$y_5 = y_1 + y_2;$$

$$y_6 = y_3 + y_4;$$

$$y_7 = f_1(y_5, y_6);$$

$$y_S = f_2(y_5, y_6);$$

ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ СИСТЕМЫ  $\Xi$  ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК РАЗНОСТЬ МЕЖДУ ОБЩИМ ЧИСЛОМ ПЕРЕМЕННЫХ ( $\pi$ ) И ЧИСЛОМ УРАВНЕНИЙ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ НИМИ ( $\chi$ ).  
*ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ СИСТЕМЫ СООТВЕТСТВУЕТ МИНИМАЛЬНОМУ КОЛИЧЕСТВУ ПЕРЕМЕННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОЛНОГО ОПИСАНИЯ СОСТОЯНИЯ (СОСТОЯНИЙ) СИСТЕМЫ.*

#### **2.1.4. РАЗНООБРАЗИЕ И СЛОЖНОСТЬ СИСТЕМ.**

*РАЗНООБРАЗИЕ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЧИСЛОМ ЕЕ РАЗЛИЧИМЫХ СОСТОЯНИЙ. РАЗНООБРАЗИЕ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЯЕТСЯ ДВОИЧНЫМ ЛОГАРИФМОВ ЧИСЛА ЕЕ РАЗЛИЧИМЫХ СОСТОЯНИЙ.*

ЕСЛИ РАЗНООБРАЗИЕ СИСТЕМЫ, ВЫДЕЛЕННОЙ НАБЛЮДАТЕЛЕМ, ПРЕВОСХОДИТ ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ВСЕХ ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ И СВЯЗЕЙ МЕЖДУ НИМИ, ТО ТАКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ НЕГО БУДЕТ «БОЛЬШОЙ СИСТЕМОЙ».

*ПОНЯТИЕ БОЛЬШОЙ СИСТЕМЫ ХАРАКТЕРИЗУЕТ СООТНОШЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЙ НАБЛЮДАЕМОЙ СИСТЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЕЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ.*

ПРИ ВЫДЕЛЕНИИ СИСТЕМЫ ЗАДАЕТСЯ НЕ ОДНО, А МНОЖЕСТВО ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ И СООТВЕТСТВЕННО ОБРАЗУЕТСЯ НЕ ОДНА, А МНОЖЕСТВО СТРУКТУР. ТАКАЯ СИСТЕМА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ НЕОДНОРОДНОСТЬЮ, РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬЮ ВЫДЕЛЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И СВЯЗЕЙ, *СТРУКТУРНЫМ РАЗНООБРАЗИЕМ*. ЕЕ НАЗЫВАЮТ *СЛОЖНОЙ СИСТЕМОЙ*.

МНОЖЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОСТЫХ (*МОНОСТРУКТУРНЫХ*) СИСТЕМАХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ОБЪЕДИНЯЕТСЯ В ПОДМНОЖЕСТВА, СООТВЕТСТВЕННО СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОБРАЗУЕТСЯ КАК *ИЕРАРХИЯ* ЕЕ ПОДСТРУКТУР. СИСТЕМА ВЫСТУПАЕТ КАК ОБЪЕДИНЕНИЕ СВОИХ ПОДСИСТЕМ И СОХРАНЯЕТ ЦЕЛОСТНОСТЬ, ПРИ ЭТОМ У НЕЕ ПОЯВЛЯЮТСЯ НОВЫЕ, ПОРОЖДЕННЫЕ СВОЙСТВА. ГОВОРЯТЬ, ЧТО СИСТЕМА ОТЛИЧАЕТСЯ КАЧЕСТВОМ *ЭМЕРДЖЕНТНОСТИ*.

*ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ* СИСТЕМЫ - ЭТО ТАКИЕ ЕЕ КАЧЕСТВА, КОТОРЫХ НЕТ У ОТДЕЛЬНЫХ ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ И КОТОРЫЕ ВОЗНИКАЮТ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭТИХ ЭЛЕМЕНТОВ (ПОРОЖДАЕМЫЙ СИНЕРГИЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ).

СЛОЖНАЯ (ПОЛИСТРУКТУРНАЯ) СИСТЕМА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ НЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ , ПЕРЕСЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ УСЛОВНО-ПРОСТЫХ СИТЕМ, КАЖДАЯ ИЗ КОТОРЫХ ОБРАЗУЕТ ОПРЕДЕЛЕННЫЙ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫ СРЕЗ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ. ЭЛЕМЕНТ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ ТАКЖЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПОЛИСТРУКТУРНЫМ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИМ НА ОСНОВЕ ВНУТРЕННЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАЗНОРОДНЫХ ФАКТОРОВ, КОТОРЫЕ ОТРАЖАЮТ РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ.

НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК СЛОЖНАЯ СИСТЕМА МОЖЕТ БЫТЬ РАЗБИТО НА ПОДСИСТЕМЫ: ОТРАСЛЕВЫЕ (ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ), РЕГИОНАЛЬНЫЕ (ПО ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЕ) ВЕДОМСТВЕННЫЕ (ПО ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ СТРУКТУРЕ). ЭТИМ ИЛЛЮСТРИРУЕТСЯ ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ (НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА).

ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПРИБЕГНУТЬ К МАКРО- И МИКРОПОДХОДАМ.

ПРИ МАКРОПОДХОДЕ ОБЪЕКТОМ ИЗУЧЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ КОНКРЕТНАЯ СИСТЕМА  $S$  КАК ЧАСТЬ СИСТЕМЫ БОЛЕЕ ВЫСОКОГО РАНГА, А ПРЕДМЕТОМ ИЗУЧЕНИЯ - ЕЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ.  
ПРИ МИКРОПОДХОДЕ ОБЪЕКТАМИ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАНОВЯТСЯ ВНУТРЕННЯЯ СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНКРЕТНОЙ СИСТЕМЫ  $S$ .