



1. Основные понятия и определения



Основные понятия и определения

Система — объединение элементов, образующих связное целое.

Элемент — объект, учитываемый внешними связями и не разлагаемый на составные части, при этом внутренняя структура этих объектов не рассматривается и они учитываются лишь внешними характеристиками и свойствами.

Энергетика — большая искусственная система.

Искусственная система — созданная человеком совокупность объектов, взаимосвязанных некоторыми общими целями и режимами работы, характерными для этой совокупности.

Большая система — система, характеризующаяся особыми свойствами.



Свойства больших систем

- 1. Эмерджентность** — появление у искусственной системы новых свойств, которых нет у образующих ее элементов (реализация одного из положений диалектики о переходе количественных изменений в качественные).
- 2. Иерархическая структура** — взаимосвязь частей системы.
- 3. Организованность и управляемость на основе адаптации и эргатичности** — наличие упорядоченной структуры, способность получать извне информацию и использовать ее для поддержания своей упорядоченности.
Адаптация - способность приспосабливаться (**адаптироваться**) к меняющимся внешним условиям.
Эргатичность - адаптация системы к меняющимся внешним условиям при участии человека.



Свойства больших систем

- 4. Двойственность природы** — с одной стороны поведение системы подчиняется определенным закономерностям, с другой - обилие случайных воздействий вносит в поведение систем долю неопределенности.
- 5. Многосубъективность** — наличие различных субъектов системы управления, имеющих порой противоречивые интересы.
- 6. Многокритериальность** — интересы субъектов системы управления многообразны. Критерии являются выражением интересов субъектов.
- 7. Многообразии состояний, свойств и связей** — следствие сложности структуры, многообразия элементов больших систем и связей между ними.



Свойства больших систем

- 8. Многовариантность функционирования и развития** — возможность достижения целевого результата различными путями (следствие многообразия состояний и свойств большой системы).
- 9. Динамизм развития** — наличие многообразия элементов с переменными во времени характеристиками, что является следствием изменения во времени требований, предъявляемых к системе. Динамическая система не имеет конечного неизменного состояния внутри любого конечного отрезка времени и является развивающейся системой.
- 10. Устойчивость развития** — множество противоречивых, изменяющихся во времени, внешних и внутренних воздействий приводит к отсутствию резких скачков в развитии (**высокая инерционность БСЭ**).



Системный подход - принцип исследования больших систем

Принципы системного подхода

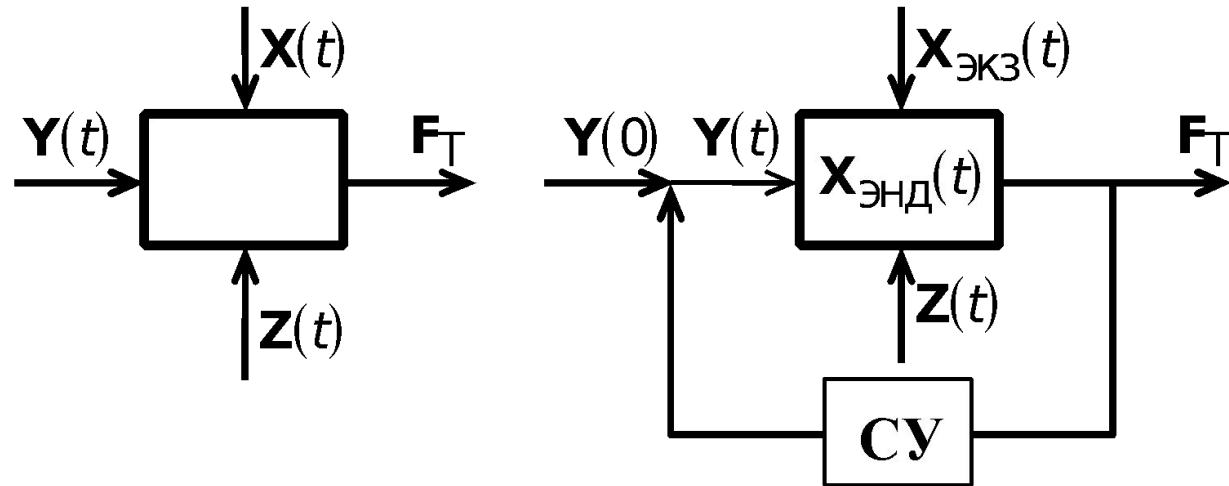
1. Система рассматривается как единое целое, а не простая совокупность ее элементов.
2. Система имеет иерархическую структуру.
3. Система представлена субъектами с общими и частными целями.
4. Изучение системы методами моделирования возможно с учетом всех главных свойств системы и связи ее с окружающей средой.
5. Получаемые решения могут рассматриваться лишь как временные и должны корректироваться с учетом вновь появляющихся или не учтенных обстоятельств.



Системный анализ - метод исследования больших систем

Системный анализ - реализация принципов системного подхода с применением методов анализа и выработки рекомендаций по развитию и функционированию больших систем.

Принципы решения задач развития больших систем энергетики



$\bar{X}(t) = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ - параметры состояния системы;

$\bar{Y}(t) = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$ - параметры управления системой;

$\bar{Z}(t) = \{z_1, z_2, \dots, z_k\}$ - случайные внешние параметры.



Системный анализ - метод исследования больших систем

Критериальный векторный интегральный целевой функционал

$$F_{T_i} = \int_0^T F_i(\mathbf{X}(t), \mathbf{Y}(t), \mathbf{Z}(t)) dt, \quad i = \overline{1, n}$$

Диапазоны параметров

$$\begin{aligned} \mathbf{X}_{\min} &\leq \mathbf{X} \leq \mathbf{X}_{\max} \\ \mathbf{Y}_{\min} &\leq \mathbf{Y} \leq \mathbf{Y}_{\max} \\ \mathbf{Z}_{\min} &\leq \mathbf{Z} \leq \mathbf{Z}_{\max} \end{aligned}$$

Условия связи параметров

$$\begin{aligned} \Phi_t(\mathbf{X}(t), \mathbf{Y}(t), \mathbf{Z}(t)) &= 0 \\ \Phi_t(\mathbf{X}(t), \mathbf{Y}(t), \mathbf{Z}(t)) &\leq 0 \end{aligned}$$

$$\Phi_{\text{ЭНД}}(\mathbf{X}(t)) = , \quad \left(\begin{matrix} \mathbf{Y} \\ \mathbf{Z} \end{matrix} \right)_{\text{ЭКЗ}}(t) \quad (t) \quad (t)$$

Экстремум функционала цели - критерий



УрФУ
Кафедра «Автоматизированные электрические системы»



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !