

2.4. УПРАВЛЕНИЕ

2.4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ *УПРАВЛЕНИЕ* СИСТЕМОЙ ПРИЗВАНО ОБЕСПЕЧИТЬ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ ЕЕ ПОВЕДЕНИЕ ПРИ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭТО ДОСТИГАЕТСЯ НАДЛЕЖАЩЕЙ *ОРГАНИЗАЦИЕЙ* СИСТЕМЫ.

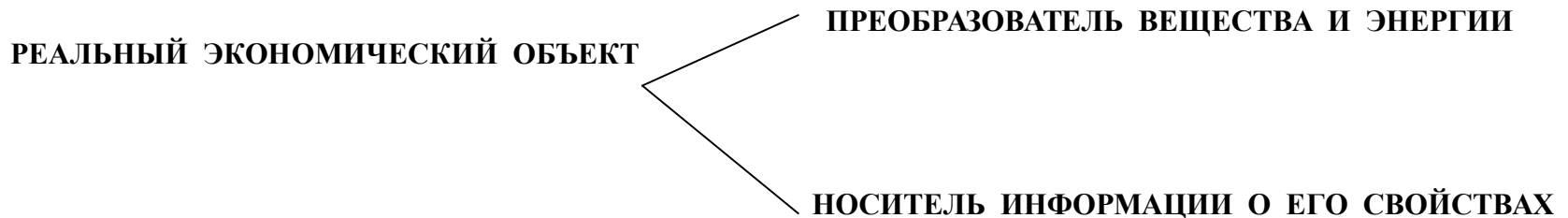
ОРГАНИЗАЦИЯ КАК ПРОЦЕСС ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ УПОРЯДОЧЕНИЕ СОСТАВА И ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ, ИЛИ *ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ* - ЭТО ЕЕ СТРУКТУРА И СПОСОБ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ.

ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ЕЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОБЪЕДИНЯЮТСЯ В УПРАВЛЯЕМУЮ ЧАСТЬ – *ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ* (ИЛИ *УПРАВЛЯЕМАЯ ПОДСИСТЕМА*). СОВОКУПНОСТЬ УПРАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗУЕТ *УПРАВЛЯЮЩУЮ ПОДСИСТЕМУ*. ОБЕ ЧАСТИ (ПОДСИСТЕМЫ) ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ПОМОЩЬЮ КОНЕЧНОГО ЧИСЛА ИНФОРМАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ.

В КИБЕРНЕТИКЕ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ НАЗЫВАЮТ ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ (ОУ) С ПРИСОЕДИНЕННОЙ К НЕМУ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПОДСИСТЕМОЙ (УС) .



ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ТЕСНО СВЯЗАННЫХ ЭТАПОВ. *ПЕРВЫЙ - ВЫРАБОТКА ПРОГРАММЫ*, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЙ ТРЕБУЕМОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ. *ВТОРОЙ ЭТАП - РЕГУЛИРОВАНИЕ*.



***УПРАВЛЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ* ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА СВЯЗАНЫ С ЕГО МАТЕРИАЛЬНО-ВЕЩЕСТВЕННЫМИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМИ, А *УПРАВЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ* - С ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ.**

***УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ*, ПОДВЕРГАЮЩЕЙСЯ МНОГООБРАЗНОМУ И ЧАСТО МЕНЯЮЩЕМУСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, СОПРЯЖЕНО С НЕОБХОДИМОСТЬЮ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ОГРОМНЫХ ОБЪЕМОВ ИНФОРМАЦИИ. ПОЭТОМУ СТРУКТУРА УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ СТРОИТСЯ ПО ИЕРАРХИЧЕСКОМУ ПРИНЦИПУ.**

2.4.2 КАЧЕСТВО УПРАВЛЕНИЯ.

ТРЕБУЕМОЕ ПОВЕДЕНИЕ СИСТЕМЫ МОЖЕТ БЫТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНО УПРАВЛЕНИЕМ ЕЕ ВХОДАМИ, СОСТОЯНИЯМИ ИЛИ ТЕМ И ДРУГИМ В РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЯХ.

УПРАВЛЕНИЕ - ПРОЦЕСС МНОГОВАРИАНТНЫЙ: ЧЕМ БОЛЬШЕ СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ ИМЕЕТ ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ, ЧЕМ РАЗНООБРАЗНЕЕ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ИМ ФУНКЦИИ, ШИРЕ ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕНЕНИЯ ЕГО ПЕРЕМЕННЫХ, ТЕМ БОЛЬШЕ МНОЖЕСТВО ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ИМ.

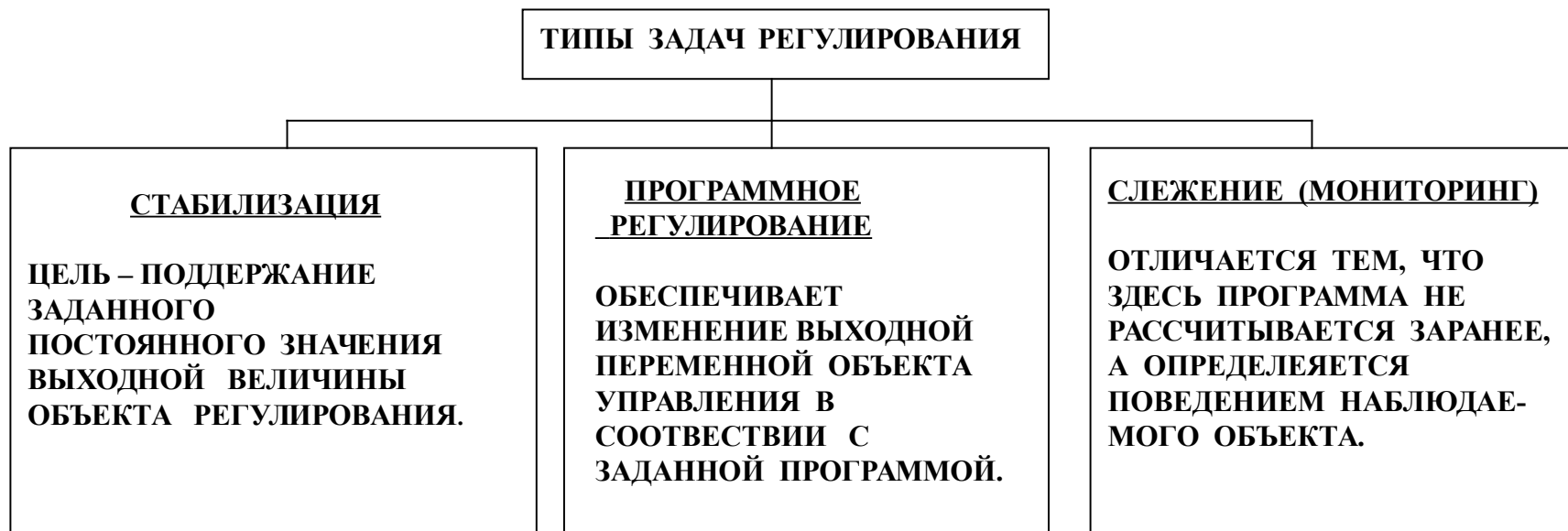
НАИЛУЧШИЙ ВАРИАНТ УПРАВЛЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ МАКСИМАЛЬНУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ НА ОСНОВЕ *КРИТЕРИЯ КАЧЕСТВА*. ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ *КРИТЕРИЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ*, КОТОРЫЙ СЛУЖИТ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ МЕРОЙ СОПОСТАВЛЕНИЯ ЗАТРАТ И РЕЗУЛЬТАТОВ.

ПОД *ОПТИМАЛЬНЫМ* ПОНИМАЮТ ТАКОЕ УПРАВЛЕНИЕ, КОТОРОЕ УДОВЛЕТВОРЯЕТ НАЛОЖЕННЫМ НА СИСТЕМУ ОГРАНИЧЕНИЯМ И ДОСТАВЛЯЕТ ЭКСТРЕМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ.

2.4.3. РЕГУЛИРОВАНИЕ. В КИБЕРНЕТИКЕ РАЗЛИЧАЮТ ДВА ТИПА СВЯЗЕЙ В СИСТЕМЕ: МАТЕРИАЛЬНО-ВЕЩЕСТВЕННЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ.

СВЯЗЬ МЕЖДУ ВЫХОДОМ ЭЛЕМЕНТА i И ВХОДОМ ЭЛЕМЕНТА j ($i \neq j$) СИСТЕМЫ НАЗЫВАЕТСЯ **ПРЯМОЙ**, А СВЯЗЬ МЕЖДУ ВЫХОДОМ И ВХОДОМ ОДНОГО ТОГО ЖЕ ЭЛЕМЕНТА - **ОБРАТНОЙ**.
В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В КАЧЕСТВЕ КАНАЛА, ПО КОТОРОМУ В ОРГАН УПРАВЛЕНИЯ ПОСТУПАЕТ ИНФОРМАЦИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ (ИНФОРМАЦИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ). ТАКИЕ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНИРУЮТ ПО ЗАМКНУТОЙ СХЕМЕ (ИХ ОБЫЧНО НАЗЫВАЮТ ЗАМКНУТЫМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ).

ОБРАТНУЮ СВЯЗЬ, УМЕНЬШАЮЩУЮ ВЛИЯНИЕ ВХОДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВЫХОДНУЮ ВЕЛИЧИНУ, НАЗЫВАЮТ **ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ**, А УВЕЛИЧИВАЮЩУЮ ЭТО ВЛИЯНИЕ – **ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ**. ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ СПОСОБСТВУЕТ ВОССТАНОВЛЕНИЮ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ, НАРУШЕННОГО ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ, А ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ - УСИЛИВАЕТ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ РАВНОВЕСНОГО СОСТОЯНИЯ.



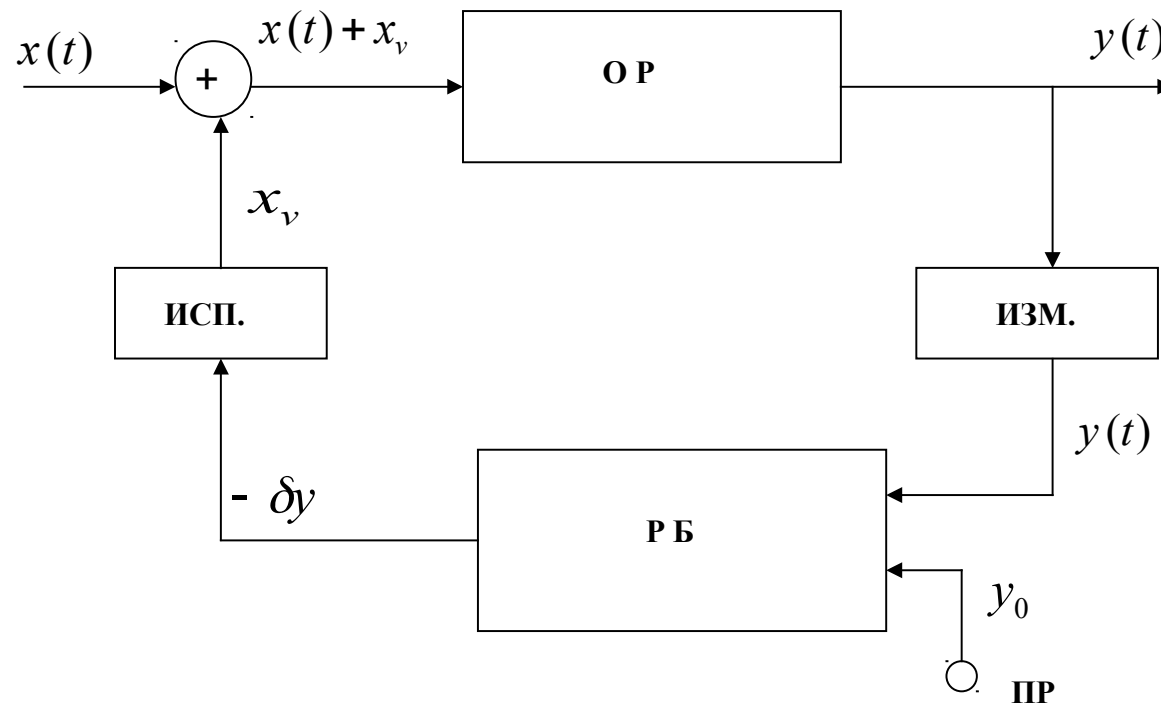
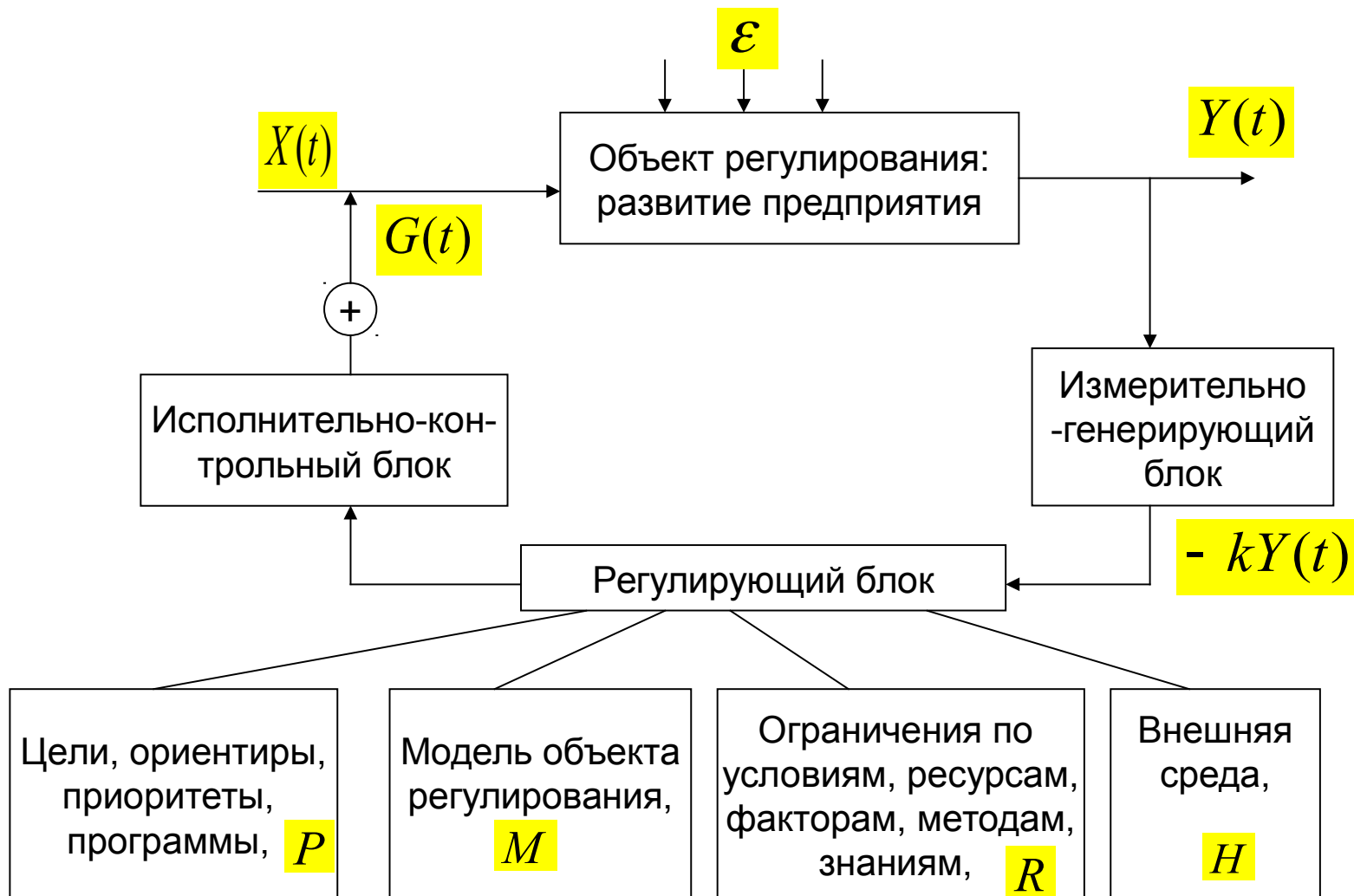


СХЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО САМОРЕГУЛЯТОРА УАТТА

ОН БЫЛ СОЗДАН ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ЧИСЛА ОБОРОТОВ ВЫХОДНОГО ВАЛА ПАРОВОЙ МАШИНЫ (ПРИ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ВНЕШНЕЙ НАГРУЗКЕ НА ВАЛ).

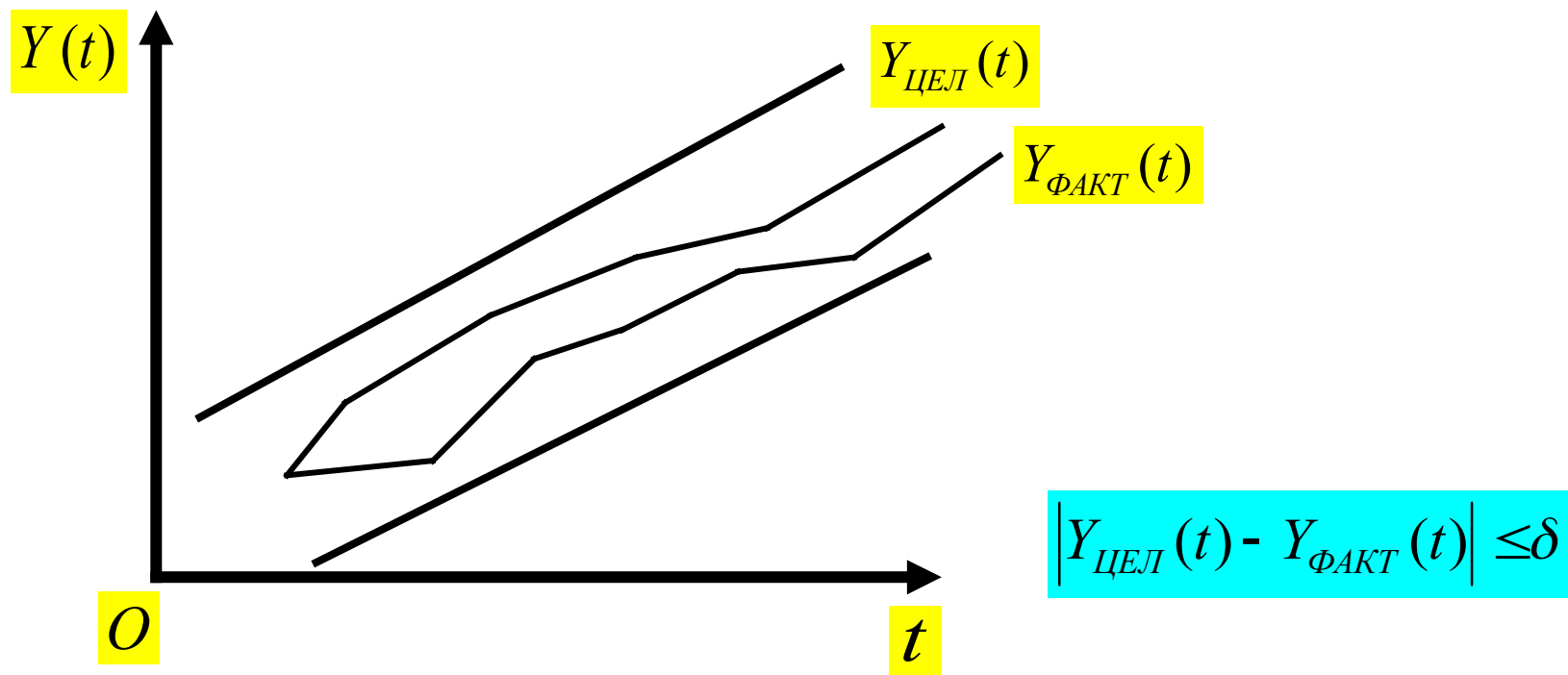
Формализованное представление механизма регулирования и реализации стратегии развития предприятия



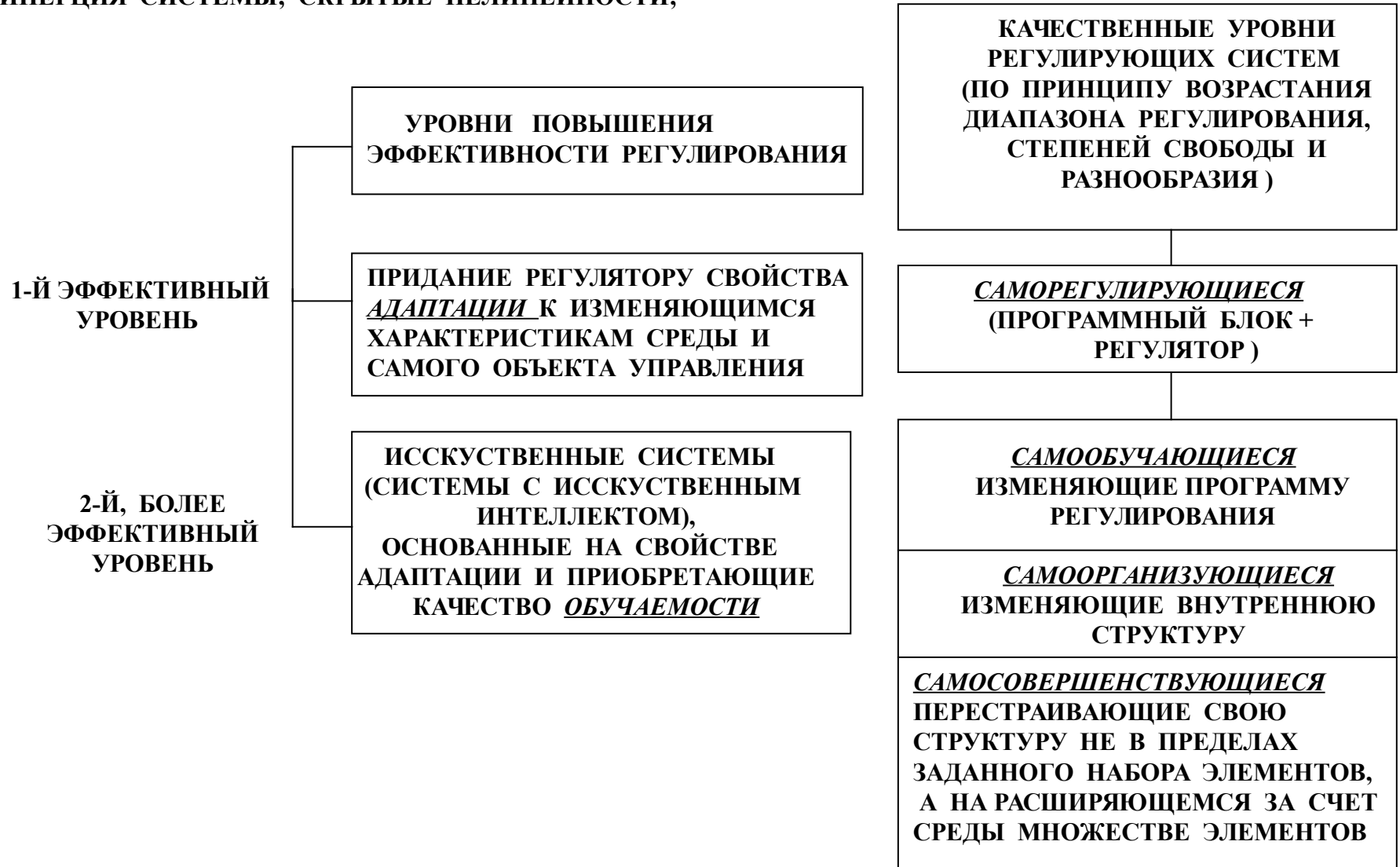
$$dY(t) = Y_{\text{ЦЕЛ}}(t) - Y_{\text{ФАКТ}}(t)$$

$$G(t) = F(dY(t), P, M, R, H)$$

Целевая и фактическая траектории и коридор стратегии развития предприятия



2.4.4. РАЗНООБРАЗИЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ. НАЛИЧИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ НЕ ВСЕГДА ДОСТАТОЧНО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ УПРАВЛЕНИЯ.
ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ УПРАВЛЕНИЯ: ЗАПАЗДЫВАНИЕ (ЗАДЕРЖКА, ВРЕМЕННОЙ ЛАГ);
 ИНЕРЦИЯ СИСТЕМЫ; СКРЫТЫЕ НЕЛИНЕЙНОСТИ;



ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ РАЗНООБРАЗИЯ УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ (УС) И ЕЕ СООТНОШЕНИЯ С РАЗНООБРАЗИЕМ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ (ОУ).

$X(\tau), \tau = 1, 2, \dots$ ВЕКТОР ВХОДОВ ОУ;

$X_v(\tau)$ - ВЕКТОР ВХОДЯЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ УС;

$q(\tau) = F[X(\tau), X_v(\tau)]$ - РЕЗУЛЬТАТ, ПРИНИМАЕМОЕ ОУ СОСТОЯНИЕ;

ЧТОБЫ ПЕРЕВЕСТИ ОУ ИЗ СОСТОЯНИЯ $q(\tau) \rightarrow q(\tau + 1)$,

УС ДОЛЖНА «ПРОГНОЗИРОВАТЬ» ИНТЕНСИВНОСТЬ ВХОДА В ОУ $X(\tau + 1)$ И ОПРЕДЕЛИТЬ
ИНТЕНСИВНОСТЬ ВХОДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ $X_v(\tau + 1)$

I_{Oy} - РАЗНООБРАЗИЕ ОУ, ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ КОЛИЧЕСТВОМ ИНФОРМАЦИИ (ЧИСЛОМ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ОПЕРАЦИЙ), КОТОРОЕ НАДО ОБРАБОТАТЬ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВХОДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ;

I_{yc} - ИНФОРМАЦИОННАЯ МОЩНОСТЬ УС;

ПЕРЕВОД ОУ $q(\tau) \rightarrow q(\tau + 1)$ МОЖЕТ БЫТЬ ОСУЩЕСТВЛЕН ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА

$$I_{yc} \geq I_{Oy} \quad (2.4.1)$$

(2.4.1) - ИЛЛЮСТРИРУЕТ ЗАКОН (ПРИНЦИП) НЕОБХОДИМОГО РАЗНООБРАЗИЯ, ИЗВЕСТНЫЙ КАК ЗАКОН ЭШБИ.

В РЕАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ ВСЛЕДСТВИЕ МНОГООБРАЗИЯ ОУ И ВОЗДЕЙСТВИЙ СРЕДЫ (2.4.1) НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ, ПОЭТОМУ УС ФОРМИРУЕТ ГОМОМОРФНУЮ МОДЕЛЬ ОУ (АГРЕГИРОВАНИЕ, ЛИНЕАРИЗАЦИЯ СВЯЗЕЙ, ЗАМЕНА СТОХАСТИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫМИ И ДР)..