**Кибернетический подход к описанию систем.**

Кибернетический подход к описанию систем состоит в том, что всякое целенаправленное поведение рассматривается как управление. **Управление** – в широком, кибернетическом смысле – это обобщение приемов и методов, накопленных разными науками об управлении искусственными объектами и живыми организмами. **Язык управления** – это использование понятий “объект”, “среда”, “обратная связь”, “алгоритм”…

Под управлением будем понимать процесс организации такого целенаправленного воздействия на некоторую часть среды, называемую **объектом управления**, в результате которого удовлетворяются потребности субъекта, взаимодействующего с этим объектом.

Анализ управления заставляет выделить тройку – среду, объект и субъект, внутри которой разыгрывается процесс управления (рис). В данном случае субъект ощущает на себе воздействие среды Х и объекта Y. Если состояние среды Х он изменить не может, то состоянием объекта Y он может управлять с помощью специально организованного воздействия U, называемого управлением.

Пусть Ux\*– оптимальное поведение субъекта, минимизирующее его потребности А. Способ решения задачи, позволяющий определить Ux\*, называется **алгоритмом управления**: Ux\* = ϕ(At,X), где

ϕ – алгоритм, позволяющий синтезировать управление по состоянию среды Х и потребностей Аt. Потребности субъекта изменяются не только под влиянием среды или объекта, но и самостоятельно, отражая жизнедеятельность субъекта, что отмечается индексом t.

Процесс управления как организация целенаправленного воздействия на объект может реализовываться как на интуитивном, так и на осознанном уровне. Первый используют животные, второй – человек. Осознанное удовлетворение потребностей заставляет декомпозировать алгоритм управления и вводить промежуточную стадию – формулировку цели управления, т.е. действовать по двухэтапной схеме:

Среда

объект

субъект

X

X

Y

U

At –>Z\*–>U\*

1 2

На первом этапе определяется цель управления Z\*, причем задача решается на интуитивном уровне: Z\* = ϕ1(X,At),

где ϕ1 – алгоритм синтеза цели Z\* по потребностям Аt и состоянию среды X.

Объект

YY()

Субъект



Среда

x

x

x

y

Cy

U

На втором этапе определяется управление Ux\*, реализация которого обеспечивает достижение цели, сформированной на первой стадии, что и приводит к удовлетворению потребностей субъекта. Именно на этой стадии может быть использована вся мощь формального аппарата, с помощью которого по цели Z\* синтезируется управление: Ux\* = ϕ2(Z\*,X), где ϕ2 – алгоритм управления. Этот алгоритм и есть предмет изучения кибернетики как науки.

Таким образом, разделение процесса управления на два этапа отражает известные стороны науки – неформальный (интуитивный, экспертный) и формальный (алгоритмизуемый). Если первая пока полностью принадлежит человеку, то вторая является объектом приложения формальных подходов. Естественно, что эти различные функции выполняются разными структурными элементами. Первую функцию ϕ1, выполняет субъект, а вторую ϕ2 – управляющее устройство (УУ). На рисунке 2 показано взаимодействие этих элементов. Штриховой линией выделена система управления (СУ), выполняющая функцию реализации целей управления, формируемых субъектом.

**Управление** – целенаправленная организация того или иного процесса, протекающего в системе. В общем случае процесс управления состоит из следующих четырех элементов:

-получение информации о задачах управления (Z\*),

-получение информации о результатах управления (т.е. о поведении объекта управления) Y’;

-анализ полученной информации и выработка решения (J),

-исполнение решения (т.е. осуществление управляющих воздействий) U.

**Процесс управления** – это информационный процесс, заключающийся в сборе информации о ходе процесса, передаче ее в пункты накопления и переработки; анализе поступающей, накопленной и справочной информации; принятии решения на основе выполненного анализа; выработке соответствующего управляющего воздействия и доведении его до объекта управления. Каждая фаза процесса управления протекает во взаимодействии с окружающей средой при воздействии различного рода помех. Цели, принципы и границы управления зависят от сущности решаемой задачи.

**Система управления** – совокупность взаимодействующих между собой объекта управления и органа управления, деятельность которых направлена заданной цели управления.

В системах управления решаются четыре основные задачи управления: стабилизация, выполнение программы, слежение, оптимизация.

Прежде чем принимать решение о создании СУ, необходимо рассмотреть все его этапы, независимо от того, с помощью каких технических средств они будут реализованы. Такой алгоритмический анализ управления является основой для принятия решения о создании СУ и степени ее автоматизации. При этом анализе следует обязательно учитывать фактор сложности объекта управления:

-отсутствие математического описания системы;

-стохастичность поведения;

-негативность к управлению;

-не стационарность, дрейф характеристик;

-невоспроизводимость экспериментов (развивающаяся система все время как бы перестает быть сама собой, что предъявляет специальные требования к синтезу и коррекции модели объекта управления).

Особенности сложной системы часто приводят к тому, что цель управления таким объектом в полной мере никогда не достигается, как бы совершенно ни было управление.