

Общие принципы управления системами

Тема №9

Список вопросов

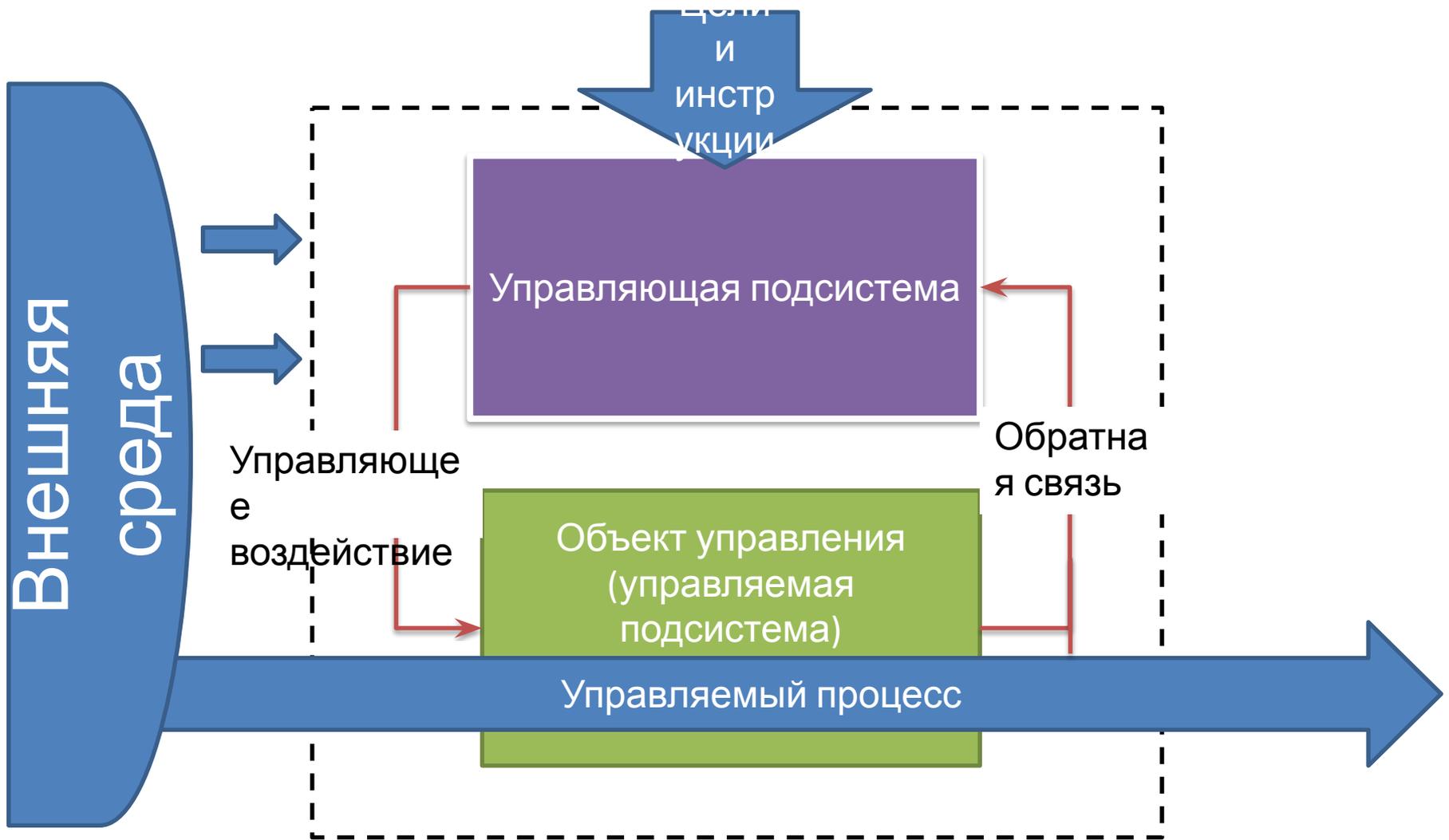
- 1) Система управления и принципы ее функционирования.
- 2) Ключевые точки влияния на поведение системы.

1. Система управления и принципы ее функционирования.

Руководить – значит не
мешать хорошим людям
работать.

П.Л. Капица

Система управления



Основная логика управления

- Логика управления состоит в изменении *управляемого процесса* таким образом, чтобы максимально увеличить его эффективность (*степень достижения цели*) при минимизации *затрат*.
- Для этого управляющая подсистема влияет на параметры управляемого процесса (нормирует их). Обратная связь (контроль) позволяет оценить изменение полученных результатов работы управляемого процесса и, при необходимости, скорректировать управляющее воздействие.

Особенности управления системами

- *Робастность* мешает управляющему воздействию.
- Воздействие для улучшения одних целевых параметров может ухудшить другие.
- Система может эффективно самоорганизовываться и без управляющего воздействия.
- Результат воздействия нелинейно зависит от силы воздействия
- И другие.

Особенности управления системами

- Результаты управления во многом зависят не только его силы, но и от места приложения управляемого воздействия, начального и желаемого состояния системы.

Механизм управления

- Большинство эффективных систем имеет *механизмы управления*, позволяющие целенаправленно передавать управляющее воздействие от подсистемы управления к управляемой подсистеме (руль в машине, штаб в армии и т.д.).
- Наличие таких механизмов значительно улучшает управляемость системы. Поэтому одна из задач управления – создавать и поддерживать эти механизмы, а не только решать текущие задачи.

2. Ключевые точки влияния на поведение системы.

12. Численные показатели

- Управление системы может подразумевать установление целевых значений наиболее важных параметров, ограничение их значений.
- Примеры: установление минимального размера оплаты труда; затраты на ремонт дорог.
- Результаты в значительной степени зависят от правильности выбора параметра и размера воздействия. Установление численных показателей может быть нивелировано робатостью или привести к резкому изменению системы в целом.

11. Создание или изменение запасов (состояний элементов)

- Запасы значительно изменяют поведение системы. От размера запасов во многом зависит ее гибкость и устойчивость.
- Примеры: депозит в банке; водохранилище; наличие бензина в баке.
- Изменение запасов, как правило, связано с большими затратами (поставить больший бак в автомобиль). Это приводит к противоречиям между текущей эффективностью и долгосрочной эффективностью. Также это может ухудшить значения других параметров.

10. Структура системы

- Связи между элементами оказывают не меньшее влияние на поведение системы, чем сами элементы. Однако воздействовать на них, в целом, легче.
- Примеры: дорожная сеть, завязанная на один город; организация сети интернет.
- Изменение связей хоть и легче, чем изменение элементов, все равно требует больших затрат и может сопровождаться значительными рисками.

9. Временные лаги

- Лаги в циклах обратной связи оказывают решающее влияние на поведение системы. Они приводят к возникновению колебаний, уменьшают способность быстро реагировать на изменения.
- Примеры: низкая гибкость крупных компаний, разрушение моста при резонансе.
- Управление подразумевает или сокращение лагов, или замедление системы.

8. Балансирующие циклы обратной связи

- Балансирующие циклы обратной связи являются основой функционирования многих механических, биологических и социальных систем. Создание дополнительных циклов приводит к дополнительной стабилизации системы.
- Примеры: аудит позволяет своевременно увидеть возможности и угрозу для предприятия.
- Данный прием, очевидно, не применим при быстром развитии системы.

7. Усиливающие циклы обратной СВЯЗИ

- Усиливающие циклы приводят к экспоненциальному росту. Экспоненциальный рост медленный на начальных этапах и очень быстрый на последующих.
- Примеры: ускоренное развитие ПЭВМ в 80-90ых годах.
- Усиливающие циклы значительно повышают эффективность системы на средних этапах, однако низко эффективны на начальных и поздних этапах.

6. Информационные потоки

- Нехватка информационных потоков разрушает цикл управления на уровнях всех подсистем.
- Примеры: трагедия общин. Информации о вылове и цене недостаточно для принятия правильного решения, необходимо еще информация о *запасе рыбы и действиях других игроков*.
- Создание правдивых каналов информации само по себе увеличивает эффективность функционирования системы. Однако и тут возникают проблемы, связанные, в частности, с избытком информации и сложностью ее обработки.

5. Законы и правила

- Каждая система имеет правила. Стабильные правила, исходящие из целей надсистемы, обеспечивают долгосрочную эффективность работы системы в целом и ее подсистем, хотя могут отрицательно отражаться на текущей эффективности.
- Примеры: конституция. Религиозные заповеди.
- Неверные и часто меняющиеся правила могут привести к дестабилизации

4. Самоорганизация

- Системы способны к самоорганизации, приспособляясь к изменению внешней среды и повышая эффективность своего функционирования.
- Примеры: эволюция. Каи-дзен.
- Обеспечение самоорганизации – одно из наиболее эффективных способов влияния на систему. Однако этот прием требует обеспечения разнообразия подсистем и их значительной самостоятельности.

3. Цели системы

- Цель системы определяет все ранее рассмотренные ключевые точки. Постоянно выдерживаемая цель вытраивает вокруг себя правила, элементы и связи внутри системы.
- Примеры: история компании Макдональдс.
- Цель должна определяться мировоззрением, целями надсистемы. Если цели определяется лоббированием интересов подсистем, это негативно отражается на системе в целом.

2. Цели надсистемы.

Мировоззрение.

- Любая система является лишь частью надсистемы. Это проявляется через мировоззрение людей, их понимания своего места в этом мире. Мировоззрение определяет цели, понятия о справедливости, взгляд на систему
- Пример: египтяне строили пирамиды. Мы строим небоскребы.
- Любое мировоззрение неполно. И важно искать не ошибки, а достоинства в каждом взгляде, развивая и дополняя их.

1. Расширение границ мировоззрения

- Любое мировоззрение неполно. Человек не должен быть рабом теорий и представлений, должен осознавать, что никакая теория не является абсолютной истиной, но в каждой может быть зерно истины. Развитие знаний о мире создает мощнейшее воздействие, превосходящее все предыдущие.
- Пример: Сократ, Галилей.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ