

Лекция 28

ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

План:

1. Классификация процессов управления
2. Содержательное описание функций управления

Управление заключается в преобразовании информации состоянии объекта управления в командную информацию.

Информация как любой объект обладает:

- содержанием;
- формой;
- пространственным расположением;
- временным расположением.

При таком рассмотрении управление заключается:

- в преобразовании содержания (смысла) информации о состоянии объекта управления, в результате которого получают новую информацию;
- преобразовании формы;
- преобразование пространственного или временного расположения информации.

1. Классификация процессов управления

Проведем классификацию составных частей процесса управления с учетом того, что существует два принципа классификации: принцип разбиения и принцип покрытия.

Принцип разбиения состоит в том, что все исследуемое множество M разбивается на непересекающиеся подмножества M_1, M_2, \dots, M_n , называемые классами эквивалентности, так, что

$$M = \cup M_i \text{ и } M_i \cap M_j = 0, i \neq j.$$

Принцип покрытия заключается в таком задании подмножеств M_i , что имеется хотя бы одна пара подмножеств M_i и M_j , в которой

$$M_i \cap M_j \neq 0, \text{ но } \cup M_i = M, i \neq j.$$

Подмножества M_i в этом случае называются классами толерантности.

Классифицировать функции управления на основе принципа разбиения нецелесообразно, так как они связаны между собой и выполнение одной из них почти всегда ведет к одновременному выполнению других.

Поэтому, используя принцип покрытия, будем рассматривать процесс управления с учетом того, что он содержит множество функций преобразования информации, включающее три известных подмножества функций:

$\{f_0\}$ - подмножество функций, связанных с обменом информацией между ЛПР (передача сигналов оповещения, текстовой и графической информации, телефонные переговоры), и функция обмена данными;

$\{f_p\}$ - подмножество рутинных функций управления (учёт, хранение, поиск, отображение, обновление, редактирование, тиражирование текста и графики, разграничение доступа к информации);

$\{f_c\}$ - подмножество функций преобразования содержания и формы представления информации (расчеты, решение логических задач для анализа состояния ОУ, при подготовке предложений для принятия решений, при разработке планирующих и распорядительных документов).

При этом процесс управления включает в себя функции всех подмножеств, но основным является подмножество $\{f_c\}$, так как преобразования содержания обеспечивают порождение новой информации - решений по управлению.

2. Содержательное описание функций управления

Управление в организационно-технических системах можно представить как последовательность функций, составляющих технологический цикл управления.

Под *функцией управления* понимают устойчивую упорядоченную совокупность операций, основанную на разделении труда в управляющей системе.

Основоположителем функционального подхода в управлении считается А. Файоль. Он выделил пять функций управления: предвидение, организация, распорядительская деятельность, координация (согласование) и контроль. Одновременно А. Файоль разделил все функции на шесть групп: производство, финансы, охрана, учет, администрирование, техника безопасности.

В настоящее время к основным функциям управления относят:

- сбор данных;
- формирование сообщения;
- передачу данных по каналам связи;
- учет;
- контроль;
- анализ;
- прогнозирование;
- планирование;
- оперативное управление;
- организацию и координацию;
- доведение решений.

Для учета человеческого фактора в отдельную группу выделяют функции *стимулирование и мотивация*.

Рассмотрим определения и взаимосвязь основных функций в форме функциональной модели цикла управления (рис. 4.2).

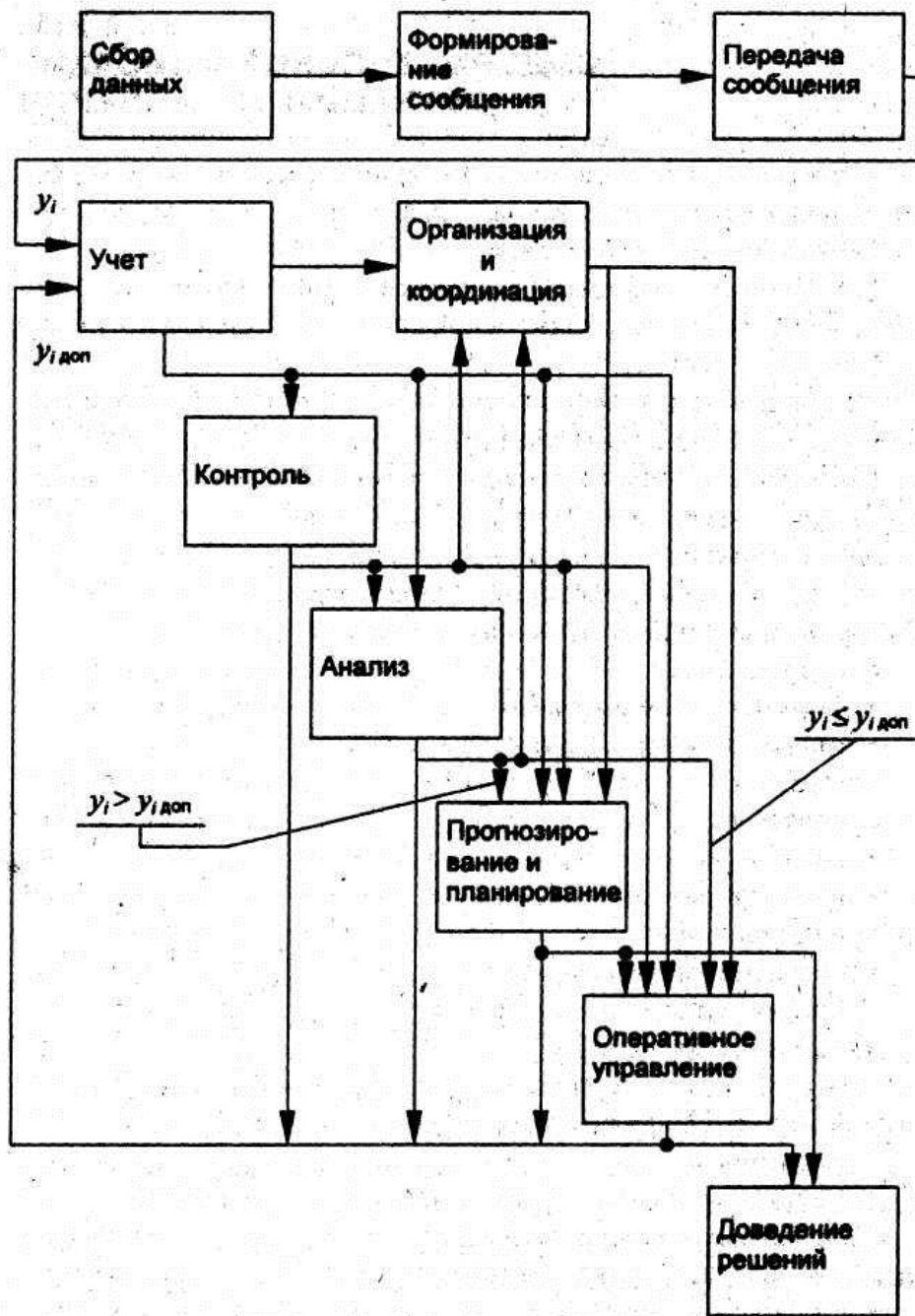


Рисунок 4.2 – Функциональная модель цикла управления

Сбор данных - функция измерения характеристик y_i , выполняемая в объекте управления вручную или автоматически. Модели процессов измерения изучаются в метрологии.

Формирование сообщения (запроса) - преобразование информации к виду, пригодному для передачи по каналам связи в управляющую систему и/или обработки в автоматизированном режиме. Модели функций формирования сообщений рассматриваются в теории информации, теории баз данных.

Передача данных по каналам связи - осуществляется разными способами, в том числе с использованием средств автоматизации. Главными требованиями к передаче

данных являются: своевременность, достоверность и безопасность обмена информацией. Модели функций передачи данных рассматриваются в теории информации.

Учет - система функций, обеспечивающих хранение информации. Включает ввод-вывод, регистрацию, преобразование формы, поиск, отображение, тиражирование, классификацию, статистическую обработку, выборку, получение агрегированных данных, обеспечение конфиденциальности и целостности информации. Модели функций учета изучаются в теории баз данных.

Контроль - система функций, обеспечивающих определение состояния ОУ (измерение, сбор, уточнение данных об объекте управления) и оценку степени отклонения текущего состояния от требуемого по заданным критериям эффективности (оценку соответствия состояния системы требуемому).

С английского языка control переводится как управление и часто термин «контроль» используется вместо термина «управление». Это объясняется тем, что все функции управления включают элементы контроля. Мы будем выделять эту функцию, так как для ее автоматизации требуется формальная постановка задач *наблюдения*, *классификации* и *идентификации* состояния ОУ.

В зависимости от объекта контроля в эту функцию включают, например, измерение и оценку достоверности, точности, объема, своевременности представления данных, прохождения и исполнения документов; решение задач информационной безопасности.

Различают три вида контроля: предварительный, текущий и заключительный.

Предварительный контроль проводится до начала цикла управления для оценки ресурсов ОУ и внешних воздействий.

Текущий, или оперативный, контроль осуществляется на протяжении всего цикла управления в целях обнаружения отклонений от требуемого состояния.

Заключительный контроль предназначен для оценки степени достижения цели в конце цикла управления.

Функция *анализа* в общем случае зависит от его цели. Мы будем понимать под этой функцией средство, обеспечивающее объяснение причин отклонений состояния системы от требуемого и обоснование решения на переход к оперативному управлению или планированию. Например, пусть объект управления характеризуется параметром y_i , который изменяется в пределах Δy_i . Если в результате анализа выяснено, что $\Delta y_i \leq \Delta y_{i, \text{доп}}$, где $\Delta y_{i, \text{доп}}$ - допустимое отклонение, то в цикле управления осуществляется переход к оперативному управлению. Если $\Delta y_i > \Delta y_{i, \text{доп}}$, то осуществляется переход к функции планирования. Анализ часто в отдельную функцию не выделяется, а рассматривается совместно с контролем как составная часть других функций управления.

Функция *прогнозирования* - это средство снятия неопределенности относительно возможной структуры, свойств или закона функционирования системы в будущем. Типичными целями прогнозирования могут служить:

- замедление процесса «старения» принимаемых решений и предупреждение неблагоприятных ситуаций, в которых может оказаться организационно-техническая система. Решение по управлению, основанное на правильном прогнозе, не потребует изменять в ближайшем будущем, т.е. один вопрос не потребует решать дважды;

- повышение производительности системы с управлением, адаптация к изменяющимся условиям (предсказание ветвлений в суперскалярных микропроцессорах ЭВМ, предсказание будущих значений сигнала в системах связи).

Во всех случаях прогноз - это научно обоснованное суждение о возможных состояниях системы в будущем и/или об альтернативных путях и сроках достижения целевого состояния.

Прогноз позволяет получить совокупность возможных вариантов развития системы. Однако реализованные варианты зависят не от прогноза, а всегда определяются конкретными решениями, принимаемыми в системе управления, и имеющимися ресурсами. Так, оптимистический прогноз может не состояться, если ЛПР не предпринимает мер по его реализации. В свою очередь, правильные решения могут смягчить последствия пессимистического прогноза.

Прогнозы могут быть разделены на группы по периодам упреждения и по методам прогнозирования.

По периодам упреждения - промежутку времени, на который рассчитан прогноз, различают оперативные (текущие), кратко-, средне- и долгосрочные прогнозы. Оперативный прогноз, как правило, рассчитан на период времени, в течение которого объект управления существенно не изменяется, краткосрочный - на перспективу количественных изменений. Среднесрочный прогноз охватывает период времени, когда количественные изменения преобладают над качественными, долгосрочный - перспективу качественных изменений системы.

Функция *планирования* состоит в последовательном снятии неопределенности относительно требуемой структуры, свойств, закона функционирования системы или внешней среды. Включает задачу принятия решений по целеполаганию (ЗПР_ц) и задачу принятия решения по действиям (ЗПР_д) - совокупность процедур по определению требуемого (целевого, оптимального) состояния системы и действий по достижению этого состояния, объединенных в единый процесс. Осуществляется при изменении условий функционирования ОУ: целей планирования, воздействий внешней среды, препятствующих оперативному управлению, и др.

В терминологии менеджмента ЗПР_ц называют *стратегическим* или *перспективным* планированием, а ЗПР_д - *тактическим* или *текущим* планированием.

На стадии стратегического планирования рассматриваются необходимость и возможность изменения структуры, свойств или закона функционирования системы.

Тактическое планирование заключается в принятии решения по выбору траектории перевода системы в новое состояние. При этом определяются действия ОУ, порядок использования ресурсов, решается задача оптимизации с учетом предполагаемых воздействий внешней среды. Детально прорабатываются средства и способы достижения целей, использования ресурсов, необходимые процедуры и технология. Характеристики системы считаются заданными и учитываются как ограничения.

Точную границу между стратегическим и тактическим планированием провести трудно. Обычно стратегическое планирование охватывает в несколько раз больший промежуток времени, чем тактическое; оно имеет гораздо более отдаленные последствия, шире влияет на функционирование управляемой системы в целом и использует более мощные ресурсы.

Оперативное управление обеспечивает функционирование системы в рамках действующего плана. Заключается в решении задач стабилизации, слежения или выполнения программы управления. Иногда в эту функцию включают задачу оптимизации. Планирование и оперативное управление являются задачами содержательной обработки информации.

Математические модели функций содержательной обработки информации разрабатываются с использованием теории принятия решений. Решения, принятые при планировании или оперативном управлении, учитываются в блоке учета и доводятся до объекта управления. После этого начинается новый цикл управления, в котором текущее состояние объекта управления сравнивается с требуемым, и в зависимости от величины отклонений управляемых характеристик Δy_i от допустимых отклонений $\Delta y_{i\text{доп}}$ осуществляется переход к оперативному управлению или планированию.

Функция *организации* заключается в установлении постоянных и временных связей между всеми элементами системы, в определении порядка и условий их функционирования, в объединении компонентов и ресурсов системы таким образом, чтобы обеспечить эффективное достижение намеченных целей.

Функция организации выполняет:

- группировку функциональных элементов и ресурсов в организационные структуры;
- распределение степени ответственности ЛПР в иерархии подсистем управления.

Функция *координации* - это согласование действий подсистем в соответствии с целями системы с управлением и поддержание этого согласования на протяжении цикла управления. Наличие нескольких ОУ и подсистем управления приводит к противоречию между их частными целями. Это, в свою очередь, приводит к разобщенности действий. Устранение этих противоречий - основная задача координации. Функцию координации иногда рассматривают совместно с организацией в рамках задач оперативного управления или планирования.

Модели координации и организации разрабатываются в общей теории систем, в теории принятия решений, на основе теории расписаний, в частности, с использованием методов сетевого планирования и управления.