

«Теория принятия решений»

Тема 1. Введение в дисциплину

Лекция. Вводная лекция

Цель: Дать общую характеристику процесса управления и показать научный подход к выработке решений в системах управления, а также ознакомить обучающихся с основными положениями по изучению дисциплины «Теория принятия решений»

Время - 2 часа

Учебные вопросы:

1. *Управление с кибернетических позиций*
2. *Научная основа выработки решений в системах управления*
3. *Общая характеристика дисциплины «Теория принятия решений»*

Введение. Многообразие различных систем предполагает возможность их классификации с разных позиций. Разделение систем на классы позволяет облегчить проведение исследований. Для выделения классов можно использовать различные признаки (свойства). Тем не менее, остановимся лишь на одном классификационном признаке - характере поведения системы. В соответствии с этим признаком выделяют системы с управлением и без управления. Системы с управлением отличаются тем, что в них реализован процесс управления. Естественно, что в системах без управления этот процесс отсутствует.

Системы с управлением имеют черты, не обязательно присущие системам других классов:

1) в сохранении целостности системы решающая роль принадлежит информационным связям. Без регулярно осуществляемого обмена информацией эти системы не могут функционировать и сохранять целостность;

2) информация, поступающая в такие системы и содержащаяся в них, используется для управления;

3) каждая система с управлением имеет одну или несколько целей, разнесенных во времени. Если цель неизвестна, то функционирование системы становится бессмысленным;

4) системы с управлением способны переходить в состояние нарушения целостности. Смена состояний осуществляется в соответствии с управляющими воздействиями. Воздействие осуществляется не мгновенно, а в некоторый промежуток времени;

5) существует некоторое множество допустимых линий поведения системы, из которых осуществляется выбор предпочтительного поведения;

6) для таких систем характерна определенная структура, которая отражает контуры управления;

7) системы с управлением являются открытыми.

Эти черты дают новое качество систем - системы с управлением. В этот класс входят естественные и искусственные системы. Закономерности управления в системах изучаются кибернетикой.

1. Сущность управления с кибернетических позиций

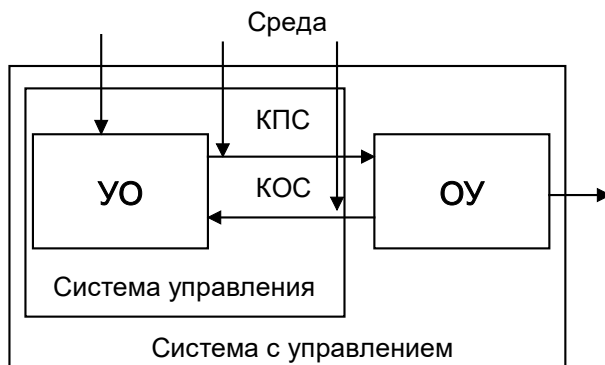
Кибернетика предполагает исследование систем в информационном плане, абстрактно от других сторон. Суть процесса управления с позиций кибернетики сводится к следующему:

1) сбор информации о состоянии элемента системы, которым управляют и среды;

2) сравнение существующего и требуемого состояния системы с управлением и

выработка управляющего воздействия (решения) для перехода в новое состояние, приближающее систему к цели;

3) доведение решения до управляемого элемента.
Эта последовательность образует **цикл управления**.



Чтобы осуществлять управление, необходимо наличие *управляющего объекта (УО)*, *объекта управления (ОУ)*, а также *каналов связи* между ними.

Управляющий объект предназначен для выработки информационных воздействий на основе собранной информации и выдаче их объекту управления. В качестве УО выступают живые организмы, ЭВМ.

Объект управления воспринимает информацию от управляющего объекта, а также выдает информацию о своем состоянии управляющему объекту. В качестве ОУ выступают живые организмы (их части) или технические устройства.

Система связи предназначена для обмена информацией между ОУ и УО. В системе связи могут быть каналы прямой и обратной связи.

Управляющий объект вместе с *системой связи* образуют **систему управления**. Существование системы с управлением бессмысленно, если отсутствует один из ее элементов.

Процесс функционирования систем с управлением осуществляется следующим образом.

Управляющий объект получает по каналам прямой связи информацию о состоянии объекта управления и среды. Это **информация состояния**. Исходя из полученной информации, определяется текущее состояние системы и среды. Текущее состояние сравнивается с требуемым и вырабатывается информационное воздействие - **командная информация**, которое определяет новое состояние управляемого объекта. Совокупность правил, по которым информация состояния перерабатывается в командную информацию - **алгоритм управления**.

Путь, по которому циркулирует информация между ОУ и УО - **контур управления**. В системах с каналом обратной связи контур управления *замкнут*, в системах без обратной связи - *разомкнут*. Если имеется не один, а множество ОУ, то целесообразно говорить о *многоконтурной системе с управлением*.

Таким образом, **цикл управления** - это совокупность мероприятий по управлению, которые выполняются при одном изменении среды. Время исполнения команды не входит в состав времени выполнения цикла управления.

При управлении реализуются следующие общие **функции**:

1. **Планирование**. Исходя из известного состояния объекта управления и имеющихся ресурсов определяется план достижения поставленной цели. Это основная функция систем с управлением. Все остальные зависят от нее.

2. **Учет**. Это фиксация, накопление и частичная обработка информации о состоянии объекта управления и среды. На основании данных учета определяется состояние системы в прошлом, его настоящее состояние и поведение в будущем. Функция учета является связующим звеном между другими функциями управления. Учетная информация делится на два вида. *Во-первых*, сведения для оценки закономерностей функционирования и тенденций развития объекта управления и используется для планиро-

вания. *Во-вторых*, характеристики текущих возмущений и обстоятельств их возникновения. Используется при контроле и оперативном управлении.

3. **Контроль**. Используется для выявления отклонений между фактическим и запланированным значениями показателей функционирования. Необходим для выяснения причин отклонения и возможности устранения этих причин.

4. **Оперативное регулирование** (регулирование). Предполагает оценку выявленных при контроле отклонений и выработку корректирующих воздействий для приведения объекта управления в соответствие с запланированной линией поведения.

Перечисленные функции управления обладают устойчивостью и не изменяются от системы к системе.

Таким образом, основные *атрибуты управления*:

- 1) цель управления;
- 2) информация состояния
- 3) командная информация
- 4) алгоритм управления
- 5) функции управления.

В зависимости от природы объектов управления выделяют три типа систем с управлением:

1. *Системы организационного управления*. В них основная форма циркулирующей информации – документы.

2. *Системы технологического управления*. Информация циркулирует в виде сигналов.

3. *Комплексные системы*. Для них характерно наличие информации, как в форме документов, так и сигналов.

2. Научная основа выработки решений в системах управления

Выработка управляющих воздействий (решений) - это главная функция всех систем с управлением. Длительное время человек принимал решения, основываясь на своем опыте, интуиции, здравом смысле без каких-либо специальных обоснований. Использование опыта выражалось сознательно или интуитивно в сопоставлении предстоящих действий с аналогичными или близкими действиями прошлого. Условия деятельности человека менялись медленно, и овладение опытом давало вполне достаточную базу для выработки и принятия решений. Применительно к простым действиям такой опыт используется по настоящее время. Однако когда действия нетривиальны, обращаться только к опыту и здравому смыслу явно недостаточно.

Современная деятельность протекает в более сложных условиях, которым присуща некоторая изменчивость. Нередки случаи выполнения уникальных действий, для которых сколь-нибудь малый опыт и аналоги в прошлом отсутствуют. При выработке решений на сложные действия резко возрос удельный вес количественных факторов при принятии решения, увеличилась вероятность просчетов и ошибок, повысилась ответственность за принятые решения. Поэтому процесс выработки решений усложнился, и возникла необходимость в научном обосновании решений. Такое обоснование позволяет заранее оценить последствия по каждому принимаемому решению, отбросить неприемлемые и выбрать наилучшее для последующей реализации. На помощь практике пришла новая научная дисциплина - *теория принятия решений*. Эта теория выступает составной частью кибернетики. Предметом изучения данной дисциплины выступают закономерности переработки информации состояния в командную информацию.

Принятие решения имеет формальную и творческую стороны действия. Формальная сторона процесса связана с преобразованием количественных характеристик состояния в количественные характеристики решения, а творческая связана с учетом качественных характеристик состояния и оценкой решений.

Формальные вопросы выработки решения исследуются в рамках научной дисциплины «Исследование операций». Основной задачей исследования операций является предварительное количественное обоснование решений. По существу, это теория математических моделей принятия оптимальных решений и практика их использования. Методы исследования операций обеспечивают формализацию задач управления.

Таким образом, научная основа выработки решений - теория принятия решений, в ней составная часть - исследование операций.

3. Общая характеристика дисциплины «Теория принятия решений»

Различные аспекты построения и функционирования автоматизированных систем обработки информации и управления изучаются на протяжении всего периода подготовки в ВУЗе. Однако, учитывая значение теории в развитии и становлении любой отрасли человеческой деятельности, именно освоению научных основ автоматизации отводится важное место в подготовке инженеров-системотехников. В связи с этим дисциплина «Теория принятия решений» начинает читаться как самостоятельная.

Дисциплина определена Государственным Образовательным Стандартом Высшего Профессионального Образования от 1994 года для подготовки инженеров по специальности 220200 - «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Входит в цикл Общепрофессиональных дисциплин под индексом ОП.02.

В соответствии с требованиями Стандарта по окончании изучения дисциплины «Теория принятия решений» обучаемые должны

иметь представление:

о возможностях методов теории принятия решений и путях их применения в управлении и других областях;

знать:

методологию оценки эффективности решений;

постановки задач и методы оптимизации решений;

уметь использовать:

методы системного анализа объектов и процессов, исследования операций и принятия решений;

иметь опыт:

решения задач анализа и синтеза решений.

Дисциплина изучается по профилю кафедры систем автоматического управления и бортовой вычислительной техники в 7 и 8 семестрах. Состоит из 5 логически и методически увязанных тем:

Тема 1. Введение в дисциплину

Тема 2. Научная и методологическая основа теории принятия решений

Тема 3. Оценка эффективности решений

Тема 4. Оптимизация решений

Тема 5. Развитие теории принятия решений

На изучение дисциплины отводится 171 час занятий, из них 54 - лекции, 36 - упражнения (7 семестр), 81 - курсовая работа (8 семестр). Итоговая отчетность – экзамен в 7 семестре и защита курсовой работы в 8 семестре.

К сожалению, приходится констатировать отсутствие единого учебника или учебного пособия по дисциплине, что придает особое значение конспектированию и использованию конспекта как базового при самостоятельной отработке материала.

Рекомендуемая **литература** для самостоятельной работы над материалом дисциплины:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. Радио, 1972.

2. Вилкас Э.И., Майминас Е. Решения: теория, информация, моделирование. - М.: Радио и связь, 1981.

3. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. - М.: Наука, 1987.

4. Исследование операций: В 2-х томах. Пер. с англ./ Под ред. Дж. Моудера, С. Элмграби. - М.: Мир, 1981.
5. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. – М.: Радио и связь, 1981.
6. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики. Учебное пособие для вузов.- М.: «Энергия», 1972.
7. Системный анализ в управлении: Учеб.пособие / В.С.Анфилатов, А.А.Емельянов, А.А.Кукушкин; Под ред. А.А.Емельянова.- М.:Финансы и статистика, 2002.
8. Таха Х. Введение в исследование операций: В 2-х книгах. Пер. с англ.- М.: Мир, 1985.
9. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, вычисления и приложения. - Радио и связь, 1992.

Список литературы является открытым и может дополняться другими изданиями аналогичного плана.