



Автономная некоммерческая организация высшего образования
ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ
INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

ТЕМА №4 . «Аналоговое моделирование систем управления . »

План:

1. Прямая и косвенная аналогия.
2. Физические и математические модели.
3. Математическое моделирование социально-экономических систем.
4. Классификация математических моделей.
5. Кибернетические системы.
6. Системы гермейеровского типа.
7. Основы теории активных систем.
8. Классификация активных систем.
9. Базовые механизмы управления в активных системах.
10. Этапы процесса исследования моделей активных систем.
11. Имитационное моделирование и его роль в исследовании систем управления.

1. Прямая и косвенная аналогия.

- Метод аналогий предназначен для генерации идей путем поиска аналогий поставленной задаче. Этот метод является методом ассоциативного мышления.
- Прямая аналогия определяет такую ситуацию сравнения, когда аналогия (модель) и оригинал (то, с чем проводится аналогия) максимально подробны (похожи или приближены) друг другу.
- Косвенная аналогия между оригиналом и моделью устанавливается в виде косвенного (не прямого) совпадения или достаточной (не полной) близости относительно друг друга.

- При использовании прямой ЭГДА, напряжённость электрического поля моделирует гидродинамический потенциал, а гидродинамическая функция тока соответствует электродинамической функции тока. В методе прямой ЭГДА исследуемая модель выполняется из диэлектрика, что позволяет реализовать на её поверхности граничное условие непротекания.

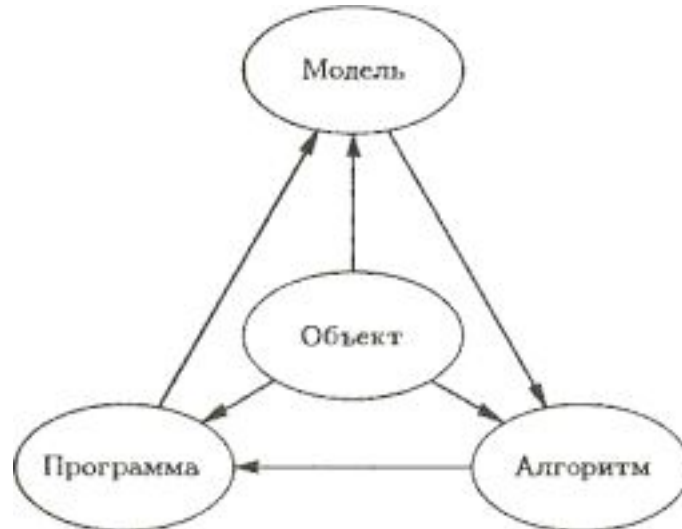
- В случае использования косвенной ЭГДА линиям тока жидкости соответствуют линии равных потенциалов электрического поля, а линии тока электричества соответствуют линии равных гидродинамических потенциалов.
- В методе косвенной ЭГДА модель обтекаемого тела должна являться проводником, поэтому, в данном случае, граница тело-среда будет проницаема для электрического тока.

2. Физические и математические модели

- Моделированием называется любой метод исследования, позволяющий получить информацию о некоторой системе (оригинале модели) путём изучения другой системы (модели). **ФИЗИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ** Физическая модель выглядит как моделируемая целостность и должна обладать аналогичными характеристиками копируемого объекта. Физическая модель представляет то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы. Отличительная характеристика физической модели состоит в том, что в некотором смысле она выглядит как моделируемая целостность



- В математической модели, называемой также символической, используются символы для описания свойств или характеристик объекта или события. Математические модели относятся к типу моделей, чаще всего используемых при принятии организационных решений. Построение модели, как и управление, является процессом. Основные этапы процесса: постановка задачи, построение, проверка на достоверность, применение



3. Математическое моделирование социально-экономических систем.

- Математическое моделирование экономических процессов, тесно связанное с компьютеризацией, в последние десятилетия является наиболее быстро развивающимся направлением экономической науки и ее важнейших приложений. Большой вклад в развитие экономико-математического моделирования внесли и советские экономисты-математики, такие как В.С.Немчинов, В.В.Новожилов, Н.П.Федоренко, А.Г.Аганбегян и др. Ускорение темпов математизации в экономике объясняется сложностью экономических систем, анализ которых невозможен без точных методов. Кроме того, экономика в основном оперирует количественными характеристиками, что позволяет использовать количественные методы. Отличительной чертой исследований практических экономических задач с помощью математических моделей является то, что в этом случае эксперимент проводится с моделью, а не в реальном мире.



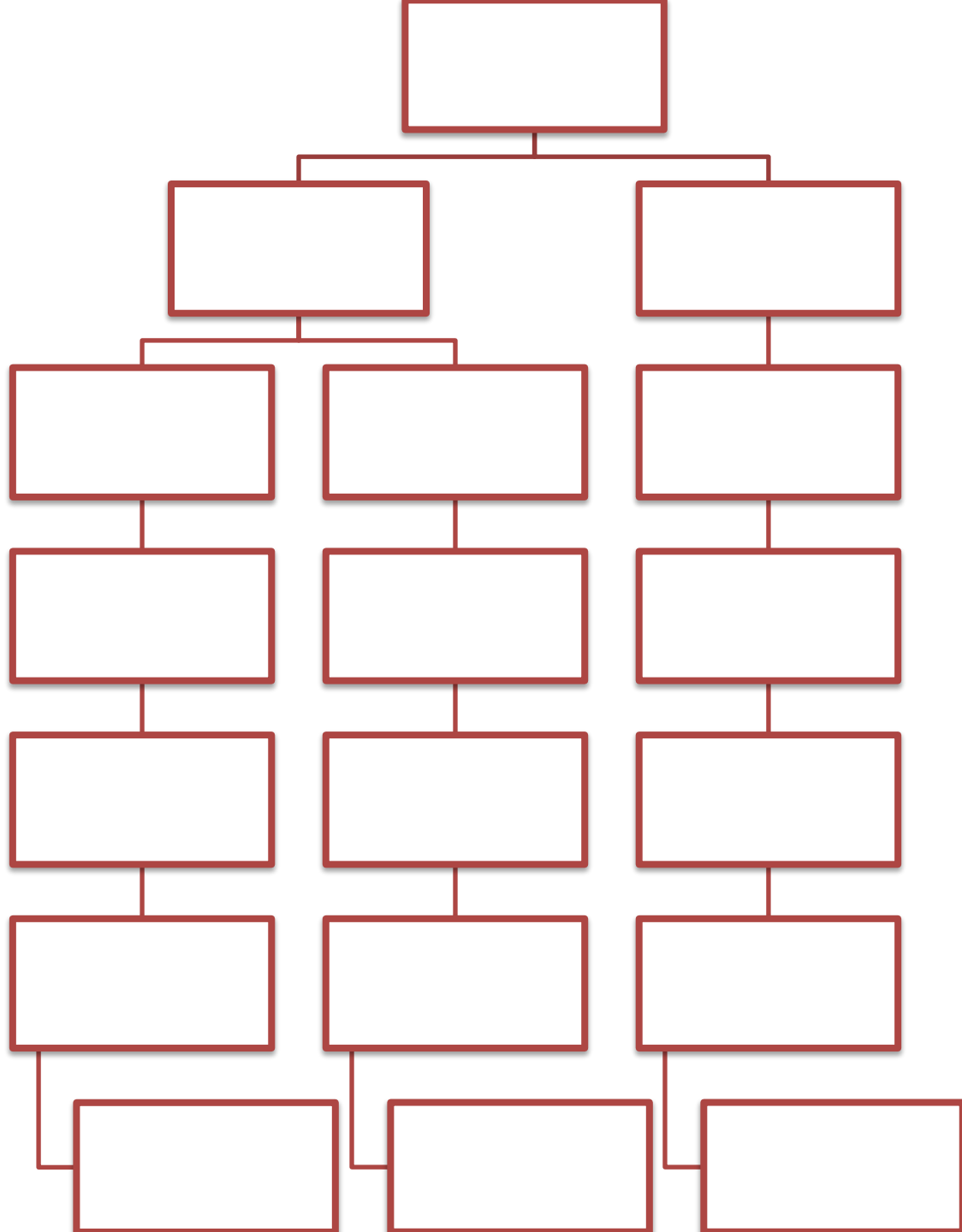
- Метод моделирования как основа исследования социально - экономических систем .Под социально-экономической системой будем понимать сложную вероятностную динамическую систему, охватывающую процессы производства, обмена, распределения и потребления материальных и других благ. Она относится к классу кибернетических систем, т. е. систем управляемых. □ Практическими задачами экономико-математического моделирования являются: анализ экономических объектов и процессов; экономическое прогнозирование, предвидение развития экономических процессов; выработка управленческих решений на всех уровнях хозяйственной иерархии.



4. Классификация активных систем

Классификация математических моделей

- Аналитические– модели, в которых используется стандартный математический язык
- Имитационные– модели, в которых использован специальный язык моделирования или универсальный язык программирования
- Теоретические модели отражают реальные структуры и процессы в исследуемых объектах
- Эмпирические модели строятся на основе изучения реакций объекта на изменение условий окружающей среды



Аналитические модели

- По форме описания аналитические модели подразделяются на линейные и нелинейные. Если все входящие в модель величины не зависят от времени, то имеем статическую модель объекта или процесса, в противном случае получаем динамическую модель. В детерминированных моделях все взаимосвязи, переменные и константы заданы точно, что приводит к однозначному определению результирующей функции. Если аналитическое исследование может быть доведено до конца, модели называются аналитически разрешимыми.



5. Кибернетическая система

- множество взаимосвязанных объектов (элементов), способных воспринимать, хранить, перерабатывать и использовать информацию для управления и регулирования системой. Кибернетика как наука об управлении изучает не все системы вообще, а только управляемые системы. Одной из характерных особенностей управляемой системы является возможность переходить в различные состояния под влиянием различных управляющих воздействий. Всегда существует некое множество состояний системы, из которых производится выбор предпочтительного состояния. Зато область интересов и приложений кибернетики распространяется на самые разнообразные биологические, экономические, социальные системы. Кибернетические системы рассматриваются независимо от их материальной природы: пчелиный рой, автоматические регуляторы, ЭВМ, человеческий мозг, государства, например СССР, США, и т.п.

- Абстрактная система кибернетическая представляет собой множество взаимодействующих, взаимосвязанных элементов и подсистем, способных воспринимать, хранить, перерабатывать информацию и обмениваться ею. К классу систем кибернетических могут принадлежать системы различной природы — технические, биологические, социальные. Примерами систем кибернетических могут служить автоматические регуляторы в технике, вычислительные машины, автоматизированные предприятия, нервная система организма, мозг, биологические популяции, биогеоценозы, социальные организации, человеческое общество. Элементы абстрактной системы кибернетической представляют собой объекты любой природы, состояние которых может быть полностью описано значениями некоторого множества параметров. Организацию связей между элементами системы кибернетической определяют как структуру этой системы. Различают системы с постоянной и переменной структурой. Изменения структуры задаются в общем случае как функции от состояний всех элементов и от входных сигналов системы в целом. Если эти функции однозначны, система кибернетическая называется детерминированной; если хотя бы часть функций являлась случайной, — вероятностной, или стохастической. Система кибернетическая считается изолированной, замкнутой, когда информация циркулирует только внутри системы; и открытой, когда происходит обмен информацией с внешней средой. Открытую систему кибернетическую можно рассматривать как преобразователь информации.

6. Системы гермейеровского типа.

- В отличие от иерархических систем в системах гермейеровского типа нет отношений подчиненности. В рыночных условиях экономические отношения между всеми хозяйствующими субъектами, независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности на их имущество, строятся на принципах равенства, автономии воли и имущественной самостоятельности их участников. Каждый субъект гермейеровской системы имеет свою собственную целевую функцию и полностью распоряжается необходимым ему для реализации этой функции ресурсом вида i . Общее количество ресурса вида i в системе обозначим через i . Будем считать, что все субъекты данной системы, помимо своих собственных целей, ориентированы также на достижение одной общей цели – главной (глобальной) цели системы.

- В теории исследования операций такую ситуацию образно называют задачей "о путешественниках в одной лодке": делая все возможное для достижения своих личных (эгоистических) целей, каждый из путешественников, волею судьбы оказавшихся в одной лодке, должен вместе с тем всегда помнить о необходимости довести ее, в конечном счете, до берега.

7. Теория активных систем

- Теория активных систем (ТАС) - раздел теории управления социально экономическими системами, изучающий свойства механизмов их функционирования, обусловленные проявлениями активности участников системы. Основным методом исследования в ТАС является математическое (теоретико-игровое) и имитационное моделирование. Присутствие человека приводит к определенной активности системы. Активным называется элемент, имеющий собственные цели (интересы), способный искажать информацию и работать с разной эффективностью, в соответствии со своими интересами. ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА, решаемая в теории активных систем – построение эффективных организационных механизмов (законов стимулирования, процедур планирования и др.)

- Понятие активной системы впервые предложено отечественными учеными В.В. Дружининым и Д.С. Конторовым в 1976. В дальнейшем большой вклад в развитие теории активных систем внесли Бурков В.Н., Новиков Д.А., Черкашин А.М. □ Активные системы - это системы с целеполаганием и активной свободной волей, поведение которых основано на накоплении информации о себе и окружающей среде, ее анализе, прогнозе собственного состояния и состояния окружающей среды, на принятии и реализации решений. □ Примерами активных систем являются люди, коллективы (предприятия), социально-экономические системы различных уровней и масштабов: от коллективов и предприятий, до территориально-распределенных межотраслевых комплексов, а также биологические и экологические системы, некоторые интеллектуальные кибернетические системы и многие другие.

8. Классификация активных систем

- По составу : число активных элементов - одноэлементные и многоэлементные АС (активные системы)
- По структуре АС: число уровней иерархии - двухуровневые, трехуровневые и др.
- АС По числу периодов функционирования: статические (участники АС производят выбор стратегий однократно) и динамические АС.
- Динамические АС, в зависимости от взаимосвязи периодов функционирования и учета участниками АС влияния последствий принимаемых решений на будущие периоды функционирования, могут в свою очередь подразделяться на АС с дальновидными и недальновидными АЭ, адаптивные и неадаптивные АС и т.д.

- Наиболее грубым является разделение АС на АС с симметричной (одинаковой) и асимметричной информированностью участников (в первую очередь важно определить различие в информированностях АЭ и центра), а также на детерминированные АС и АС с неопределенностью. В свою очередь АС с неопределенностью могут классифицироваться по следующим основаниям. Тип неопределенности: внутренняя неопределенность (относительно параметров самой АС), для внутренней неопределенности - относительно целевых функций, допустимых множеств или и того и другого; внешняя неопределенность (относительно параметров окружающей среды, то есть внешних по отношению к АС) и смешанная неопределенность.

9. Базовые механизмы управления в активных системах

- К ним относятся механизмы открытого управления или “честной игры”) - при которых элементам системы выгодно сообщать центральному органу управления достоверную информацию, необходимую для принятия решения.
- Стимулирующее предоставление достоверной информации, согласованные механизмы, стимулирующие выполнение планов и программ - это механизмы ,в которых АЭ выгодно выполнять назначенные планы.
- Противозатратные механизмы, стимулирующие уменьшение затрат и цен даже для монопольного производителя .



10. Этапы процесса исследования моделей активных систем

- Процесс исследования конкретной, реальной системы на примере фрагмента, может быть выстроен следующим образом:
- I. На основании имеющейся априорной информации, обучающих выборок и их предварительного анализа, системного изучения отдельных блоков и их взаимосвязей формируются операторы и соответствующие им составные векторы входных, выходных и промежуточных переменных.
- II. На втором этапе осуществляется оценка операторов их параметров с использованием имеющихся обуч



- III. Третий этап представляет собой собственно компьютерное исследование.
- IV. Этап ретроспективного анализа в оценке работы всей системы - соответствия функционирования системы «человеческим» представлениям о том, как должна функционировать система при соответствующих значениях входных переменных.

11. Имитационное моделирование и его роль в исследовании систем управления



- **Метод имитационного моделирования** используется при обследовании объекта на основе его модели, отражающей его структуру, наиболее существенные связи, отношения. Результаты исследования моделей интерпретируются на реальный объект. Под моделями, как правило, понимаются мысленные или материальные системы, замещающие объект познания и служащие источником новой информации и знаний о нём. имитационная модель позволяет использовать всю располагаемую информацию вне зависимости от ее формы представления (словесное описание, графические зависимости, блок-схемы, математические модели отдельных блоков и др.) и степени формализации. Имитационные модели получили большое распространение потому, что не накладывают жестких ограничений на используемые исходные данные. Наоборот, они позволяют творчески, гибко использовать всю имеющуюся информацию об объекте прогнозирования. Имитационная модель строится по образцу и в соответствии со структурой объекта прогнозирования

- Имитационная модель позволит учесть комплекс основных параметров склада, такие как общая и полезная площадь, площадь участков приемки и комплектования, вместимость оборудования для хранения продукции, коэффициент полезно используемой площади, динамика использования автомобилей большей грузоподъемности обслуживающих входящий материальный поток склада. Известно, что использование автомобилей большей грузоподъемности может приводить как к увеличению, так и к снижению среднесуточного объема материального потока на складе.
- В любом исследовании, связанном с применением имитационного моделирования в логистике, можно выделить три этапа:
 1. Разработка концептуальной модели.
 2. Реализация модели с использованием программного пакета имитационного моделирования. 3
 3. Планирование и проведение экспериментов с работающей моделью

Спасибо за внимание!