



УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА  
«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»



**ЛЕКЦИЯ №4**  
**«ОБЩЕНАУЧНЫЕ**  
**МЕТОДЫ**  
**ИССЛЕДОВАНИЙ»**



**ЧЕРНЫШ**

**Анатолий Яковлевич**

**ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР**

**ТЕЛЕФОН ПРИЕМНОЙ: 20-23**



- **СИСТЕМНЫЙ МЕТОД НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.**
  
- **ПОНЯТИЯ «МОДЕЛЬ» И «МОДЕЛИРОВАНИЕ» В НАУЧНОМ ИССЛЕДОВАНИИ.**
  
- **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ.**



**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:** целостным рассмотрением, установлением взаимодействия составных частей или элементов совокупности, несводимостью свойств целого к свойствам частей

□ **СИСТЕМА** – это множество элементов, находящихся в отношениях и связанных друг с другом, образующих определенную целостность

□ **СТРУКТУРА СИСТЕМЫ** – совокупность специфических взаимосвязей и взаимодействий, благодаря которым возникают новые целостные свойства, присущие только системе и отсутствующие у отдельных ее компонентов

## СИСТЕМЫ ПО ХАРАКТЕРУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ КОМПОНЕНТАМИ РАЗЛИЧАЮТ:

АТОМНЫЕ	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ	ХИМИЧЕСКИЕ
ЯДЕРНЫЕ	БИОЛОГИЧЕСКИЕ	СОЦИАЛЬНЫЕ



## МАТЕРИАЛЬНЫЕ

подавляющее большинство систем неорганического, органического и отчасти социального характера

## ИДЕАЛЬНЫЕ

научная теория, в которой с помощью понятий, обобщений и законов выражаются объективные, реальные связи и отношения, существующие в конкретных природных и социальных системах

СТАТИЧЕСКИЕ

ДИНАМИЧЕСКИЕ

*Условное деление, так как все в мире находится в постоянном изменении и движении*



ДЕТЕРМИНИСТКИЕ  
(ОПРЕДЕЛЕННЫЕ)

СТОХАСТИЧЕСКИЕ  
(ВЕРоятностные)



## **ВОЕННАЯ СФЕРА**

**ПРОБЛЕМЫ:** планирования и проведения военных операций, вопросы снабжения и организации армии, принятие решений в сложных условиях и т.п.

На этой основе возникла дисциплина – **ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ**

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРЫ**

Применение системных идей к анализу процессов способствовало появлению **ТЕОРИИ ИГР** и **ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

## **СФЕРА УПРАВЛЕНИЯ**

Деятельность можно рассматривать как процесс накопления, передачи и преобразования информации – появилась **КИБЕРНЕТИКА**



***ПОНЯТИЯ, ТЕОРИИ и МОДЕЛИ на которые он  
опирается, применимы для исследования  
предметов и явлений КОНКРЕТНОГО И  
РАЗЛИЧНОГО содержания.***

**ДЛЯ ЭТОГО НЕОБХОДИМО:**

***ОТВЛечение от конкретного содержания  
отдельных, частных систем;  
ВЫЯВЛЕНИЕ общего, существенного, что  
присуще всему предмету или явлению  
исследования.***



**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ –**  
**отображение наиболее существенных**  
**количественных и структурных СВЯЗЕЙ** между  
**элементами некоторых родственных систем.**

**СВЯЗИ** между многочисленными переменными,  
выражаются языком **УРАВНЕНИЙ (СИСТЕМ**  
**УРАВНЕНИЙ).**

**Единицы измерения – ЧИСЛА.**

**Отношения между свойствами исследуемого**  
**предмета отображаются – МАТЕМАТИЧЕСКИМИ**  
**УРАВНЕНИЯМИ и ФУНКЦИЯМИ .**

**Преимущество математической модели:**

- 1. Возможность делать точные количественные прогнозы о поведении систем.**
- 2. Появляется эффективная возможность сопоставить качественные и количественные методы исследования.**



# ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО МЕТОДА

8

**СИСТЕМОТЕХНИКА – ЗАНИМАЕТСЯ ИССЛЕДОВАНИЕМ, ПРОЕКТИРОВАНИЕМ И КОНСТРУИРОВАНИЕМ НОВЕЙШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (УЧЕТ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ, ДЕЙСТВИЙ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА, УПРАВЛЯЮЩЕГО ИМИ)**

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ – ЗАНИМАЕТСЯ ИЗУЧЕНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ И МНОГОУРОВНЕВЫХ СИСТЕМ**

**ТЕОРИЯ СИСТЕМ – ИССЛЕДУЕТ ОБЩИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМ, ИЗУЧАЕМЫХ В ЕСТЕСТВЕННЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ РОЛЬ СИСТЕМНОГО МЕТОДА достигается наиболее полное единство научного знания, т.е. в установлении связей и отношений между самыми различными по сложности организации, уровню познания и целостности охвата концептуальными системами, с помощью которых отображается рост и развитие нашего знания о природе.**

**➔ ЧЕМ ОБШИРНЕЕ РАССМАТРИВАЕМАЯ СИСТЕМА, ЧЕМ ОНА СЛОЖНЕЕ ПО УРОВНЮ ПОЗНАНИЯ, ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ, ТЕМ БОЛЬШЕЙ КРУГ ЯВЛЕНИЙ ОНА В СОСТОЯНИИ ОБЪЯСНИТЬ.**





## ПОНЯТИЯ «МОДЕЛЬ» И «МОДЕЛИРОВАНИЕ» В НАУЧНОМ ИССЛЕДОВАНИИ

9

**ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ – СЛОЖНАЯ СИСТЕМА КАК МНОЖЕСТВО СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕДИНСТВО ЭЛЕМЕНТОВ, ИХ СВЯЗЕЙ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ СОБОЙ И ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ, ОБРАЗУЮЩИХ ПРИСУЩУЮ ДАННОЙ СИСТЕМЕ ЦЕЛОСТНОСТЬ, КАЧЕСТВЕННУЮ ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ И ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОСТЬ.**

**ДЛЯ РАСКРЫТИЯ (ОТОБРАЖЕНИЯ) ИССЛЕДУЕМОГО ОБЪЕКТА В ОПРЕДЕЛЕННОМ ЦЕЛЕВОМ СООТВЕТСТВИИ ПРИМЕНЯЮТ СПЕЦИАЛЬНЫЕ (ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ) СИСТЕМЫ – МОДЕЛИ.**

**МОДЕЛЬ (В ШИРОКОМ ТОЛКОВАНИИ) – ОТОБРАЖЕНИЕ: ЦЕЛЕВОЕ; АБСТРАКТНОЕ ИЛИ РЕАЛЬНОЕ, СТАТИЧЕСКОЕ ИЛИ ДИНАМИЧЕСКОЕ; КОНЕЧНОЕ, УПРОЩЕННОЕ, ПРИБЛИЖЕННОЕ; ИМЕЮЩЕЕ НАРЯДУ С БЕЗУСЛОВНО-ИСТИННЫМ УСЛОВНО-ИСТИННОЕ И ЛОЖНОЕ СОДЕРЖАНИЕ; ПРОЯВЛЯЮЩЕЕСЯ И РАЗВИВАЮЩЕЕСЯ В ПРОЦЕССЕ ЕГО СОЗДАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.**

**МОДЕЛЬ (В КРАТКОМ ТОЛКОВАНИИ) – СИСТЕМНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ОРИГИНАЛА.**



## ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

**МОДЕЛЬ (ИНСТРУМЕНТ ПОЗНАНИЯ) ПОЗВОЛЯЕТ:**

- 1. СФОРМИРОВАТЬ УПРОЩЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ОБЪЕКТЕ.**
- 2. ПОЛУЧИТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ НАМНОГО ПРОЩЕ, ЧЕМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РЕАЛЬНОГО ОБЪЕКТА.**
- 3. ГИПОТЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАТЬ И ИЗУЧИТЬ ДО СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТА**

*Процесс построения и исследования (изучения) моделей – МОДЕЛИРОВАНИЕ*

**ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ**



# ЭТАПЫ ПРОЦЕССА МОДЕЛИРОВАНИЯ

**ПЕРВЫЙ  
ЭТАП**

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ – НАЛИЧИЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЗНАНИЙ О РЕАЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ ОТОБРАЖАЕТ (ИМИТИРУЕТ) ОПРЕДЕЛЕННЫЕ СУЩЕСТВЕННЫЕ ЧЕРТЫ РЕАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**  
➔ **ДЛЯ ОДНОГО ОБЪЕКТА МОЖЕТ БЫТЬ ПОСТРОЕНО НЕСКОЛЬКО МОДЕЛЕЙ, ВЫДЕЛЯЮЩИХ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДУЕМОГО ОБЪЕКТА**

**ВТОРОЙ  
ЭТАП**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ – МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВЫСТУПАЕТ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ (ПОЛУЧАЕМ СОВОКУПНОСТЬ СВОЙСТВ И ПОВЕДЕНИЕ МОДЕЛИ)**

**ТРЕТИЙ  
ЭТАП**

**ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПЕРЕНОС ЗНАНИЙ С МОДЕЛИ НА ОБЪЕКТ И ПОЛУЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗНАНИЙ О РЕАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ**

**ЧЕТВЕРТЫ  
Й  
ЭТАП**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ЗНАНИЙ О РЕАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛЕЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ, РАЗВИТИЯ, МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ**

**ДАЛЕЕ**

**ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ КОРРЕКТИРОВКА МОДЕЛИ ИЛИ ПОСТРОЕНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ**



## ПО ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МОДЕЛЕЙ

**ФИЗИЧЕСКИЕ  
ВЕЩЕСТВЕННЫЕ (МАТЕРИАЛЬНЫЕ) (МОДЕЛИ  
ПОДОБИЯ И АНАЛОГОВЫЕ)**

**СИМВОЛИЧЕСКИЕ  
ПАРАМЕТРЫ И ОТНОШЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНЫ СЕМАНТИ-ЧЕСКИМИ,  
МАТЕМАТИЧЕСКИМИ И ЛОГИЧЕСКИМИ СИМВОЛАМИ**

## ПО ОСНОВНЫМ СВОЙСТВАМ ОБЪЕКТА

**ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ВРЕМЕНИ**

**ЗАВИСИМОСТЬ ОТ СЛУЧАЙНЫХ ФАКТОРОВ**

**ДИНАМИЧЕСКИЕ**

**СТАТИЧЕСКИЕ**

**СТОХАСТИЧЕСКИЕ**

**ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ**

## ПО ХАРАКТЕРУ ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

**ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ – НАЛИЧИЕ КРИТЕРИЕВ  
ОПТИМАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СРАВНЕНИЯ И  
ВЫБОРА НАИЛУЧШЕГО ВАРИАНТА**

**ОПИСАТЕЛЬНЫЕ (КРИТЕРИЯ НЕТ) РЕШЕНИЕМ СЧИТАЕТСЯ НАБОР  
ВЫХОДНЫХ И ВХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТА,  
СОВОКУПНОСТЬ ЗНАЧЕНИЙ В ДОПУСТИМОЙ ОБЛАСТИ**

## ПО СТЕПЕНИ ФОРМАЛИЗАЦИИ СВОЙСТВ

**ОБЩИМИ**

**ЧАСТНЫМИ**

## ПО СТЕПЕНИ УПРОЩЕНИЯ СТРУКТУРЫ

**АГРЕГИРОВАННЫЕ**

**ДЕТАЛИЗИРОВАННЫЕ**

## ПО ЦЕЛЕВОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

**СТРУКТУРНЫЕ ОТОБРАЖАЮТ СОСТАВ И СВЯЗИ МЕЖДУ  
ЭЛЕМЕНТАМИ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ И ВНЕШНЕЙ  
СРЕДОЙ**

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВКЛЮЧАЮТ ШИРОКИЙ СПЕКТР  
ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ (МОДЕЛИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА  
СИСТЕМЫ)**

**СТОИМОСТНЫЕ СОПРОВОЖДАЮТ СТРУКТУР-НЫЕ И  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ И ПО ОТНОШЕНИЮ К НИМ  
ВТОРИЧНЫ (ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ, ТЕХНИКО-  
ЭКОНОМИЧЕС-КИЙ И ДРУГИЕ ВИДЫ АНАЛИЗА ОБЪЕКТА)**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОТОБРАЖАЮТ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ  
ИСТОЧНИКИ И ПОТРЕБИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ, ВИДЫ  
ИНФОРМАЦИИ, ХАРАКТЕР ЕЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ, А ТАКЖЕ  
ВРЕМЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ИНФОРМАЦИИ**

**ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ**

**ПРАГМАТИЧЕСКИЕ ПРАКТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ**



**ПОЗНАНИЕ РЕАЛЬНОГО МИРА ВСЕГДА ОПИРАЛОСЬ НА  
МОДЕЛИ.  
ОТ ЖИВОГО СОЗЕРЦАНИЯ, К АБСТРАКТНОМУ МЫШЛЕНИЮ И  
ОТ НЕГО – К ПРАКТИКЕ, ТАКОВ ПУТЬ ПОЗНАНИЯ.**

в *процессе живого созерцания* человечество строило  
**ОПИСАТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ** явлений и процессов окружающего  
мира  
в *процессе абстрактного мышления* эти модели обобщались,  
получали **ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫЕ** и **ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНЫЕ** свойства

*Далее на основе этих обобщенных моделей человечество  
вырабатывало практические методы* воздействия на  
окружающий мир, позволяющие внести в него желаемые изменения  
и применяло эти методы в практике.

➔ **МОДЕЛИРОВАНИЕ** – ЭТО ПУТЬ ПОЗНАНИЯ МИРА,  
а общепризнанный инструмент моделирования –  
**МАТЕМАТИКА**



**ПРОБЛЕМА – ПРОВЕДЕНИЕ ПРЯМЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ СОБРАТЬ ДОСТАТОЧНО ПОЛНУЮ И ОБЪЕКТИВНУЮ ИНФОРМАЦИЮ ОБ ИССЛЕДУЕМОЙ РЕАЛЬНОСТИ, В БОЛЬШИНСТВЕ СЛУЧАЕВ ПРАКТИЧЕСКИ НЕВОЗМОЖНО.**

➔ ***НАКОПЛЕНИЕ ЗНАНИЙ*** ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НАД МАТЕМАТИЧЕСКИМИ МОДЕЛЯМИ ИССЛЕДУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ. ПРАКТИЧЕСКОЙ ЖЕ ПРОВЕРКЕ ПОДЛЕЖАТ ТОЛЬКО ДОСТУПНЫЕ ДЛЯ ПРЯМЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ СЛЕДСТВИЯ.

**ВОЗНИКАЕТ НЕОБХОДИМОСТЬ В ОПРЕДЕЛЕННОМ ВИДЕНИИ ИЗУЧАЕМОЙ РЕАЛЬНОСТИ, КОТОРОЕ И ПРИДАЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ СМЫСЛ, ПРЕВРАЩАЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ В ОБЪЕКТИВНУЮ ИНФОРМАЦИЮ О РЕАЛЬНОСТИ.**

➔ ***МОДЕЛЬ РЕАЛЬНОСТИ – МАТЕМАТИЧЕСКАЯ***



**ОПИСАТЕЛЬНЫЕ – для сжатия имеющейся эмпирической информации, компактное представление на языке математики моделируемого объекта.**

**ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫЕ – представляют формально-логическую систему объяснения закономерностей моделируемого процесса (установление внутренних причин явлений, выявление тенденций их развития).**

**ПРОГНОЗНЫЕ (ОБЪЯСНИТЕЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ) – для обеспечения наиболее надежного прогноза, особенно, когда значения прогнозируемого параметра не являются статистически устойчивыми.**

**УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ – для формирования управленческих воздействий, обеспечивающих достижение поставленных целей**



***Сущность, условия применимости теоретико-вероятностных (стохастических) моделей и методов***

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОДЧИНЯЮТСЯ ОПРЕДЕЛЕННЫМ ОБЪЕКТИВНЫМ ЗАКОНАМ, В КАЖДОМ КОНКРЕТНОМ ПРОЦЕССЕ ЭТИ ЗАКОНЫ ПРОЯВЛЯЮТСЯ ЧЕРЕЗ МНОЖЕСТВО НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ.**

**ПРИМЕНИМОСТЬ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХ ИЛИ ИНЫХ ПРОЦЕССОВ МОЖЕТ БЫТЬ ОБОСНОВАНА ТОЛЬКО ЭМПИРИЧЕСКИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СТАТИСТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК ЭТИХ ПРОЦЕССОВ.**

**ПРОЦЕССЫ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТО ИЛИ ИНОЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ, НОСЯТ СЛУЧАЙНЫЙ ХАРАКТЕР (Т.Е. ГИПОТЕЗА ОБ ИХ СТАТИСТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НЕ ПРОТИВОРЕЧИТ ИМЕЮЩЕМУСЯ ОПЫТУ).**





**СУЩЕСТВУЕТ ДВА ПОДХОДА  
К СТОХАСТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ:**

**ПОСТРОЕНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ  
МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА  
СТАТИСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ (ОНИ  
ПРИБЛИЖЕННО ВОСПРОИЗВОДЯТ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС  
НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИИ ЕГО  
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ И ИХ  
ВЗАИМОСВЯЗЕЙ)**

**ПОСТРОЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ  
МОДЕЛЕЙ СТОХАСТИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ, ГДЕ  
ПРИМЕНЯЮТСЯ ДВА  
ОСНОВНЫХ УРОВНЯ**

**МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ СОСТОИТ В ДЕТАЛЬНОМ ИЗУЧЕНИИ ПОВЕДЕНИЯ  
КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, ТАКОЙ  
ПОДХОД ПРЕДПОЧТИТЕЛЕН В СЛУЧАЕ, КОГДА ТРЕБУЕТСЯ БОЛЕЕ  
ДЕТАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОВЕДЕНИИ СИСТЕМЫ**

**МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ ИЗУЧАЕТ ТОЛЬКО МАКРО-СВОЙСТВА СИСТЕМЫ И  
УЧИТЫВАЕТ ТОЛЬКО СРЕДНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ  
СИСТЕМЫ (ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ДОСТАТОЧНО БЫСТРЫХ ОЦЕНОЧНЫХ  
РАСЧЕТОВ)**



V

## Основная:

**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: УЧЕБНИК / А.Я. ЧЕРНЫШ, Е.Г. АНИСИМОВ И ДР. М.: ИЗД-ВО РТА, 2011.**

V

## Дополнительная:

**АНИСИМОВ В.Г., АНИСИМОВ Е.Г., БОТВИН Г.А. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.- СПБ.: С-ПЕТЕРЬ.ПУ, 2006.**

**ВЕНЦЕЛЬ Е.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ: ЗАДАЧИ, ПРИНЦИПЫ, МЕТОДОЛОГИЯ. – М.: НАУКА, 1980.**

**ЛИПАТОВА Н.Г. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОН-НЫХ СИСТЕМ В ТАМОЖЕННОМ ДЕЛЕ. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ. – М.: РИО РТА ФТС РОССИИ, 2006.**

**ВОЛКОВА В.Н. ИСКУССТВО ФОРМАЛИЗАЦИИ. – СПБ.: С-ПЕТЕРЬ. ГПУ, 2004.**

**КРАСНОЩЕКОВ П.С., ПЕТРОВ А.А. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ.- М.: ВЦ РАН, 2000.**

**ЛОТОВ А.В. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.- М.: НАУКА, 1984.**

**МИЛЬНЕР Б.З. ТЕОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ: УЧЕБ. ПОСОБИЕ – М.: ИНФРА, 2003.**

**ПЕРЕГУДОВ Ф.И., ТАРАСЕНКО Ф.П. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ. – М.: ВЫСШАЯ ШКОЛА, 1989.**