



УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА  
«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»



ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

ЧЕРНЫШ  
Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР



ТЕЛЕФОН ПРИЕМНОЙ: 20-23



*«Основы научных  
исследований»*

ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

СИСТЕМНЫЙ МЕТОД НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ.

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

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ  
МОДЕЛИ И МЕТОДЫ.



ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

## СИСТЕМНЫЙ МЕТОД НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3

**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 | ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫ<br>Е | ХИМИЧЕСКИЕ |
| ЯДЕРНЫЕ | БИОЛОГИЧЕСКИЕ        | СОЦИАЛЬНЫЕ |



ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

## ВАРИАНТЫ КЛАССИФИКАЦИИ СИСТЕМ

4

### 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)



---

ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

---

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

---

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

## ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ СИСТЕМНОГО МЕТОДА

5

### 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**



---

ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

---

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

---

**ЧЕРНЫШ**  
**Анатолий Яковлевич**  
ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

**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.**



ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

**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.





ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ  
Анатолий Яковлевич  
ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

## 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 БОЛЬШИЙ КРУГ ЯВЛЕНИЙ ОНА В СОСТОЯНИИ ОБЪЯСНИТЬ.**





ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

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.



ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ  
Анатолий Яковлевич  
ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

# 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



Российская  
таможенная  
академия

«Основы научных  
исследований»

## ЛЕКЦИЯ №4 «ОСНОВНЫЕ ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

## ЭТАПЫ ПРОЦЕССА МОДЕЛИРОВАНИЯ

11

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

ЧЕТВЕРТЫЙ  
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**



Российская  
таможенная  
академия

## «Основы научных исследований»

### ЛЕКЦИЯ №4 «ОСНОВНЫЕ ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

**ЧЕРНЫШ**

**Анатолий Яковлевич**

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

## КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

12

### ПО ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МОДЕЛЕЙ

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

**СИМВОЛИЧЕСКИЕ**  
ПАРАМЕТРЫ И ОТНОШЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНЫ СЕМАНТИЧЕСКИМИ, 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 СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ И ПО ОТНОШЕНИЮ К НИМ ВТОРИЧНЫ (ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ 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



ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич  
ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

**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**



---

ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

---

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

---

ЧЕРНЫШ  
Анатолий Яковлевич  
ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

## НЕОБХОДИМОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФОРМАЛИЗАЦИИ

14

**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**



ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

**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





ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

**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).



ЛЕКЦИЯ №4  
«ОСНОВНЫЕ  
ОБЩЕНАУЧНЫЕ  
МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

ЧЕРНЫШ

Анатолий Яковлевич

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

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)



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

1. Системный метод научных исследований
2. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании
3. Математические модели и методы

**ЧЕРНЫШ**

**Анатолий Яковлевич**

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ,  
ДОКТОР ВОЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОР

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**18**

-  АНИСИМОВ В.Г., АНИСИМОВ Е.Г., БОТВИН Г.А. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.- СПБ.: С-ПЕТЕРЬ.ПУ, 2006.
-  ВЕНТЦЕЛЬ Е.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ: ЗАДАЧИ, ПРИНЦИПЫ, МЕТОДОЛОГИЯ. – М.: НАУКА, 1980.
-  ЛИПАТОВА Н.Г. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ 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.