

# Экономика как система

Профессор Крюков Сергей  
Владимирович

A stylized, dark teal silhouette of a mountain range is positioned in the bottom right corner of the slide, extending from the right edge towards the center.

# Литература

1. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. Теория систем и системный анализ: Учебник для бакалавров. — М.: Дашков и К, 2014. (ЭБС "Университетская библиотека on-line")
2. Экономическая теория. Экономические системы: формирование и развитие: Учебник / Под ред. И. К. Ларионова, С. Н. Сильвестрова. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. (ЭБС "Университетская библиотека on-line")
3. Крюков С.В. Системный анализ: теория и практика: учеб. пособие. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2011. (библиотека ЮФУ)

# Учебная карта дисциплины

№	Виды контрольных мероприятий	Текущий контроль		Рубежный контроль
	<b><u>Модуль 1.</u></b>	20		10
1.	Практич. задание	20		
2.	Тест	-		10
	<b><u>Модуль 2.</u></b>	20		10
1.	Практич. задание	20		
2.	Тест	-		10
	Всего	40		20
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	40 баллов	Письменный тест	

# Текущий контроль

- ◆ Выполнение практических заданий. За каждое задание – 10 условных баллов.
- ◆ По итогу всех работ баллы суммируются и приводятся к основанию 20.
- ◆ Например, за первый модуль было выполнено 7 работ (можно было набрать максимум 70 усл. баллов) – по факту набрано 62 балла.

$$62 * 20 / 70 = 18.$$

- ◆ 18 баллов будет учтено при подсчете рейтинга за первый модуль.

# Рубежный контроль

Тест с вариантами ответов. В каждом тесте 10 вопросов (на 1 модуль).

За каждый правильный ответ – 1 балл. Мах по тесту – 10 баллов.

Примеры тестовых заданий:

1. Слово «система» впервые стали использовать:

- а) 2000 лет назад;
- б) 4500 лет назад;
- в) 250 лет назад.

2. Основателем современной кибернетики (XX век) является:

- а) Людвиг фон Бергаланфи;
- б) Норберт Винер;
- в) А.Богданов.

3. Одно из первых определений системы:

- а) система есть средство достижения максимальной эффективности;
- б) система есть средство достижения выгоды;
- в) система есть средство достижения цели.

# Промежуточная аттестация (экзамен)

Письменная работа – краткие письменные ответы на 10 вопросов. За каждый правильный ответ можно получить – от 1 до 4 баллов (в зависимости от полноты ответа). Всего по тесту можно набрать - до 40 баллов.

Примеры экзаменационных вопросов:

- ◆ Каков вклад Людвиг фон Берталанфи в развитие системных идей?
- ◆ Разбейте на группы следующие закономерности систем: историчность, эмерджентность, коммуникативность, аддитивность, иерархичность.
- ◆ Если система удовлетворяет критерию оптимальности, какому еще критерию она обязательно удовлетворяет?
- ◆ Каковы недостатки статистических методов формализованного представления систем?

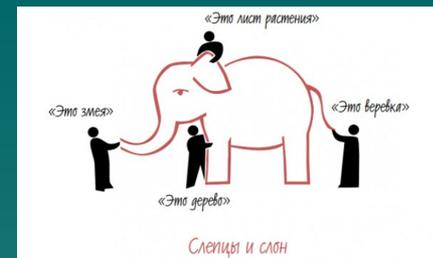
## Тема 1

# История появления и развития системного подхода



Слепцы и слон

# Слон и слепцы



Однажды четверо слепых захотели узнать, что же такое слон, на что он похож хотя бы. Попросили подвести их к слону.

Один потрогал слона за хобот, и подметил: "Слон на змею похож".

Второй потрогал хвост, и возразил ему: «Нет, ну не на змею, а на верёвку скорее...».

Третий, который трогал слона за ногу, возразил: «Нет, он на дерево похож вообще-то».

А четвёртый, который трогал за ухо, сказал: «Вы не правы все трое! Слон похож на лист большого растения!».

И слепцы оживлённо заспорили по поводу того, на что же похож слон всё-таки на самом деле. И все они были не правы, и каждый из них прав был по-своему...

«Исследователь ощущает свое невежество тем больше, чем больше он знает...» — это парадоксальное замечание крупнейшего физика Р. Оппенгеймера как нельзя более точно характеризует парадоксальную ситуацию в современной науке.

Если еще недавно ученый буквально гонялся за фактами, то сегодня он не в силах справиться с их количеством.

Аналитические методы, столь эффективные при изучении частных процессов, уже не работают. Нужен новый, более действенный принцип, который помог бы разобраться в логических связях между отдельными фактами.

Такой принцип был найден и получил название принцип системного движения или системного подхода (СП).

# Примеры несистемного подхода

- ❗ катастрофическое обмеление Аральского озера наступило не мгновенно, оно было следствием того, что недопустимо много отбирали воды из Сырдарьи и Амударьи на орошение полей хлопка, не учитывая затрат воды на естественное испарение и прочие многочисленные потери воды.
- ❗ строительство атомных электростанций без решения проблемы захоронения отходов - пример преступного несистемного подхода;
- ❗ перевод часов на зимнее/летнее время;
- ❗ введение ЕГЭ (вопросы с ответами, профильный и непрофильный уровень, субъективные шкалы и т.д.);
- ❗ выигрывает тендер на госзакупки тот, кто предложит наименьшую цену;
- ❗ покупка дорогостоящего оборудования без планирования затрат на его обслуживание

# Таблица 1 – История развития системных идей

Основные вехи / авторы	Основные положения
Рождение понятия «система» (2500 —2000 гг. до н. э.)	Слово «система» появилось в Древней Элладе и означало сочетание, организм, организация, союз. Выражало и некоторые акты деятельности (нечто, поставленное вместе, приведенное в порядок). Связано с формами социально-исторического бытия.
Тезисы Демокрита (460-370 гг. до н.э.), Аристотеля (384 - 322 гг. до н. э)	В античной философии термин «система» характеризовал упорядоченность и целостность естественных объектов, а термин «синтагма» — упорядоченность и целостность искусственных объектов, прежде всего продуктов познавательной деятельности. Именно в этот период был сформулирован тезис о том, что целое больше суммы его частей.
Идеи Н. Коперника (1473 — 1543)	Новая трактовка системности — в создании гелиоцентрической картины мира. Земля, как и другие планеты, обращается вокруг Солнца.

# Таблица 1 – История развития системных идей

<p>Идеи Г. Галилея (1564 —1642), И. Ньютона (1642 —1727)</p>	<p>Галилей и Ньютон выработали определенную концептуальную систему с категориями — вещь и свойства, целое и часть. Вещь трактовалась как сумма отдельных свойств. Отношение выражало воздействие некоего предмета на другой, первый из которых являлся причиной, а второй — следствием.</p>
<p>Идеи И. Ламберта (1728 —1777)</p>	<p>Всякая наука предстает как система, поскольку система есть совокупность идей и принципов, которая может трактоваться как целое.</p>
<p>Идеи И. Канта (1724 —1804)</p>	<p>Кант не только осознал системный характер научного знания, но и превратил эту проблему в методологическую, выявив процедуры системного конструирования знания. Однако он считал, что принципы образования систем являются характеристиками лишь формы, а не содержания знания.</p>
<p>Идеи И. Фихте (1762 —1814)</p>	<p>Фихте поправил И. Канта, считая, что научное знание есть системное целое. Однако он ограничил системность знания систематичностью его формы. Это привело к отождествлению системности научного знания и его систематического изложения, т. е. внимание обращалось не на научное исследование, а на изложение знания.</p>

# Таблица 1 – История развития системных идей

<p>Идеи Г. Гегеля (1770 —1831)</p>	<p>Система как философская категория не была у него предметом рассмотрения. Но зато всякий предмет, к которому он обращается, раскрывается им как органическая целостность, которая развивается и проходит некоторые этапы жизни. Гегель довольно четко понимал систему как развивающуюся внутри себя целостность, связывал системность с самодвижением, применял эту категорию к объектам природы, общества и к знанию.</p>
<p>М.А. Ампер (1834, 1843)</p>	<p>Первым в явной форме поставил вопрос о научном подходе к управлению сложными системами, какой, например, является общество. Выделил специальную науку об управлении государством и назвал ее кибернетикой. «Эту науку я называю кибернетикой от греческого слова <i>k i b e r n h t i k h</i>, обозначавшего сперва искусство управления кораблем, а затем постепенно получившее у греков более широкое значение искусства управления вообще».</p>
<p>Б.Трентовский - польский философ (1843)</p>	<p>Ставил целью построение научных основ практической деятельности руководителя (кибернета). «Применение искусства управления без серьезного изучения соответствующей теории подобно врачеванию без глубокого понимания медицинской науки».</p>

# Таблица 1 – История развития системных идей

<p>А.А. Богданов (Малиновский) (1873 – 1928)</p>	<p>Идея Богданова состояла в том, что все объекты и процессы имеют определенный уровень организованности. Под организованностью понимается свойство целого быть больше суммы своих частей. Чем больше целое разнится от суммы своих частей, тем больше оно организовано. Основатель тектологии, которая рассматривает все явления как непрерывные процессы организации и дезорганизации.</p>
<p>Винер Н. (1948)</p>	<p>Первоначально определил кибернетику - как <b>науку об управлении и связи в животных и машинах</b>, но в последующем расширяет свои выводы до процессов в обществе.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- наука об управлении сложными динамическими системами (А.И. Берг)</li><li>- наука о системах, воспринимающих, хранящих и использующих информацию (А.Н. Колмогоров)</li></ul>
<p>Людвиг фон Берталанфи (австрийский биолог) (1901-1972)</p>	<p>Пытался создать <b>общую теорию систем</b> любой природы на основе структурного сходства законов различных дисциплин. Одним из достижений Л. Берталанфи является введение понятия <b>открытой системы</b>. Выделил три вида <b>прикладных системных исследований</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <b>Системотехника</b> - изучает вопросы планирования, проектирования и поведения сложных систем различного назначения;</li><li>2) <b>Исследование операций</b> - изучает использование математических методов для обоснования решения во всех областях человеческой деятельности</li><li>3) <b>Инженерная психология</b> — отрасль психологии, исследующая процессы и средства информационного взаимодействия между человеком и машиной.</li></ol>

## Таблица 2 – Современные направления развития теории систем и системного анализа

Направления	Наиболее известные ученые
Теория систем	Л. фон Берталанфи, Дж. ван Гиг, М. Месарович, В.Г. Афанасьев, В. С. Тюхтин, В.Н. Садовский, А.И. Уёмов, Ю.А. Урманцев и др.
Системный подход	И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин, С.П. Никаноров, Э.Квейд, С. Янг и др.
Системология	И.Б. Новик, В.Т. Кулик, Б.С.Флейшман, Б.Ф.Фомин и др.
Системный анализ	С. Оптнер, Д. Клиланд, В. Кинг, Н.Н. Моисеев, Ю.И. Черняк, Е.П. Голубков, В.Н. Сагатовский, В.З. Ямпольский, С.А. Валуев, В.Н. Волкова, Ю.И. Дегтярев, А.А. Емельянов и др.
Системотехника	Г. Гуд, Р. Макол, Ф.Е. Темников, А. Холл, Г. Честнат, В.В. Дружинин и др.

Таблица 2 – Современные направления развития теории систем и системного анализа

Информационный подход к анализу систем	А.А.Денисов и др.
Ситуационное моделирование	Д.А. Пospelов, Ю.И. Клыков, Л.С.Болотова и др.
Синергетика	И. Пригожин, Г. Хакен и др.
Кибернетика	Н. Винер, У.Р. Эшби, А.И. Берг, Л.П. Крайзмер, М.Б. Игнатъев, Н.Е. Кобринский, Е.З. Майминас и др.
Исследование операций	У.Черчмен , Р.Акофф, Т.Саати, Е.С.Вентцель и др.

# Определение системного анализа

- ◆ *Системный анализ* — это кибернетика без математики, формализованный здравый смысл, предпроектная стадия в разработках и предмодельная стадия в научных исследованиях.
- ◆ Известный русский ученый Н. В. Тимофеев-Ресовский дал такое определение: «*Системный анализ, это когда сначала **думают, а потом делают***».
- ◆ *Системный анализ* – совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам экономического, политического, социального и военного характера.
- ◆ *Системный анализ* – методика улучшающего вмешательства в проблемную ситуацию.

# Определение системного анализа

- ◆ *Системный анализ* – способ более эффективного использования знаний, опыта и интуиции специалиста в процессе постановки целей и принятия решений по возникающим проблемам.
- ◆ *Системный анализ* – методология в помощь руководителю, принимающему решение, в выборе целесообразного курса действий путем систематического изучения конкретных целей, а также количественного сравнения затрат, определения эффективности принимаемого решения и степени риска, которые связаны с каждой из выбранных альтернатив решения.
- ◆ *Системный анализ* – методология решения нечетко поставленных проблем и выявления соответствующих им объектов исследования и преобразования. Неопределенность в постановке проблем, незаданность объектов исследования и преобразования – исходный пункт системного анализа, а его цель – их уточнение и определение.

# Основные принципы системного анализа

- 1) требование рассматривать совокупность элементов системы как одно целое или, более жестко, — запрет на рассмотрение системы как простого объединения элементов.
- 2) признание того, что свойства системы не просто сумма свойств ее элементов. Тем самым постулируется возможность того, что система обладает особыми свойствами, которых может и не быть у отдельных элементов.

# Основные принципы системного анализа

3) Весьма важным атрибутом системы является ее эффективность. Теоретически доказано, что всегда существует функция ценности системы — в виде зависимости ее эффективности от условий построения и функционирования. Кроме того, эта функция ограничена, а значит можно и нужно искать ее максимум.

**Поиск максимума эффективности системы - можно считать третьим основным принципом системного анализа.**

# Основные принципы системного анализа

4) Четвертый принцип запрещает рассматривать данную систему в отрыве от окружающей ее среды — как автономную, обособленную. Это означает обязательность учета внешних связей или, в более общем виде, требование рассматривать анализируемую систему как часть (подсистему) некоторой более общей системы.

# Основные принципы системного анализа

5) Согласившись с необходимостью учета внешней среды, признавая логичность рассмотрения данной системы как части некоторой, большей ее, приходим к пятому принципу СА — возможности (а иногда и необходимости) деления данной системы на части, подсистемы.

Если последние оказываются недостаточно просты для анализа, с ними поступают точно также. Но в процессе такого деления нельзя нарушать предыдущие принципы — пока они соблюдены, деление оправдано, разрешено в том смысле, что гарантирует применимость практических методов, приемов, алгоритмов решения задач системного анализа.

# *Полезность системного анализа* *состоит в следующем:*

- 1) в большем понимании и проникновении в суть проблемы;
  - 2) в большей точности;
  - 3) в большей сравнимости;
  - 4) в большей эффективности
- 

# *Проблемы системного анализа*

## *закljučаются в следующем:*

- 1) многие факторы, имеющие фундаментальное значение, не поддаются количественной обработке и могут быть упущены из рассмотрения или умышленно оставлены для последующего рассмотрения, а потом забыты. Иногда им может придаваться неправильный вес в самом анализе, либо в решении, основанном на таком анализе.
- 2) исследование может внешне выглядеть до такой степени научным и количественно точным, что ему может быть приписана совершенно неоправданная обоснованность, несмотря на то, что она включает много субъективных суждений.

# *Проблемы системного анализа закljučаются в следующем:*

3) системный анализ находится на начальной стадии своего развития, его методологию еще нельзя назвать устоявшейся, а практическая применимость и эффективность во многом зависят от совершенства экономических, математических, логических методов и уровня конкретных знаний о сложнейших общественно-политических и социально-экономических процессах, от возможностей получения соответствующей информации о них.