

Лекция 5. Системный анализ – основной метод теории систем

Содержание лекции:

1. [Цель системного анализа. Принципы системности и комплексности](#)
2. [Последовательность и приёмы системного анализа](#)
3. [Системное описание экономического анализа](#)
4. [Методы организации сложных экспертиз](#)
5. [Системный анализ информационных ресурсов](#)

Литература

1. Введение в системный анализ : Учеб. пособие для студ. агроном. спец. / *А.М. Гатаулин*. М.: МСХА, 2005.
2. *Спицнадель В.Н.* Основы системного анализа: Учеб. пособие. М.: Бизнес-пресса, 2000.
3. *Колмогоров А.Н.* Три подхода к определению понятия «количество информации» // Проблемы передачи информации, 1965, т.1, №1. – С.3-11.
4. *Алфёрова З.В.* Математическое обеспечение экономических расчётов с использованием теории графов. М.: Статистика, 1974.
5. *Светлов Н.М., Светлова Г.Н.* Применение искусственного интеллекта в информационных технологиях: Учебное пособие для студентов экономических специальностей. М.: Изд-во МСХА, 2004.
6. Использование формализма условных вероятностей для описания структуры сложных производственных систем: Методические указания по курсу «Общая теория систем и системный анализ» для студентов специальности «Математические методы и исследование операций в экономике» / Сост. *Н.М. Светлов*. М., 2002.

1. Цель системного анализа

Цель химического анализа

- Определить состав вещества

Цель экономического анализа

- Определить причины текущего состояния хозяйствующего субъекта

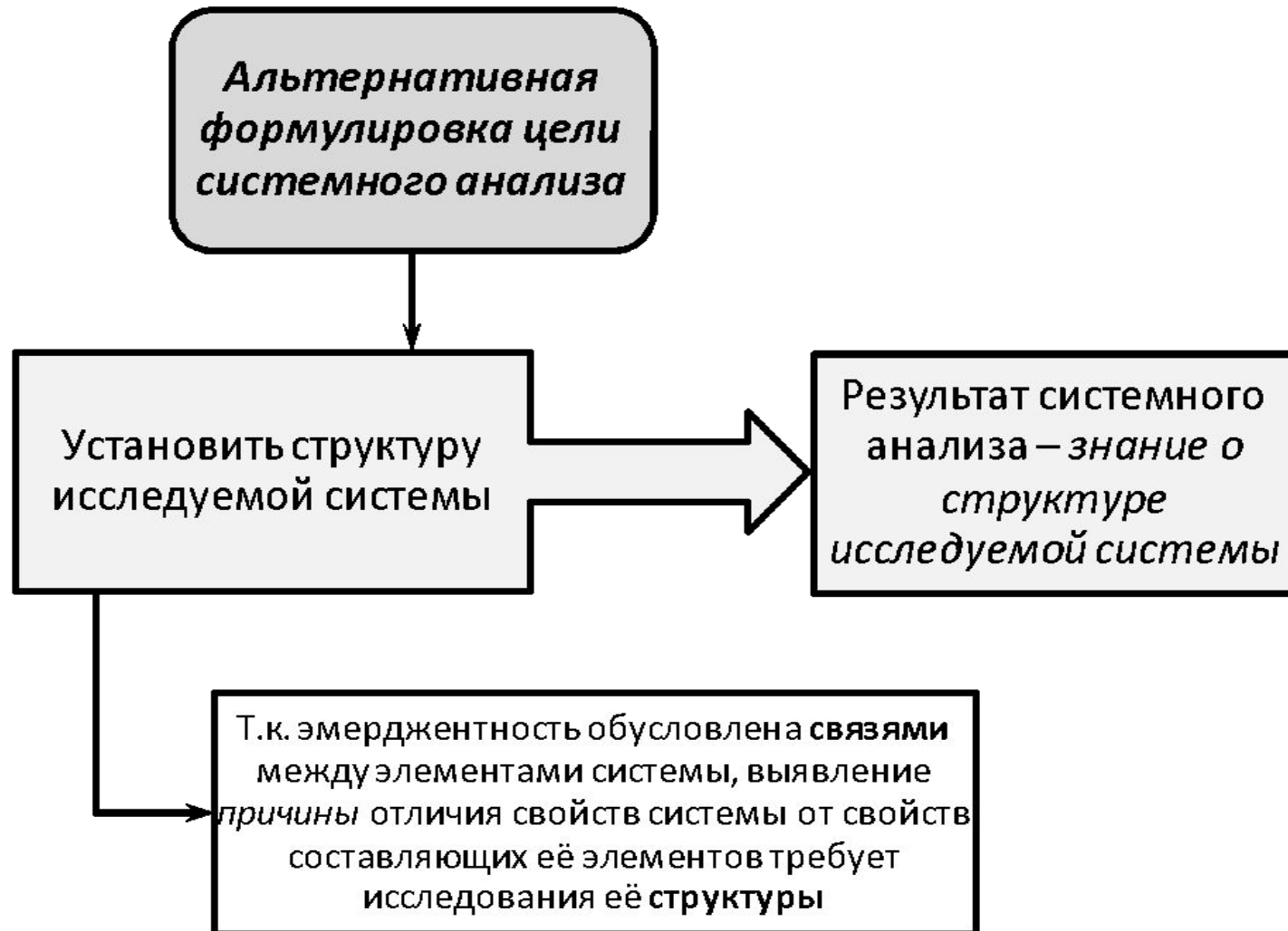
Цель математического анализа

- Определить свойства функции

Цель системного анализа

- Определить происхождение эффекта взаимодействия

1. Цель системного анализа



1. Цель системного анализа

Принцип системности

Принцип комплексности

исследование объектов как системы

история возникновения связей с теорией управления социальными системами

объект трактуется как пример теоретически решаемых экономических, социальных, политических и идеологических проблем

в теории систем подразумевает сочетание подходов, присущих разным научным дисциплинам, для изучения связей соответствующей природы

выявление и изучение связей между элементами, составляющими изучаемый объект

транзитр —

- механика,
- статистика,
- экономика,
- социология,
- философия

полидисциплинарное предприятие —

- биология,
- медицина,
- информатика,
- математика,
- физика

интердисциплинар —

- физика,
- математика,
- информатика,
- биология,
- медицина

2. Последовательность и приёмы системного анализа

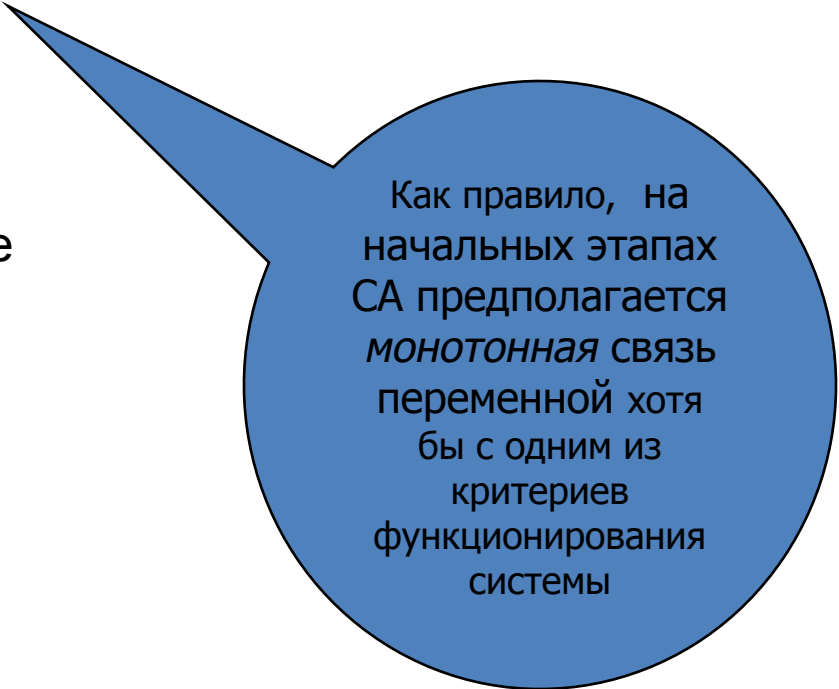
- Ю.И. Черняк
 - применительно к социальным системам
- Н.П. Федоренко
 - применительно к системам с высокой неопределённостью
 - разработка максимального количества альтернатив
- Э.Х. Лийв
 - применительно к кибернетическим системам
- С. Янг
 - применительно к хозяйствующим субъектам
- Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко
 - применительно к проблеме формализации СА
- и др.

2. Последовательность и приёмы системного анализа



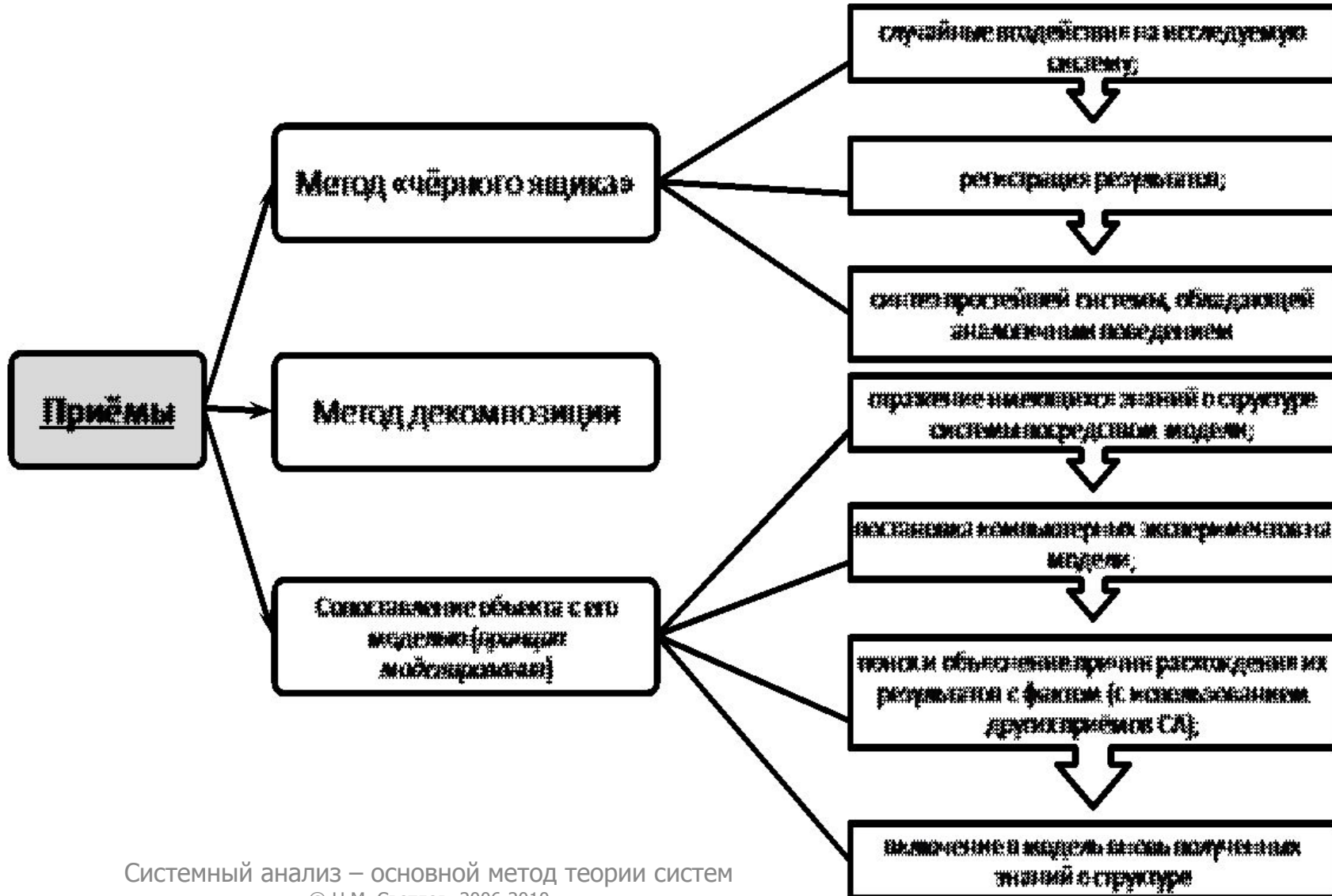
2. Последовательность и приёмы системного анализа

- Типы шкал, используемых при спецификации переменных системы
 - количественные
 - целочисленные
 - в т.ч. натуральные
 - действительные
 - в т.ч. логарифмические
 - качественные
 - ранговые
 - балльные
 - нетранзитивные
 - бинарные (логические)

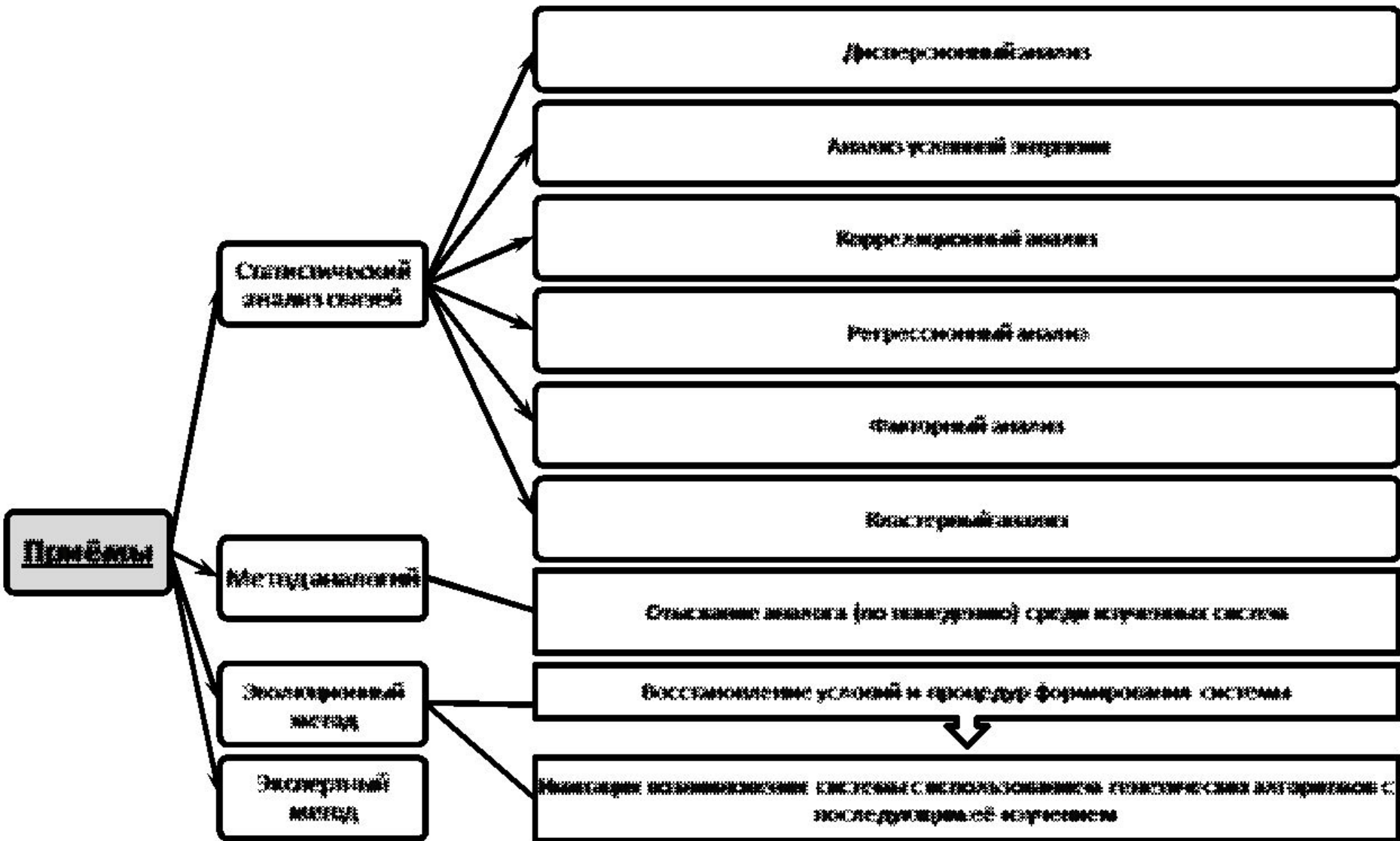


Как правило, на начальных этапах СА предполагается *монотонная* связь переменной хотя бы с одним из критериев функционирования системы

2. Последовательность и приёмы системного анализа



2. Последовательность и приёмы системного анализа



3. Системное описание экономического анализа

Выбранная цель функционирования хозяйствующего субъекта: Z

Вектор переменных состояния: x

Суть экономического анализа: подобрать $Z(x)$:

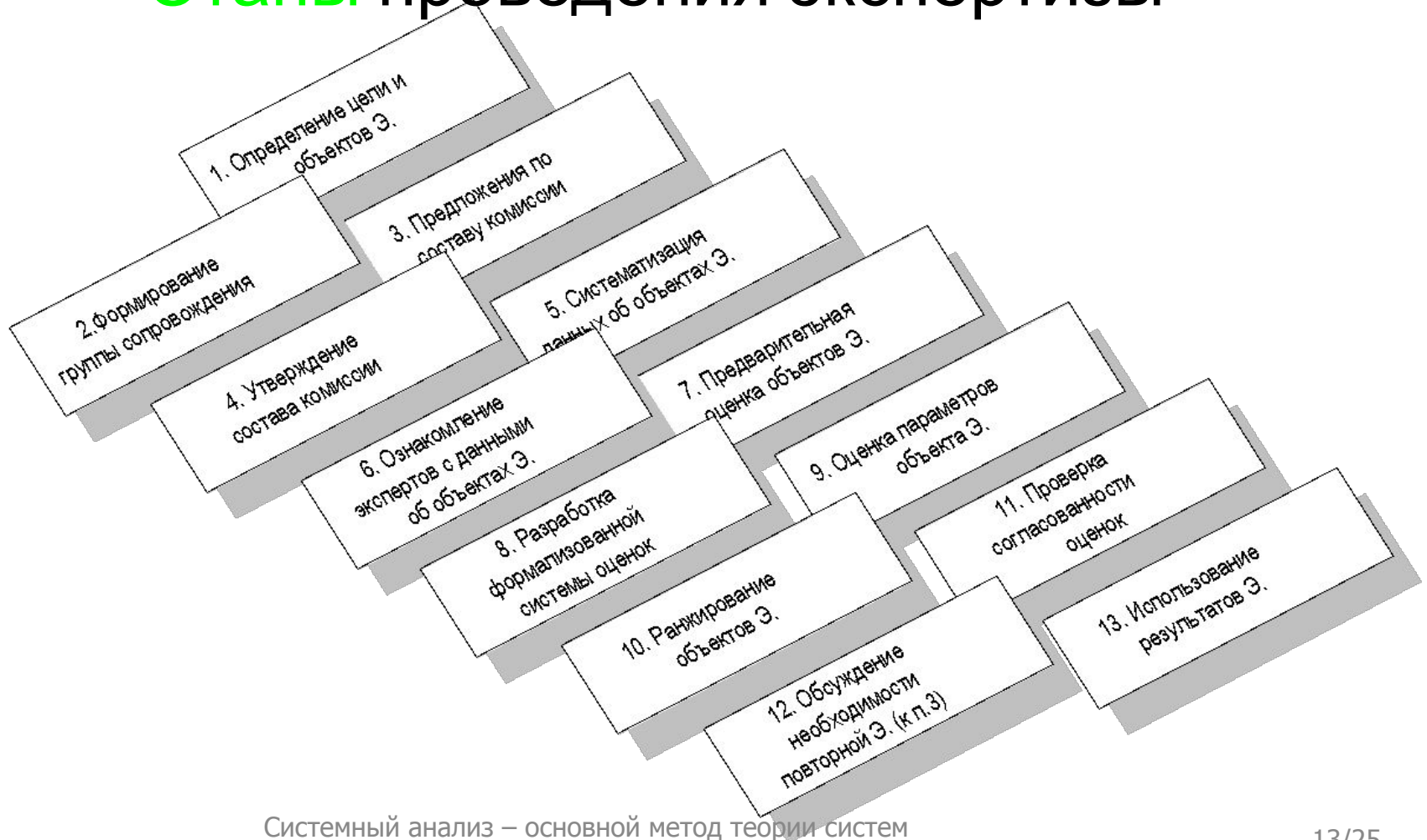
- Достаточно точно *соответствующую* хозяйствующему субъекту в окрестности фактического состояния x_0
- Пользуясь данными об истории х.с., истории сопоставимых х.с., истории агрегатов сопоставимых х.с. и истории среды функционирования х.с.
- С целью обосновать управляющее воздействие $x_0 \rightarrow x_1$.

4. Методы организации сложных экспертиз

- Типичные задачи, решаемые путём экспертизы:
 - Диагностика
 - Анализ проблем
 - Анализ целей
 - Анализ факторов
 - Анализ заинтересованных сторон

4. Методы организации сложных экспертиз

- **Этапы** проведения экспертизы



4. Методы организации сложных экспертиз

- Анкетирование
- Метод комиссий
- Метод суда
- Мозговой штурм
- Метод Дельфи
- Метод провокаций
- Метод решающих матриц
- Метод прогнозного графа
- Сценарный метод

Экспертам раздаются анкеты с вопросами о предмете экспертизы.

Вопросы разрабатываются группой сопровождения

Открытая дискуссия с последующим голосованием

4. Методы организации сложных экспертиз

- Анкетирование
- Метод комиссий
- Метод суда
- Мозговой штурм
- Метод Дельфи
- Метод провокаций
- Метод решающих матриц
- Метод прогнозного графа
- Сценарный метод

Состязательное обсуждение с выделением ролей защитников и противников объекта экспертизы

Генерирование версий в условиях жёсткого лимита времени с их последующим оцениванием и отбором

4. Методы организации сложных экспертиз

- Анкетирование
- Метод комиссий
- Метод суда
- Мозговой штурм
- Метод Дельфи
- Метод провокаций
- Метод решающих матриц
- Метод прогнозного графа
- Сценарный метод

Итеративная процедура уточнения мнений анонимных экспертов по результатам ознакомления со средними и крайними оценками (обычно 4 этапа)

Вынесение на обсуждение заведомо ошибочного «экспертного заключения» с целью достичь обоснованной оценки путём выявления и преодоления его недостатков

4. Методы организации сложных экспертиз

- Анкетирование
- Метод комиссий
- Метод суда
- Мозговой штурм
- Метод Дельфи
- Метод провокаций
- Метод решающих матриц
- Метод прогнозного графа
- Сценарный метод

100 баллов распределяются между ветвями заранее подготовленного дерева заключений, имеющими общую вершину

Процедура повторяется для каждой вершины

Прогнозный граф (дерево) строится в n этапов, где n – число уровней дерева.

Каждый уровень формируется на основе заполняемых экспертами матриц «цель-средства»

4. Методы организации сложных экспертиз

- Анкетирование
- Метод комиссий
- Метод суда
- Мозговой штурм
- Метод Дельфи
- Метод провокаций
- Метод решающих матриц
- Метод прогнозного графа
- **Сценарный метод**

Используется в прогнозировании

Идентифицируются взаимоисключающие варианты поведения объекта экспертизы с последующим ранжированием с позиций некоторого критерия

Использует элементы вышеназванных методов

5. Системный анализ информационных ресурсов

Структура информационных ресурсов

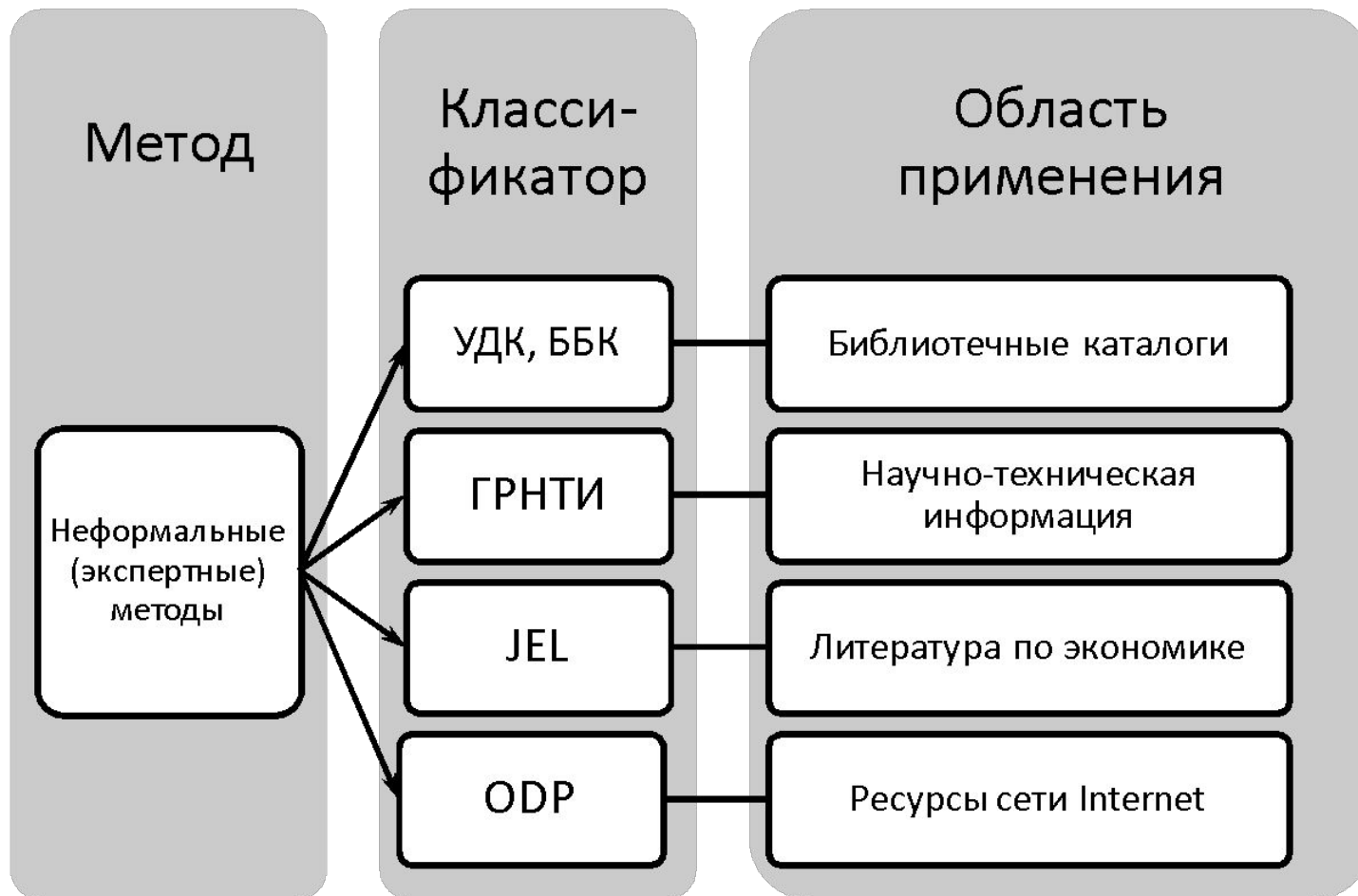
По содержанию

По происхождению

По комплектности

По пользователю

По ценности



5. Системный анализ информационных ресурсов

Структура информационных ресурсов

По содержанию

По происхождению

По комплектности

По пользователю

По ценности

- Формальный метод
 - Положим:
 - $X_k = \{x_{k1}, \dots, x_{kn}\}$ – совокупность документов, принадлежащих к классу K по содержанию
 - x – классифицируемый документ
 - $I(X)$ – информативность совокупности документов по Шеннону-Колмогорову [3]
 - $Q_k = (I(X_k \cup \{x\}) - I(X_k)) / I(\{x\})$
 - Тогда $x \in X_i$, где i определяется из задачи $Q_i = \min_{k \in K} (Q_k)$

5. Системный анализ информационных ресурсов

Структура информационных ресурсов

По содержанию

по происхождению

По комплектности

По пользователю

По ценности

- Экспертные методы
 - Характеризуются низкой достоверностью
- Формальный метод
 - Положим:
 - $X_k = \{x_{k1}, \dots, x_{kn}\}$ – совокупность документов, принадлежащих к классу K по происхождению (авторству)
 - x – классифицируемый документ
 - $tr(x)$ – документ, получаемый случайной перестановкой лексем в документе x
 - $I(X)$ – информативность совокупности документов по Шеннону-Колмогорову [3]
 - $R_k = (I(X_k \cup \{x\}) - I(X_k \cup \{tr(x)\})) / I(\{x\})$
 - Тогда $x \in X_i$, где i определяется из задачи
$$R_i = \min_{k \in K} (R_k)$$

5. Системный анализ информационных ресурсов

Структура информационных ресурсов

По содержанию

По происхождению

По комплементарности

По пользователю

По ценности

- Документ x называется комплементарным первого порядка документу y , если y содержит явную или неявную ссылку на документ x
- Документ x называется комплементарным порядка n документу y , если существует документ z , комплементарный первого порядка документу y , которому документ x комплементарен порядка $n-1$
- Документ x называется комплементарным документу y , если существует натуральное n такое, что документ x комплементарен порядка n документу y .

5. Системный анализ информационных ресурсов

- Примеры

- Научной статье:

- все научные труды, содержащиеся в её библиографическом списке, *комплементарны 1 порядка*

- Статистическому реестру сельскохозяйственных организаций Московской области:

- все годовые отчёты этих организаций за соответствующий год *комплементарны 1 порядка*
 - все документы первичного бухгалтерского учёта, используемые при составлении годовых отчётов, и инструкция по заполнению годового отчёта – *комплементарны 2 порядка*
 - регламентирующие документы по ведению бухгалтерского учёта, источники данных для первичной отчётности, документы и правовые акты, на которые ссылается инструкция по составлению годового отчёта – *комплементарны 3 порядка*

Структура
информа-
ционных
ресурсов

По содер-
жанию

По проис-
хождению

По
компле-
ментарно
сти

По пользо-
вателю

По
ценности

5. Системный анализ информационных ресурсов

Структура информационных ресурсов

По содержанию

По происхождению

По комплектности

По пользователю

По ценности

- Пользователи, предполагаемые составителем документа:
 - часто указываются в аннотации
 - могут быть выявлены опросом составителей
- Фактические пользователи:
 - выявляются анализом запросов на доступ к документу
 - Результаты выявления фактических пользователей можно классифицировать документы по наиболее вероятным пользователям, используя формальные методы структурирования информационных ресурсов по содержанию
 - в качестве X_i принимается множество документов, фактически запрашиваемых группой пользователей i .

5. Системный анализ информационных ресурсов

Структура информационных ресурсов

По содержанию

По происхождению

По комплектности

По пользователю

По ценности

- Пусть фирма A реализует множество бизнес-процессов B_A
- Тогда ценность $V(x, A)$ документа x для фирмы A равна:

$NPV(B_A, D_A) - NPV(B_A, D_A \setminus \{x\})$, где

- D_A – множество документов, доступных фирме A

$$NPV(x) = \sum_{t=0}^T \frac{b_t(x) - c_t(x)}{(1+r)^t}$$

b – выгоды

c – затраты

r – процент по депозитам