

Семинар аспирантов 16.05.2008 г.

Шматко А.Д. к.э.н, декан ФПКП



1. Последовательность и приёмы системного анализа при НИР
2. Системное описание экономического анализа
3. Методы организации сложных экспертиз
4. 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



Альтернативная формулировка цели системного анализа:

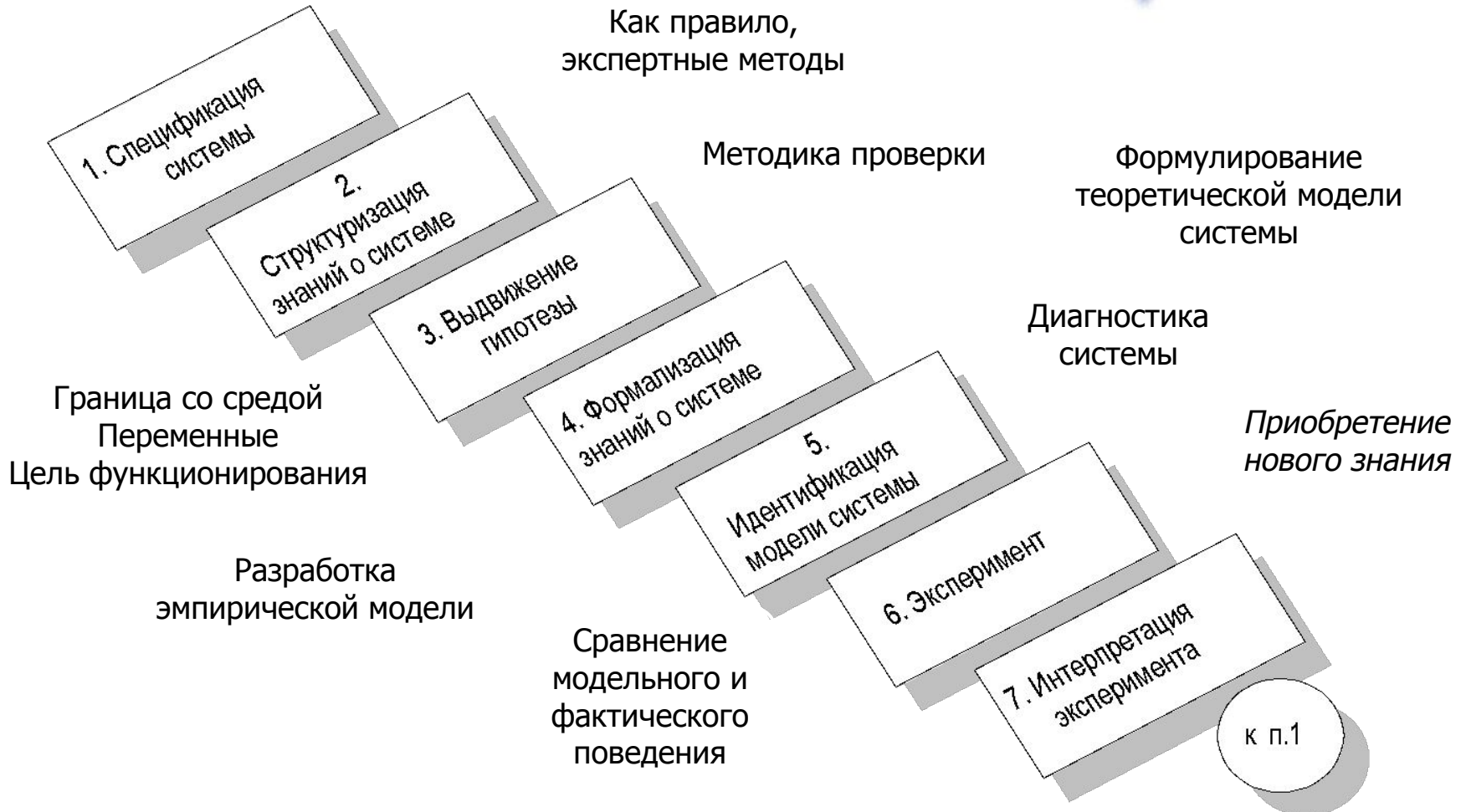
- Установить структуру исследуемой системы
 - ◆ Т.к. эмерджентность обусловлена **связями** между элементами системы, выявление причины отличия свойств системы от свойств составляющих её элементов требует исследования её **структуры**
- Результат системного анализа – *знание о структуре исследуемой системы*

1. Цель системного анализа



- Принцип системности
 - исследование объекта как системы
 - выявление и изучение *связей* между элементами, составляющими изучаемый объект
- Принцип комплексности
 - история возникновения связана с теорией управления социальными системами
 - обычно трактуется как принцип тесной увязки решения экономических, социальных, политических и идеологических проблем
 - в теории систем подразумевает сочетание подходов, присущих разным научным дисциплинам, для изучения связей соответствующей природы
 - **трактор** – механика, термодинамика, психология, эргономика, экономика
 - **сельскохозяйственное предприятие** – биология, экономика, кибернетика, информатика, агрономия, инженерия
 - **компьютер** – физика полупроводников, квантовая механика, кибернетика, информатика, механика

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



Приёмы

- ◆ Метод «чёрного ящика»
 - случайные воздействия на исследуемую систему;
 - регистрация результатов;
 - синтез простейшей системы, обладающей аналогичным поведением
- ◆ Метод декомпозиции
- ◆ Сопоставление объекта с его моделью (*принцип моделирования*)
 - отражение имеющихся знаний о структуре системы посредством модели;
 - постановка компьютерных экспериментов на модели;
 - поиск и объяснение причин расхождения их результатов с фактом (с использованием других приёмов СА);
 - включение в модель вновь полученных знаний о структуре

2. Последовательность и приёмы системного анализа



Приёмы (продолжение)

- ◆ Статистический анализ связей
 - ◆ дисперсионный анализ
 - ◆ анализ условной энтропии
 - ◆ корреляционный анализ
 - ◆ регрессионный анализ
 - ◆ факторный анализ
 - ◆ кластерный анализ
- ◆ Метод аналогий
 - ◆ отыскание аналога (по поведению) среди изученных систем
- ◆ Эволюционный метод
 - ◆ восстановление условий и процедур формирования системы;
 - ◆ имитация возникновения системы с использованием генетических алгоритмов с последующим её изучением
- ◆ Экспертный метод

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



- 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



- Неформальные (экспертные) методы:
 - ◆ УДК, ББК
библиографические классификаторы
 - ◆ ГРНТИ
рубрикатор научно-технической информации
 - ◆ JEL
классификатор экономической литературы
 - ◆ ODP
классификатор ресурсов сети Internet

5. Системный анализ информационных ресурсов



■ 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]

- ◆ Тогда $x \in X_i$, где i определяется из задачи
$$\min_{i \in K} ((I(X_k \cup \{x\}) - I(X_k)) / I(\{x\}))$$

5. Системный анализ информационных ресурсов



- Экспертные методы

- 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]

- ◆ Тогда $x \in X_i$, где i определяется из задачи
$$\min_{i \in K} ((I(X_k \cup \{x\}) - I(X_k \cup \{tr(x)\})) / I(\{x\}))$$

5. Системный анализ информационных ресурсов



- 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*

5. Системный анализ информационных ресурсов



- 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



- 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 .