

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-  
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ  
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



# **Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системы поддержки принятия решений»**

Направление подготовки  
38.04.04 Государственное и муниципальное управление

Профиль  
«Организация управления в РСЧС»

**Иваново 2024**

**Тихановская Л.Б., Чумаков М.В.**

Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системы поддержки принятия решений» (далее – методические рекомендации) по направлению подготовки 38.04.04 Государственное и муниципальное управление, профиль «Организация управления в РСЧС» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2024. – 49 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Системы поддержки принятия решений» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 38.04.04 Государственное и муниципальное управление и основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.04.04 Государственное и муниципальное управление, советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, пожелания по изучению отдельных тем курса, рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса, рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры основ экономики функционирования РСЧС.

Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании методико-педагогического совета Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Протокол № «\_\_» от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Введение	4
2.	Методические рекомендации по изучению тем дисциплины	6
2.1	Тема 1. Методологические основы формирования системы поддержки принятия решений	6
2.2	Тема 2. Характеристика систем поддержки принятия решений	8
2.3	Тема 3. Информационные системы поддержки принятия решений	11
2.4	Тема 4. Информация и моделирование	14
2.5	Тема 5. Риск как самостоятельный объект управления	17
2.6	Тема 6. Согласование групповых решений	20
3.	Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации	23
4.	Словарь терминов по дисциплине «Системы поддержки принятия решений»	30

## ВВЕДЕНИЕ

Целями освоения дисциплины «Системы поддержки принятия решений» являются:

- изучение особенностей процесса принятия управленческих решений, способов и технологий его поддержки;
- изучение современных методов поддержки принятия решений и принципов проектирования и разработки экспертных систем поддержки принятия решений.

Дисциплина «Системы поддержки принятия решений» относится к обязательной части блока дисциплин Б1 образовательной программы по направлению подготовки 38.04.04 Государственное и муниципальное управление, профиль «Организация управления в РСЧС».

При изучении дисциплины планируется проведение лекций, семинарских и практических занятий, контроля самостоятельной работы. Основное учебное время отводится на проведение лекционных и семинарских занятий.

Кроме основной и дополнительной литературы, приведенной ниже, при изучении дисциплины рекомендуется использовать справочную литературу, научные издания, сборники публикаций научных конференций и др.

### Литература

#### а) основная литература

1. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /под ред. В.Г. Халина, Г.В. Черновой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 494 с.

2. Абросимова, М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие /М.А. Абросимова. – М.: КНОРУС, 2011. 568 с.

3. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник /А.И. Орлов. – М.: КНОРУС, 2011.

#### б) дополнительная литература

4. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник /М.Л. Разу, А.М. Лялин, Т.М. Бронникова [и др.]; под ред. проф. М.Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2011.

5. Фирсова, И.А. Методы принятия управленческих решений /И.А. Фирсова, М.В. Мельник. – М.: Юрайт, 2015.

6. Трофимова, Л.А. Методы принятия управленческих решений /Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2013.

#### в) нормативная литература отсутствует

г) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы

7. [www.vniipo.ru](http://www.vniipo.ru).

8. [www.gost.ru](http://www.gost.ru).

9. [www.pravo.ru](http://www.pravo.ru).

10. [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru).
11. [www.garant.ru](http://www.garant.ru).
12. [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru).
13. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – Режим доступа: <http://192.168.32.105/eduserver/>.
14. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.
15. Единая ведомственная электронная библиотека МЧС России сеть Интранет по адресу: 10.46.0.45.
16. ЭБС «Юрайт».
17. Национальная электронная библиотека.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### Тема 1. Методологические основы формирования системы поддержки принятия решений

**Цель:** изучить методологические основы формирования системы поддержки принятия решений

#### Методические рекомендации по изучению темы

В данной теме раскрыты основные этапы принятия управленческого решения. Изучены модели и концепции принятия решений. Рассмотрены стратегии принятия решений. Изучены психологические аспекты принятия решений и психологические феномены.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Как Вы понимаете проблему оптимального выбора?
2. В чем заключается сущность понятия «набор альтернативных решений»?
3. Какие методы принятия решений Вы помните из курса «Теория и практика принятия управленческих решений»?
4. Какова роль каждого из этапов жизненного цикла СППР?
5. Какой смысл привлекать в работе СППР экспертов, консультантов, системных аналитиков?

#### Тесты для самоконтроля

1. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Основной задачей экспертов является:**

- а) выявление недостатков концепции, заложенной в технологию принятия решения;
- б) выявление недостатков и достоинств представленных вариантов принятия решений;
- в) подготовка альтернативных решений;
- г) оценка последствий выбора того или иного варианта принятия решений.

Ответ:

2. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Специалисты в области принятия решений должны обладать:**

- а) знаниями о существующих методах поддержки принятия решений;
- б) умениями и навыками работы со средствами поддержки принятия решений;

в) способностями в области математического моделирования планируемых процессов;

г) умениями применять на практике накопленный опыт принятия решений.

Ответ:

3. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Слово «решение» обладает следующими значениями:**

а) полученный ответ в ходе поиска, один или несколько выбранных вариантов, результат анализа проблемы или задачи, нахождение правильного ответа;

б) множество рассматриваемых возможностей, выделенных человеком, делающим выбор;

в) процесс поиска наиболее предпочтительного варианта (обдумывание, изучение вопроса или задачи, нахождение правильного ответа);

г) указы, постановления, распоряжения, приказы, акты органов законодательной и исполнительной власти, судебные и иные решения.

Ответ:

4. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Правильным определением термина «принятие решения» является:**

а) процесс поиска наиболее предпочтительного варианта без учета критериев оценки;

б) поиск вариантов, направленных на решение поставленной проблемы или задачи;

в) спектр человеческой деятельности, состоящий в оптимальном выборе наилучшего варианта из имеющихся с учетом критериев оптимизации;

г) особый вид человеческой деятельности, состоящий в обоснованном выборе наилучшего в некотором смысле варианта из имеющихся возможных.

Ответ:

5. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**При принятии решения следует:**

а) оценить возможные варианты;

б) рассмотреть различные варианты;

в) сопоставить однотипные варианты;

г) учесть разные точки зрения экспертов, консультантов, аналитиков.

Ответ:

### **Вопрос для самостоятельного изучения**

Используя материал, изложенный [1 – 6], изучить вопрос.

1. Этапы процесса принятия решений.

### **Темы докладов и рефератов**

1. Принятие решений, инструментарии принятия решений.
2. Целесообразность привлечения экспертов, консультантов, системных аналитиков.
3. Подбор вариантов, выбор наилучшего варианта из имеющихся альтернатив, анализ проблемных ситуаций. Элементы теории принятия решений.
4. Процесс принятия решения, жизненный цикл решения проблемы.
5. Методы принятия решений, применяемые в практике управления.
6. Классификация применяемых на практике современных подходов к организации процесса принятия решений в современных ИТ-компаниях.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

1. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /под ред. В.Г. Халина, Г.В. Черновой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 494 с.
2. Абросимова, М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие /М.А. Абросимова. – М.: КНОРУС, 2011. 568 с.
3. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник /А.И. Орлов. – М.: КНОРУС, 2011.
4. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник /М.Л. Разу, А.М. Лялин, Т.М. Бронникова [и др.]; под ред. проф. М.Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2011.
5. Фирсова, И.А. Методы принятия управленческих решений /И.А. Фирсова, М.В. Мельник. – М.: Юрайт, 2015.
6. Трофимова, Л.А. Методы принятия управленческих решений /Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2013.

### **Тема 2. Характеристика систем поддержки принятия решений**

**Цель:** изучить особенности систем поддержки принятия решений.

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

В данной теме рассмотрены особенности систем поддержки принятия решений (СППР). Рассмотрено назначение экспертных систем. Раскрыто отличие экспертных систем от другого программного обеспечения. Изучена структура экспертной системы. Рассмотрены режимы работы экспертной системы и технология разработки экспертных систем.



### Вопросы для самоконтроля

1. Какие задачи решает система поддержки принятия решений?
2. Какие классы автоматизированных информационных систем близки к СППР?
3. Какую роль играет пользовательский интерфейс в СППР?
4. Охарактеризуйте сферы применения СППР?
5. Охарактеризуйте стадии процесса принятия решений в рамках СППР?
6. Проведите классификацию СППР по различным признакам.
7. Какие технологии реализованы в рамках СППР?
8. Какие компоненты присутствуют в типовой архитектуре СППР?
9. Какие задачи решаются в рамках процессов извлечения, обработки и загрузки данных?

### Тесты для самоконтроля

1. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**База знаний в экспертной системе предназначена для хранения:**

- а) рабочих данных;
- б) исходных знаний;
- в) долгосрочных данных;
- г) промежуточных знаний.

Ответ:

2. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Современные СППР (Decision Support System, DSS) являются инструментом, призванным оказать помощь ЛПР в решении следующих задач:**

- а) информационных;
- б) неструктурированных;
- в) слабоструктурированных;
- г) неструктурированных и слабоструктурированных.

Ответ:

3. Выберите **два** правильных ответа и укажите цифры, под которыми они указаны.

**В работе экспертной системы можно выделить следующие режимы:**

- а) приобретения знаний;
- б) программирования;
- в) алгоритмизации;
- г) решения задачи;

д) отладки.

Ответ:

--	--

4. Выберите **три** правильных ответа и укажите цифры, под которыми они указаны.

**В любой момент времени в экспертной системе существуют следующие виды знаний:**

- а) структурированные динамические;
- б) систематизированные;
- в) неструктурированные;
- г) структурированные;
- д) статистические;
- е) предметные;
- ж) временные;
- з) рабочие.

Ответ:

--	--	--

5. Установите правильную последовательность технологии разработки экспертной системы. Запишите ответ в виде последовательности цифр через запятую:

- а) опытная эксплуатация;
- б) концептуализация;
- в) идентификация;
- г) формализация;
- д) тестирование.

Ответ: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.

### Вопрос для самостоятельного изучения

Используя материал, изложенный [1 – 6], изучить вопрос.

1. Особенности СППР.

### Темы докладов и рефератов

1. Эволюция развития АИС, приведшая к появлению информационно-аналитических систем.
2. Архитектуры СППР, ориентированные на различные сферы применения, анализ, характеристика.
3. Классификационные характеристики предметно-ориентированных СППР.
4. Базовые компоненты СППР и их функциональное описание.
5. Сравнительный анализ возможного использования СППР в системе образования, здравоохранения, социальной сфере (в отдельности).

6. Анализ и оценка нормативно-справочной информации и стандартов в сфере разработки и внедрения информационно-аналитических систем.

7. Методы оценки рынка программных средств и ИКТ, позволяющих принимать обоснованные решения по комплектации СППР для выделенного класса решаемых задач.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

1. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /под ред. В.Г. Халина, Г.В. Черновой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 494 с.

2. Абросимова, М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие /М.А. Абросимова. – М.: КНОРУС, 2011. 568 с.

3. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник /А.И. Орлов. – М.: КНОРУС, 2011.

4. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник /М.Л. Разу, А.М. Лялин, Т.М. Бронникова [и др.]; под ред. проф. М.Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2011.

5. Фирсова, И.А. Методы принятия управленческих решений /И.А. Фирсова, М.В. Мельник. – М.: Юрайт, 2015.

6. Трофимова, Л.А. Методы принятия управленческих решений /Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2013.

### **Тема 3. Информационные системы поддержки принятия решений**

**Цель:** изучить информационные системы поддержки принятия решений.

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

В данной теме изучены свойства и источники информации. Дана классификация методов анализа информации. Приведена классификация информационных систем: по степени структурированности решаемых задач, по уровню управления, по виду используемой информационной технологии.

Раскрыто участие различных типов информационных систем в принятии решений. Изучены основные этапы системного подхода.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Определите спектр моделей, широко используемых в процессах принятия решений.

2. С какой целью в состав СППР вошло такие компоненты как База моделей и Система управления базами моделей?

3. Какова цель создания бизнес-моделей в СППР?

4. Классификация моделей по цели использования.
5. Классификация моделей по способу оценки.
6. Классификация моделей по области возможных применений.
7. Какие тенденции в области ИТ-технологий привели к появлению на рынке программных продуктов, формирующих класс систем, получивших название СППР?
8. Какова особенность информационной технологии поддержки принятия решения?
9. Какую роль играет имеющий место итерационный процесс общения ЛПР с СППР в процессе функционирования данной системы?
10. Охарактеризуйте компоненты СППР – База данных, СУБД, База моделей, Система управления базой моделей, Система управления интерфейсом пользователя?
11. Какую роль играет в ИТ-технологии принятия решений база данных СППР?
12. Какова цель создания базы моделей в СППР?
13. Возможности применения методов линейного программирования в процессе решения прикладных задач, поддерживаемых информационно в СППР.

### Тесты для самоконтроля

1. Выберите **три** правильных ответа и укажите цифры, под которыми они указаны.

**Современные СППР (Decision Support System, DSS) содержит такие блоки, как:**

- а) система обработки задач;
- б) программная подсистема;
- в) электронная таблица;
- г) текстовый редактор;
- д) витрины данных;
- е) база моделей;
- ж) база данных;
- з) база задач.

Ответ:

--	--	--

2. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**К современным информационным системам и технологиям относят:**

- а) компиляторы языков программирования;
- б) системы поддержки принятия решений;
- в) текстовые редакторы;
- г) электронные таблицы.

Ответ:

3. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Одиночные информационные системы создаются с помощью:**

- а) серверов баз данных;
- б) многоуровневой архитектуры;
- в) локальной вычислительной сети;
- г) локальных систем управления базами данных.

Ответ:

4. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Отличительной особенностью фактографических информационных систем является то, что они работают с:**

- а) текстом;
- б) книгами;
- в) тезисами;
- г) записями.

Ответ:

5. Установите правильную последовательность процедур технологии генерации решения с помощью СППР (интеллектуальной). Запишите ответ в виде последовательности цифр через запятую:

- а) анализ полученного варианта решения (варианты) и в случае надобности изменение условий их получения;
- б) наполнение системы знаниями и данными;
- в) выполнение постановки задачи и выбор модели базы знаний;
- г) формирование проблемы, цели или гипотезы, а также выбор критерия оценки принятого решения.

Ответ: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.

### **Вопросы для самостоятельного изучения**

Используя материал, изложенный [1 – 6], изучить вопросы.

1. Характеристики информации.
2. Сущность системного подхода.

### **Темы докладов и рефератов**

1. Информационная технология поддержки принятия решений, возникновение, развитие, перспективы развития.
2. Основные компоненты (блоки) современных СППР, как нового класса информационно-аналитических систем.

3. Анализ использования баз моделей в составе СППР, перспективы работ в этом направлении.

3. Характеристика математических методов, применяемых в процессе выработки принимаемого решения в СППР.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

1. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /под ред. В.Г. Халина, Г.В. Черновой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 494 с.

2. Абросимова, М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие /М.А. Абросимова. – М.: КНОРУС, 2011. 568 с.

3. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник /А.И. Орлов. – М.: КНОРУС, 2011.

4. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник /М.Л. Разу, А.М. Лялин, Т.М. Бронникова [и др.]; под ред. проф. М.Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2011.

5. Фирсова, И.А. Методы принятия управленческих решений /И.А. Фирсова, М.В. Мельник. – М.: Юрайт, 2015.

6. Трофимова, Л.А. Методы принятия управленческих решений /Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2013.

## **Тема 4. Информация и моделирование**

**Цель:** изучить основные модели и приемы моделирования.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

В данной теме изучены понятия модели и моделирования. Приведена классификация моделей и приемов моделирования. Рассмотрены критерии и отношения предпочтения. Рассмотрены задачи на построение множества Парето в многокритериальной задаче.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие тенденции в области ИТ-технологий привели к использованию математических моделей, реализуемых в рамках программных продуктов, и приводящих к процедурам анализа полученных данных?

2. Каковы особенности технологии поддержки принятия решения, основанной на использовании методов математического моделирования?

3. Какую роль играет имеющий место итерационный процесс общения ЛПР с СППР в процессе работы с оптимизационными моделями?

4. Охарактеризуйте компоненты СППР – База моделей, Система управления базой моделей?

5. Какую роль играют в ИТ-технологии принятия решений стратегические, оперативные, тактические модели в СППР?

6. Какова цель проведения вариантных расчетов с использованием математических моделей и соответствующего программного обеспечения?

7. Преимущества применения методов линейного программирования в ходе решения прикладных задач, поддерживаемых информационно в СППР.

8. Что такое модель? Какие виды моделей существуют?

9. Что называется математической моделью, по каким аспектам подразделяются модели?

10. Перечислите основные этапы моделирования.

11. Какой математический аппарат используется в математических моделях?

### Тесты для самоконтроля

1. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Предметом формализации является следующая модель:**

- а) графическая;
- б) описательная;
- в) управленческая.
- г) математическая.

Ответ:

2. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:**

- б) визуализацией;
- а) планированием;
- в) формализацией;
- а) моделированием.

Ответ:

3. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Расписание движения поездов может рассматриваться как пример:**

- а) натурной модели;
- б) табличной модели;
- в) транспортной модели;
- г) математической модели.

Ответ:

4. Выберите **один** правильный ответ и запишите цифру, под которой он указан.

**Материальной моделью можно назвать:**

- а) макет пожарного автомобиля;
- б) рисунок;
- в) карту;
- г) схему.

Ответ:

5. Укажите правильную последовательность этапов моделирования. Запишите ответ в виде последовательности цифр через запятую:

- а) цель;
- б) метод;
- в) анализ;
- г) объект;
- д) модель;
- е) алгоритм;
- ж) уточнение;
- з) программа;
- и) эксперимент.

Ответ: \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_.

### **Вопросы для самостоятельного изучения**

Используя материал, изложенный [1 – 6], изучить вопросы.

1. Информация в моделировании.
2. Виды многокритериальных задач.

### **Темы докладов и рефератов**

1. Этапы моделирования.
2. Спектр математических моделей, наиболее часто применяемых в процессе автоматизации бизнес-процессов.
3. Методические аспекты решения оптимизационных задач средствами MS Excel.
4. Методические аспекты решения оптимизационных задач средствами MathCad.
5. Анализ использования оптимизационных моделей в составе СППР, перспективы работ в этом направлении.



## **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

1. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /под ред. В.Г. Халина, Г.В. Черновой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 494 с.
2. Абросимова, М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие /М.А. Абросимова. – М.: КНОРУС, 2011. 568 с.
3. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник /А.И. Орлов. – М.: КНОРУС, 2011.
4. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник /М.Л. Разу, А.М. Лялин, Т.М. Бронникова [и др.]; под ред. проф. М.Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2011.
5. Фирсова, И.А. Методы принятия управленческих решений /И.А. Фирсова, М.В. Мельник. – М.: Юрайт, 2015.
6. Трофимова, Л.А. Методы принятия управленческих решений /Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2013.

### **Тема 5. Риск как самостоятельный объект управления**

**Цель:** изучить основные этапы решения по управлению экономическим риском.

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

В данной теме изучены виды рисков, угрожающих системе. Приведена классификация методов управления рисками. Рассмотрена процедура отбора метода управления риском. Раскрыты этапы построения решения по управлению экономическим риском.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что обычно понимается под неопределенностью и риском?
2. Составьте общий вид «дерева целей» инвестиционного проекта.
3. Каким образом качество принятия решений влияет на риск реализации проекта?
4. Какие главные составляющие определяют величину предельного риска?
5. Когда можно определить величину наиболее вероятного риска достаточно достоверно для принятия окончательного решения инвестором о вложении средств?
6. Что понимается под инновационными проектами?
7. Перечислите основные группы рисков.
8. В чем состоит риск неверного ценообразования?
9. Назовите основные допущения риск-анализа.
10. Какие существуют основные этапы построения графической модели точки безубыточности.

## Тесты для самоконтроля

1. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Процесс использования механизмов уменьшения рисков называется:**

- а) диверсификация;
- б) лимитирование;
- в) хеджирование;
- г) избегание.

Ответ:

2. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Риск – это:**

а) следствие действия либо бездействия, в результате которого существует реальная возможность получения неопределенных результатов различного характер;

б) наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна;

в) разновидность ситуации, объективно содержащая высокую вероятность невозможности осуществления цели;

г) событие, которое может произойти или не произойти.

Ответ:

3. Вставьте в предложение пропущенный термин.

**Принцип действия механизма диверсификации заключается в \_\_\_\_\_ рисков.**

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Риски, которые практически всегда несут в себе потери называются:**

- а) чистыми;
- б) критическими;
- в) спекулятивными;
- г) катастрофическими.

Ответ:

5. Выберите **четыре** правильных ответа и укажите цифры, под которыми они указаны.

**Данные потери можно считать финансовыми:**

- а) уменьшение выручки вследствие снижения цен на реализуемую продукцию;
- б) сырья;
- в) материалов;
- г) ценных бумаг;
- д) выплата штрафа;
- е) текучесть кадров;
- ж) уплата дополнительных налогов;
- з) невыполнение сроков сдачи объекта.

Ответ:

--	--	--	--

**Вопросы для самостоятельного изучения**

Используя материал, изложенный [1 – 6], изучить вопросы.

1. Классификация рисков.
2. Управление по целям.

**Темы докладов и рефератов**

1. Методы качественного анализа рисков.
2. Методы выявления рисков.
3. Количественные методы оценки и анализа финансовых рисков.
4. Структурные диаграммы и карты потоков как методы выявления финансовых рисков.
5. Компьютерные технологии в анализе рисков (программные пакеты «Альт-Инвест», «Альт-Финансы», «Project Expert», «Forecast Expert», «Инвестор», «Аналитик», «Risk-Master»).

**Перечень литературы и учебно-методических материалов  
для самостоятельной подготовки по теме**

1. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /под ред. В.Г. Халина, Г.В. Черновой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 494 с.
2. Абросимова, М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие /М.А. Абросимова. – М.: КНОРУС, 2011. 568 с.
3. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник /А.И. Орлов. – М.: КНОРУС, 2011.
4. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник /М.Л. Разу, А.М. Лялин, Т.М. Бронникова [и др.]; под ред. проф. М.Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2011.
5. Фирсова, И.А. Методы принятия управленческих решений /И.А. Фирсова, М.В. Мельник. – М.: Юрайт, 2015.

6. Трофимова, Л.А. Методы принятия управленческих решений /Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2013.

## **Тема 6. Согласование групповых решений**

**Цель:** изучить основные этапы принятия решения в малых группах.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

В данной теме изучены методы идеальной точки, применение медианы Кемени к согласованию групповых решений, раскрыт метод согласования групповых решений методом ранжирования по Парето.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Сформулируйте методы поддержки принятия решения при проектировании современных информационных систем.
2. В чем состоит сущность структурного подхода.
3. В чем суть метода функционального моделирования.
4. Назовите общие принципы построения моделирующих алгоритмов.
5. Сформулируйте принципы разработки ИТ-стратегии на основании бизнес стратегии предприятия.

### **Тесты для самоконтроля**

1. Выберите *один* правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Принять «правильное» решение – значит выбрать такую альтернативу из числа возможных, которая:**

- а) в минимальной степени будет способствовать достижению поставленной цели;
- б) в достаточной степени будет способствовать достижению поставленной цели;
- в) в определенной степени будет способствовать достижению поставленной цели;
- г) в максимальной степени будет способствовать достижению поставленной цели.

Ответ:

2. Вставьте в предложение пропущенный термин

**Компьютеризация процесса принятия решений – это необходимость, обусловленная \_\_\_\_\_ потребностями управленческой деятельности.**

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Выберите **один** правильный ответ и укажите цифру, под которой он указан.

**Внедрение компьютерной техники и кардинальное изменение на этой основе информационно-коммуникационных процессов непосредственно влияют на:**

- а) надобность в подборе кадров высшей категории;
- б) принятие управленческих решений;
- в) установку стандартов;
- г) специализацию.

Ответ:

4. Выберите **три** правильных ответа и укажите цифры, под которыми они указаны.

**Неотъемлемой частью принятия решений являются:**

- а) неточное понимание своих целей лицом, принимающим решение;
- б) неопределённости, связанные с неполнотой знаний о проблеме;
- в) неопределённости, связанные с полнотой знаний о проблеме;
- г) уверенность в своих целях лицом, принимающим решение;
- д) определённость при учёте реакции окружающей среды на принятое, решение;
- е) неопределённость при учёте реакции окружающей среды на принятое решение.

Ответ:

--	--	--

5. Выберите **три** правильных ответа и укажите цифры, под которыми они указаны.

**Принятие решений усложняет:**

- а) прямое решение;
- б) начальное условие;
- ж) полнота информации;
- в) правильный результат;
- г) противоречивость требований;
- д) ошибки в выборе приоритетов;
- е) неоднозначность оценки ситуаций.

Ответ:

--	--	--

### **Вопросы для самостоятельного изучения**

Используя материал, изложенный [1 – 6], изучить вопросы.

1. Простые методы принятия решений.
2. Особенности принятия стратегических решений»

### **Темы докладов и рефератов**

1. Принципы группового выбора решений.
2. Принцип диктатора.
3. Принцип Курно.
4. Производные критерии.
5. Многокритериальные решения.
6. Использование ранжирования в принятии решения.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

1. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /под ред. В.Г. Халина, Г.В. Черновой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 494 с.
2. Абросимова, М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие /М.А. Абросимова. – М.: КНОРУС, 2011. 568 с.
3. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник /А.И. Орлов. – М.: КНОРУС, 2011.
4. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник /М.Л. Разу, А.М. Лялин, Т.М. Бронникова [и др.]; под ред. проф. М.Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2011.
5. Фирсова, И.А. Методы принятия управленческих решений /И.А. Фирсова, М.В. Мельник. – М.: Юрайт, 2015.
6. Трофимова, Л.А. Методы принятия управленческих решений /Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2013.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Критерии оценки устного опроса**

Отметка «5» ставится, если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, приводит примеры, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, не допускает ошибок.

Отметка «4» ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных ошибок в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, допускает неточности в ответе.

Отметка «3» ставится, если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Критерии оценки тестовых работ**

Отметка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Отметка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Отметка «3» ставится, если обучающийся выполнил не менее половины заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся выполнил менее половины заданий.

### **Критерии оценки решения задач**

Ситуационные и практические задачи представляют собой ситуации из реальных событий, которые обучающийся должен решить правильно и грамотно. Решение задачи оценивается максимально в 5 баллов.

Отметка «5» ставится, если обучающийся дал полное и правильное решение задачи.

Отметка «4» ставится, если обучающийся при выполнении задачи допустил неточности в расчетах, формулировках.

Отметка «3» ставится, если обучающийся представил неполное решение, допустил грубые ошибки, или не полностью решил задачу.

Отметка «2» ставится, если обучающийся представил последовательность решения, но решение оказалось неправильным.

### **Критерии оценки доклада**

Под докладом подразумевается итог самостоятельной исследовательской работы обучающегося. Чтобы его подготовить, необходимо не только познакомиться с определенной научной литературой, но и выдвинуть свою гипотезу, провести сбор эмпирического материала, используя самостоятельные наблюдения, применяя устные опросы, анкеты, тесты, изучить необходимые документы и т.д., проверить гипотезу, прийти к обоснованным выводам, доказать правильность собственного решения проблемы и оформить полученные результаты в виде письменной работы. Максимальное количество баллов – 5. При выставлении оценки за доклад должны учитываться следующие критерии:

- полное раскрытие темы и соблюдение логичности изложения – 2 балла;
- наличие собственных выводов и предложений, обобщений, критического анализа - 1 балл;
- использование широкой информационной базы, правильность оформления, соблюдение правил цитирования - 1 балл;
- качество устного выступления: умение говорить публично, заинтересовать слушателей, владение речью, ясность, образность, живость речи - 1 балл.

По сумме баллов и степени реализации каждого из критериев выставляется отметка за доклад.

### **Критерии оценки реферата (научного проекта)**

Одним из видов текущего контроля по окончании изучения темы является выполнение обучающимися рефератов (научных проектов).

Научные проекты изначально направлены на сбор информации о каком-то объекте, явлении, на ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории.

Критерии оценки рефератов (научного проекта) по планированию научного эксперимента (примерные):

- четкость поставленных цели и задач;
- тематическая актуальность и объем использованной литературы;
- полнота раскрытия выбранной темы проекта;
- обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам;
- анализ полученных данных;
- наличие в работе вывода или практических рекомендаций;
- качество оформления работы (наличие таблиц, схем, графиков, фотоматериалов, зарисовок, списка используемой литературы и т.д.).

Максимальное количество баллов – 100.

При выставлении оценки за проект должны учитываться следующие критерии:

- 1) четкость поставленной цели и задач – максимальное количество баллов 10;



- 2) актуальность и объем использованной литературы - максимальное количество баллов 15;
- 3) полнота раскрытия выбранной темы - максимальное количество баллов 15;
- 4) логичность построения - максимальное количество баллов 15;
- 5) обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам - максимальное количество баллов 15;
- 6) наличие в работе вывода или практических рекомендаций - максимальное количество баллов 10;
- 7) качество оформления работы - максимальное количество баллов 10;
- 8) представление результатов - максимальное количество баллов 10.

Оценку представления рефератов преподаватель проводит, суммируя результаты в баллах:

- 85-100 баллов – оценка «5»;
- 70 - 84 балла – оценка «4»;
- 50- 69 баллов – оценка «3»;
- менее 50 баллов – оценка «2».

### **Критерии оценивания содержания эссе**

При оценивании работы учитывается следующее:

- работа должна быть авторской, то есть не должна частично или полностью использовать работы других авторов;
- соответствие эссе выбранной теме;
- личностный характер восприятия проблемы и ее осмысление (эссе должно содержать личное мнение автора по проблеме);
- аргументация своей точки зрения с опорой на факты общественной жизни и личный социальный опыт;
- внутреннее смысловое единство, согласованность ключевых тезисов и утверждений, непротиворечивость личностных суждений;
- эссе должно быть изложено простым, общедоступным языком с соблюдением языковых норм;
- объем эссе не более 3 печатной страницы.

Критерии оценок:

10 баллов – блестящая работа, которая отвечает всем предъявляемым требованиям, а также отличается научной новизной;

9 баллов – эссе соответствует всем требованиям, предъявляемым к такого рода работам. Тема эссе раскрыта полностью, четко выражена авторская позиция, имеются логичные и обоснованные выводы. Эссе написано с использованием рекомендованной основной и дополнительной литературы, а также иной литературы, чем та, что предложена в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. На высоком уровне выполнено оформление работы;

8 баллов – те же требования, что и для оценки «9 баллов». Обучающимися не использована литература, помимо той, которая предложена в рабочей программе учебной дисциплины;

7 баллов – тема эссе раскрыта полностью; прослеживается авторская позиция, сформулированы необходимые обоснованные выводы; использована необходимая для раскрытия вопроса основная и дополнительная литература и нормативные правовые акты. Грамотное оформление;

6 баллов – в целом тема эссе раскрыта; выводы сформулированы, но недостаточно обоснованы; использована необходимая как основная, так и дополнительная литература; недостаточно четко проявляется авторская позиция. Грамотное оформление;

5 баллов – тема раскрывается на основе использования нескольких основных и дополнительных источников; слабо отражена собственная позиция, выводы имеются, но они не обоснованы; материал изложен непоследовательно, без соответствующей аргументации. Имеются недостатки по оформлению;

4 балла – тема раскрыта недостаточно полно; использовали только основные (более двух) источники; не выражена авторская позиция; отсутствуют выводы. Имеются недостатки по оформлению;

3 балла – тема эссе раскрывается неполно на основе двух источников; изложение материала без собственной оценки и выводов; отсутствуют ссылки на рекомендованную литературу. Имеются недостатки по оформлению работы;

2 балла – тема эссе не раскрыта; материал изложен без собственной оценки и выводов; отсутствуют ссылки на рекомендованную литературу. Имеются недостатки по оформлению работы;

1 балл – текстуальное совпадение всего эссе с каким-либо источником, то есть – плагиат.

### **Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Системы поддержки принятия решений»**

#### **7.1.1 Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Системы поддержки принятия решений»**

1. Примеры задач принятия решений. Назначение теории принятия решений.
2. Процесс принятия решения, его участники, жизненный цикл решения проблемы.
3. Постановка задачи принятия решений. Классификация задач принятия решений.
4. Структуризация проблемной ситуации, хорошо и плохо структурируемые проблемы.
5. Предпочтения ЛПР и способы их формализации.
6. Основные свойства системы поддержки принятия решений.
7. Архитектура системы поддержки принятия решений.
8. Основные признаки классификации системы поддержки принятия решений.

9. Основные направления развития системы поддержки принятия решений.
10. Основные функциональные особенности информационных систем поддержки принятия решений.
11. Характеристика методов проведения научных, в том числе маркетинговых, исследований в профессиональной деятельности для принятия решений.
12. Взаимоотношения в сфере ИТ.
13. Функциональные изменения в сфере использования ИТ.
14. Проблемы, возникающие при внедрении системы поддержки принятия решений.
15. Влияние внедрения ИТ в процесс управления.
16. Основные типы шкал, в которых задаются экспертные оценки в процессе принятия решения.
17. Роль системного подхода при структуризации проблемы.
18. Неформализованные методы определения предварительного решения.
19. Формализованные методы определения предварительного решения.
20. Индивидуальные и групповые решения.
21. Разновидность риска, его локализации и оценка степени риска.
22. Информация как основа разработки решений.
23. Блок-схемы процесса разработки решений и их разновидности.
24. Этапы разработки решений с использованием информационных технологий.
25. Экономико-математическая модель и ее содержание.
26. Разновидности экономико-математических методов.
27. Выбор блок-схем разработки решений для практического использования.
28. Оценка технологических схем разработки решений.
29. Применение экспертных методов при разработке решений
30. Разновидности моделей и принципы их построения.
31. Составные элементы экономико-математических моделей.
32. Методы линейного программирования и области практического их применения.
33. Роль информационных технологий при разработке решений.
34. Матрица парных сравнений при использовании метода анализа иерархий.
35. Основные функциональные особенности информационных систем поддержки принятия решений, поддерживающих метод анализа иерархии.
36. Технические приемы контроля и использования современной техники.
37. Особенность постановки задачи принятия решений при использовании метода аналитических сетей.
38. Назначение компьютерных средств поддержки принятия решений.
39. Специфические особенности систем поддержки принятия решений, их отличие от управленческих информационных систем и экспертных систем.
40. Системы поддержки принятия решений, ориентированные на информационную, когнитивную, аналитическую, инструментальную поддержку.

41. Классификация систем по типам пользователей, по классам задач принятия решений, по используемому инструментарию, по областям практического применения.

42. Состав интеллектуальной СППР. Блок анализа проблемы. Блок принятия решения.

43. Базы данных, моделей, знаний. Интерфейс «пользователь-система».

44. Корпоративные информационные системы.

45. Основные цели СППР следующего поколения.

46. Три этапа общего процесса принятия решений (при построении СППР). (ОПК-2, ПК-5, ОК-6)

47. Составные части архитектуры СППР.

48. Основные (базовые) функции СППР.

49. Классификация СППР по типу обработки данных и знаний. Текстово-ориентированные СППР (пример).

50. Архитектура СППР, ориентированных на использование баз данных и электронных таблиц (пример).

51. Архитектура СППР на основе алгоритмов (пример).

52. Архитектура СППР на основе правил и гибридные СППР (пример).

53. Иерархия СППР по сложности проектирования и реализации.

54. Условия успешной разработки СППР.

55. Детализация процесса разработки СППР.

56. Требования пользователя и функциональные требования.

57. Создание прототипа СППР: недостатки и преимущества.

**Перечень практических заданий (задач, навыков, нормативов и т.п.) для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Системы поддержки принятия решений»**

1. Применение схемы выбора оптимальной альтернативы для обоснования решения.

2. Применение метода парных сравнений для оценки ценностных ориентаций потенциального работника.

3. Разработка концепции системы поддержки принятия решений в конкретной предметной области.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Способы определения коэффициентов относительной значимости критериев (весов критериев).

2. Способы определения коэффициентов компетентности экспертов.

3. Способы определения вероятностей появления проблемных ситуаций.

4. Подходы к моделированию проблемных ситуаций.

5. Особенности использования количественных шкал для задания оценок предпочтения экспертов.

6. Особенности использования порядковых шкал для задания оценок предпочтения экспертов.
7. Отличительные черты систем поддержки принятия решений.
8. Влияние информационных технологий на развитие систем поддержки принятия решений.
9. Развитие экспертной оболочки ЭСППР.
10. Расширение числа вопросов, включаемых в ЭСППР.
11. Расширение числа ответов, включаемых в ЭСППР.
12. Расширение числа методов принятия решения, включаемых в ЭСППР.
13. Описание алгоритмов методов, которые предлагается включить в ЭСППР, на языке Системы.
14. Описание правил решения выбора новых методов.
15. Подходы к разработке альтернатив принятия решения.
16. Виды неопределенности в процессе принятия решения.
17. Моделирование последствий принятия решения.
18. Отличия сравнимых и несравнимых критериев.
19. Различные подходы к классификации методов принятия решения.
20. Экспертные оценки в процессе принятия решения.
21. Выбор шкалы задания оценок альтернатив в процессе принятия решения.
22. Принципы согласования оценок альтернатив в процессе принятия решения.
23. Аналитический обзор существующих систем поддержки принятия решения.
24. Аналитический обзор существующих экспертных систем.
25. Аналитический обзор используемых методов принятия решения.
26. Аналитический обзор существующих классификаций методов принятия решений.
27. Аналитический обзор моделей принятия решения.
28. Аналитический обзор информационных систем и информационных технологий, которые могут использоваться на различных этапах процесса принятия решения.
29. Подходы к структуризации задачи принятия решения.
30. Аналитический обзор подходов к определению экспертных систем.
31. Аналитический обзор подходов к определению систем поддержки принятия решений.
32. Адаптация методов теории принятия статистических решений для включения в ЭСППР.
33. Адаптация методов теории игр для включения в ЭСППР.
34. Оценка рисков принятия решения.
35. Использование имитационных моделей в процессе принятия решения.
36. Особенности принятия экономических решений.
37. Особенности принятия стратегических решений.

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

**Агрегирование мнений экспертов методом анализа иерархий** для принятия группового решения – эффективный способ согласования экспертных оценок, выраженных с помощью матриц парных сравнений. Базируется на одном из двух алгоритмов: либо осреднение суждений экспертов на уровне собственных векторов матриц парных сравнений, либо осреднение непосредственно элементов матриц парных сравнений. В обоих случаях используется формула среднего геометрического. Различие результатов действия этих двух алгоритмов может быть вызвано как неоднородностью суждений экспертов при заполнении матриц парных сравнений, так и взаимной несогласованностью мнений экспертов.

**Аксиома инвариантности** – выражающее факт независимости предпочтений ЛПР от изменения точки отсчета и масштаба измерения утверждение о том, что отношение предпочтения инвариантно относительно линейного положительного преобразования.

**Алгоритм** – точная, однозначная система правил, сформулированная на языке исполнителя, которая определяет порядок перехода за конечное число шагов от допустимых исходных данных к конечному результату.

**Альтернатива:**

- в общепринятом смысле альтернатива есть возможность нового выбора, исключающего рассматриваемый, уже сделанный;
- при принятии решений альтернатива или альтернативный вариант есть вариант выбора решения, исключающий рассматриваемый вариант.

**Анализ вариантов** – метод решения задач оптимизации, основанный на последовательном сравнении, анализе и выборе его вариантов по заданному, критерию оптимальности.

**Аналитическая экспертная система** – осуществляет оценку вариантов решений (проверку гипотез).

**Апостериорная вероятность** – условная вероятность случайной переменной, которая назначается после принятия во внимание некоторой новой и связанной с ней информации. Иными словами, это вероятность некоторого события при условии, что произошло другое событие.

**Априорная вероятность** – априорная или безусловная вероятность, связанная с некоторым событием, представляет собой степень уверенности в том, что данное событие произошло, в отсутствии любой другой информации, связанной с этим событием.

**База знаний** – хранилище единиц знаний, описывающих атрибуты и действия, связанные с объектами предметной области, а также возможные при этом неопределенности.

**Бизнес-аналитика** – направление, ориентированное на выработку новых подходов и решений, позволяющих повысить эффективность бизнеса, опирающееся на информационные системы, которые обеспечивают максимально

широкие возможности обработки данных, информации, знаний в реальном времени.

**Валидация модели** – проверка правильности работы аналитической модели, а также удостоверение, что она соответствует требованиям решаемой задачи. Проводится на независимом множестве входных данных после тестирования модели.

**Вариация** – количественные изменения значений признака при переходе от одной единицы совокупности к другой.

**Векторная система нумерации вершин** – такая нумерация, при которой каждой вершине яруса присваивается порядковый номер альтернативы, связанной со смежной вершиной предшествующего яруса. Расположение любой вершины на дереве вариантов обусловлено вектором смежных вершин, которые составляют ветвь, идущую от корня дерева к рассматриваемой вершине яруса.

**Внутренний контур управления** – система управления внутренними ресурсами предприятия. Типичными примерами подразделений, относящимися к внутреннему контуру управления, являются бухгалтерия, отдел кадров, планово-финансовые службы и т.д. В отличие от служб внешнего контура управления, которые осуществляют взаимодействие предприятия с покупателями и клиентами, службы внутреннего контура обеспечивают собственно функционирование предприятия.

**Входная переменная** – переменная, подаваемая на вход аналитической модели в процессе ее обучения, тестирования или практического использования. Каждая входная переменная описывает атрибут, признак или показатель исследуемого процесса или объекта, а также образует отдельное поле тестового или рабочего множества данных.

**Выполнение как этап создания экспертных систем** – создание прототипов экспертной системы, решающих требуемые задачи.

**Выходная переменная** – переменная, значение которой формируется на выходе аналитической экспертной модели.

**Вычислительная сложность алгоритма** – количество элементарных операций, затрачиваемых алгоритмом для решения конкретной задачи. Сложность зависит не только от размерности входных данных, но и от самих данных. Очевидно, что чем сложнее алгоритм в вычислительном плане, тем больше времени и вычислительных ресурсов потребует его выполнение. Различают временную и емкостную сложность. Первая определяет время, требуемое на решение задачи заданной размерности с помощью данного алгоритма, а вторая – количество требуемых ресурсов (памяти) при тех же условиях. Каждый вычислительный алгоритм может быть отнесен к одному из двух классов сложности. В данном случае это множество задач, для решения которых известны алгоритмы, схожие по трудоемкости. В классе  $P$  вычислительные затраты линейно растут с увеличением размерности. Класс  $NP$  включает задачи, для решения которых известны только алгоритмы, сложность которых экспоненциально зависит от размерности данных.

**Генетические алгоритмы построения множества Парето** – вычислительные процедуры, базирующиеся на аналогии доминирования по Парето с процессом естественного отбора (селекции) и относящиеся к новым высокоэффективным классам адаптивных алгоритмов построения множества Парето. В числе генетических алгоритмов – методы *VEGA* (*VectorEvaluated Genetic Algorithm*), *FFGA* (*Fonseca and Fleming's Multiobjective Genetic Algorithm*), *NPGA* (*Niched Pareto Genetic Algorithm*) и *SPEA* (*Strength Pareto Evolutionary Algorithm*).

**Глобально-поисковое ветвление дерева вариантов** – такое ветвление дерева вариантов, при котором очередная вершина, подлежащая ветвлению, выбирается среди всех неветвленных вершин на всех ярусах дерева вариантов.

**Голосование** – исторически первая и до сих пор наиболее распространенная процедура группового принятия решения. При этой форме группового выбора предполагается, что мнение экспертов (именуемых голосующими) учитывается в виде «голосов», отданных за один или несколько вариантов из исходного множества альтернатив. Процедура голосования оформляется в виде заполнения голосующими избирательных бюллетеней, содержащих список альтернатив.

**Градиентный метод** – метод минимизации функции многих переменных. Он состоит в том, что последующее приближение функции получается из предыдущего путем смещения в направлении, противоположном ее градиенту.

**Групповое принятие решений** – формирование решения, осуществляемое на основе выбора из множества альтернативных решений (альтернатив) коллективным (групповым) ЛПР

**Дерево** – связанный бесконтурный конечный граф, каждая вершина которого содержит только по одной входящей дуге, кроме корневой вершины, не имеющей входящих дуг.

**Дескриптивная модель принятия решений** – модель реализации процесса принятия решения по правилам, формируемым лицом, принимающим решение.

**Динамическая экспертная система** – решает задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний.

**Дихотомия** – последовательное деление множества данных на две части. Метод дихотомии в аналитических технологиях используется при решении задач классификации. Преимущество дихотомических моделей – в их простоте и понятности, а также в том, что полученные в результате подмножества оказываются взаимоисключающими.

**Долговременная память** – подсистема памяти, которая обеспечивает продолжительное удержание информации и навыков (часы, годы, десятилетия). Долговременная память характеризуется огромным объемом сохраняемой информации.

**Допустимое решение (допустимая альтернатива) задачи принятия решений** – такое управленческое решение данной задачи, которое удовлетворяет всем заданным в ней ограничениям (ресурсным, временным, логическим и т.п.).

**Достоверность** – в широком смысле несомненная верность чего-либо. В зависимости от предметной области данное понятие может трактоваться несколько по-разному. Применительно к аналитическому моделированию обычно говорят о



достоверности информации, необходимой для принятия решений. Чтобы информация была таковой, она должна обладать следующими свойствами: полнотой, актуальностью, точностью, непротиворечивостью и т.д.

**Жизненный цикл управленческого решения** – совокупность последовательно реализуемых этапов, каждый из которых имеет свою цель и содержание, однако и цели, и содержание каждого из этих этапов, хотя и носят самостоятельный характер, подчинены общей цели построения и реализации данного управленческого решения.

**Задача принятия решений (ЗПР)** для конкретной проблемной ситуации – задача поиска оптимального (или наилучшего) с точки зрения целей ЛПР управленческого решения для перевода управляемой системы из не-удовлетворительного состояния в состояние, которое удовлетворяет субъект управления.

**Задача JVP-полная** – тип задач, принадлежащих классу *NP* (недетерминированные с полиномиальным временем), для которых отсутствуют быстрые алгоритмы решения. Время работы алгоритмов решения таких задач существенно (обычно, экспоненциально) возрастает с увеличением объема входных данных. Однако, если предоставить алгоритму некоторые дополнительные сведения, то временные затраты могут быть существенно снижены. При этом если будет найден быстрый алгоритм для какой-либо из ЛУ-полных задач, то для любой другой задачи из класса *NP* можно будет найти соответствующее решение. К классу JVP-полных относятся задача о коммивояжере, о вершинном покрытии и покрытии множества, а также хорошо известные игры: пятнашки, «Сапер» и «Тетрис».

**Закон больших чисел** – принцип математической статистики, согласно которому совместное действие набора случайных факторов может привести к неслучайному (детерминированному) результату. Первым примером действия этого принципа может служить сближение частоты наступления случайного события с его вероятностью при возрастании числа испытаний. При увеличении числа наблюдений среднее будет стремиться к своему истинному значению. Закон больших чисел при анализе данных требует использовать как можно большее число наблюдений для получения достоверных результатов. При этом возникает противоречие между желаемой точностью результата и затратами на сбор и обработку данных.

**Закон Парето** – эмпирическое правило, в наиболее общем виде утверждающее: «20 % усилий дают 80 % результата, а остальные 80 % усилий – лишь 20 % результата». Правило может использоваться как базовый принцип для оптимизации какой-либо деятельности: правильно выбрав минимум самых важных действий, можно быстро получить значительную часть от планируемого полного результата, причем дальнейшие улучшения не всегда оправданы. Основная сфера использования закона Парето – экономика и бизнес, хотя он также эффективен и в некоторых других областях.

**Зона неопределенности** – множество вариантов развития системы (процесса, объекта), каждый из которых оптимален при некотором возможном сочетании

влияния внешних факторов. Очевидно, что зона неопределенности возникает в случае, если прогнозируемый процесс подвержен влиянию нескольких факторов. Тогда каждой их комбинации будет соответствовать свой прогноз, необязательно совпадающий с тем, который был получен для другой комбинации.

**Идентификация** – процесс распознавания элемента системы, обычно с помощью заранее определенного идентификатора или другой уникальной информации. Каждый субъект или объект системы должен быть однозначно идентифицируем.

**Идентификация как этап создания экспертной системы** формулирование задач, выявление целей и ресурсов, определение участников процесса разработки системы и их ролей.

**Иерархический подход** к принятию решений – применяемая в методе анализа иерархий декомпозиция рассматриваемой совокупности на группы (или уровни, кластеры), которые далее могут расчленяться на меньшие кластеры и т.д. Процедура последовательной кластеризации элементов оказывается значительно эффективнее для их изучения, в частности для получения их приоритетов, чем обработка всех элементов совместно.

**Имитационная модель** – особая разновидность информационных моделей, сочетающая элементы аналитических, компьютерных и аналоговых моделей, которая позволяет с помощью последовательности вычисления и графического отображения результатов ее работы воспроизводить (имитировать) процессы функционирования изучаемого объекта при воздействии на него различных (как правило, случайных) факторов.

**Индивидуальное принятие решения** – формирование решения, осуществляемое на основе выбора из множества альтернативных решений (альтернатив) индивидуальным ЛПР.

**Индукция** – метод логического вывода, основанный на рассуждениях от частного к общему. Например, владея информацией о свойствах только нескольких объектов класса, можно распространить это знание на другие объекты, если известно, что они принадлежат к тому же классу. При этом любое заключение должно базироваться на ограниченном числе наблюдений, но относится ко всей совокупности. В этом смысле модели, основанные на обучении, являются индуктивными, поскольку строятся на некоторой части (выборке) имеющихся данных (обучающем множестве), а должны применяться к любым новым наблюдениям.

**Инженер по знаниям** – специалист, который занимается получением знаний от экспертов и их формализацией в базе знаний.

**Интеллектуальная информационная система** – компьютерная система, основанная на концепции использования базы знаний для генерации алгоритмов решения сложных задач различных классов.

**Интеллектуальный интерфейс** – процедура, выполняющая интерпретацию запроса пользователя к базе знаний и формирующая ответ в удобной для него форме

**Интеллектуальный редактор базы знаний** – процедура накопления знаний в базе знаний, включающая ввод, контроль полноты и непротиворечивости единиц знаний и, возможно, автоматический вывод новых единиц знаний из вводимой информации.

**Интервальная неопределенность, связанная с определенным параметром**, – ситуация, при которой значение параметра описывается некоторым интервалом (или о значении параметра можно сказать лишь то, что оно принадлежит некоторому интервалу).

**Интернет-аналитика** (англ. *Internet Intelligence*) – поиск достоверной информации с использованием информационных ресурсов и технологий Интернета.

**Интерполяция** – метод нахождения неизвестных промежуточных значений некоторой функции по имеющемуся дискретному набору ее известных значений. Существует множество различных методов интерполяции. Выбор наиболее подходящего из них определяется требованием к точности, вычислительной сложности, гладкости интерполирующей функции, количеству точек данных и т.д. Простым методом является линейная интерполяция, когда предполагается, что промежуточные точки лежат на прямых, соединяющих ее узлы. Часто используют интерполяцию по формуле Ньютона, полиномами Лагранжа, сплайн-функциями и т.д.

**Информационная модель** – совокупность информации, характеризующая существенные свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром.

**Информация** – сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления. В теории принятия решений под информацией понимается получаемая из внешнего мира совокупность сведений, записанных на каком-либо носителе и используемых ЛПР для определения целей, формирования, реализации и контроля управленческих решений.

**Итеративные методы поиска экстремума** – получение последовательности приближений к требуемому результату. В тех случаях, когда неизвестна аналитическая зависимость для поиска экстремума целевой функции или ее нахождение представляет собой сложную задачу, приходится использовать итеративные методы поиска оптимума данной функции. Существует несколько таких методов, которые различаются способами постановки пробных опытов и определения направления движения к экстремуму, например градиентный метод, метод наискорейшего подъема, алгоритм Ньютона. Эффективность каждого из них зависит от конкретных условий, формы поверхности целевой функции, уровня шумов и пр.

**Качественная важность критериев** – качественная оценка их относительной важности, **количественная** – количественная оценка.

**Качество данных** – характеристика данных, показывающая степень их пригодности к анализу. Основными критериями качества являются своевременность, точность, полнота и интерпретируемость. Оценка качества данных

является необходимым шагом любого аналитического проекта, поскольку если она низкая, то полученные решения, скорее всего, будут неточными, недостоверными.

**Классификация** – задача разбиения множества объектов или наблюдений на априорно заданные группы, называемые классами, внутри каждой из которых они предполагаются похожими друг на друга, имеющими примерно одинаковые свойства и признаки.

**Классификация методов управления риском** – выделение классов методов управления риском, учитывающих следующую специфику риска:

- 1) содержание имеющейся информации по риску;
- 2) управляемый параметр риска;
- 3) реализованность риска во времени;
- 4) перераспределение ответственности по риску;
- 5) вариант финансирования риска;
- 6) вариант совместных значений параметров риска;
- 7) вид договора по софинансированию риска.

**Кластерный анализ** – совокупность методов и алгоритмов, предназначенных для разбиения исходной совокупности объектов на группы (кластеры) таким образом, чтобы в один кластер попадали объекты с близкими значениями свойств и признаков.

**Компьютерная модель** – условный образ исследуемого объекта или процесса, описанный с помощью уравнений, неравенств, логических соотношений, взаимосвязанных компьютерных таблиц, граф, диаграмм, графиков, рисунков, анимационных фрагментов, гипертекстов и т.д., отображающий структуру объекта и связи между его элементами и реализованный в виде компьютерной программы или комплекса программ.

**Концептуализация как этап создания экспертной системы** – содержательный анализ предметной области, выявление используемых понятий и их взаимосвязей, выбор методов решения задач.

**Концептуальная модель** – модель на уровне определяющего замысла, который формируется при изучении моделируемого объекта.

**Концепция принятия решений** – система взглядов, связанных с принятием управленческого решения.

**Концепция психологического поведения людей при принятии решений** – совокупность определенных психологических аспектов, формирующих поведение человека при принятии решений.

**Корпоративная информационная система** организации – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и представления информации в интересах достижения поставленной цели.

**Лицо, принимающее решение (ЛПР)**, – субъект управления, тот, кто управляет, имеет соответствующие полномочия и на ком лежит ответственность за принятое решение.

**Личностный профиль принимаемого решения** – вариант принятия решения, который отражает личностные особенности ЛПР.

**Локально-избирательное ветвление дерева вариантов** – такое ветвление, при котором выполняется следующая последовательность действий. Из корневой вершины осуществляются все возможные ветвления на первый ярус. Среди вершин первого яруса выбирается одна, имеющая наилучшую оценку перспективности. Из этой вершины производятся все возможные ветвления на второй ярус до последнего яруса с получением первого приближенного решения. Затем осуществляется возврат на предшествующий ярус и среди неветвленных вершин этого яруса отыскивается вершина оценка перспективности которой лучше имеющегося допустимого решения. Если такая вершина существует, то из нее производятся все возможные ветвления на последующий ярус. Если такой вершины нет, то осуществляется переход к смежной вершине предшествующего яруса, и далее аналогично. Процедура поиска оптимального решения заканчивается в корневой вершине, как и при фланговом ветвлении.

**Малые группы экспертов** – группы экспертов до нескольких сотен членов, рассматриваемые практически во всех возникающих на практике задачах о принятии групповых решений. Исключения составляют лишь решения, принимаемые путем широкомасштабных социологических опросов (в частности, интернет-опросов), референдумов или выборов в крупных субъектах управления (больших регионах или трудовых коллективах максимального размера).

**Математическая модель** – совокупность уравнений, неравенств, логических отношений и т.д., описывающих изучаемый объект или процесс.

**Математическое программирование** – дисциплина, посвященная теории и методам нахождения экстремумов (максимумов или минимумов) функций многих переменных при наличии дополнительных ограничений на эти переменные, имеющие форму равенств или неравенств. Следует отметить, что математическое программирование представляет собой не аналитическую, а алгоритмическую форму решения задачи, т.е. дает не формулу, выражающую окончательный вариант, а указывает лишь вычислительную процедуру, которая приводит к решению задачи.

**Матрица игры** – таблица, в которую заносятся возможные результаты принимаемых решений (исходы игры в случае выбора игроками той или иной стратегии). Построение матрицы в принципе возможно для любой конечной игры или для принятия решения при конечном числе альтернатив. Однако на практике это удастся сделать только для относительно простых случаев (когда размерность задачи невелика). Применяется ряд приемов для сокращения матрицы, например отсеивание заведомо невыгодных и дублирующих стратегий.

**Метод анализа иерархий** (МАИ, или *AHP – Analytic Hierarchy Process*) – разработанная американским математиком Томасом Саати для обработки экспертных оценок процедура поддержки принятия решений, которая позволяет понятным и рациональным образом структурировать сложную проблему принятия решений в виде иерархии, на базе чего сравнить и выполнить количественную оценку альтернативных вариантов решения. Наличие психологической составляющей, расширяя возможности подхода, делает его одновременно некорректным с точки зрения строгой формальной математики.

**Метод ветвей и границ** – один из наиболее эффективных методов направленного (сокращенного) перебора. Основная идея метода заключается в оценке значения целевой функции на подмножествах решений и отбрасывании бесперспективных альтернатив на дереве вариантов.

**Метод Гаусса-Зейделя** – метод экспериментального поиска экстремума функций многих переменных, предусматривает поочередное нахождение частных экстремумов по каждому фактору. Иными словами, задачу поиска максимума методом Гаусса - Зейделя решают в несколько этапов, объединенных в циклы.

**Метод главных компонент** – метод сокращения размерности пространства признаков с минимальной потерей полезной информации. В аналитических системах метод главных компонент широко используется для снижения размерности входных данных на этапе предобработки.

**Метод Дельфи** – один из широко используемых методов прогнозирования, основанный на групповых экспертных оценках. Представляет собой ряд последовательных процедур, направленных на подготовку и обоснование прогноза, которые характеризуются анонимностью опроса, регулируемой обратной связью между результатами опроса предыдущего этапа и подготовкой их нового варианта, а также групповым характером ответа. Регулируемая обратная связь осуществляется путем проведения нескольких туров опроса, на каждом из которых ответы обрабатываются с применением математико-статистических методов и результаты сообщаются анонимно. Групповой ответ формируется путем обработки и анализа результатов ответов экспертов. Критерием окончания процесса разработки прогноза, как правило, служит «близость» мнений экспертов.

**Метод идеальной точки** – метод многокритериального выбора альтернатив, согласно которому оптимальным считается такой вариант  $x^*$  из множества решений, для которого достигается минимум расстояния в пространстве экспертных оценок между векторной оценкой данного варианта  $x^*$  и идеальной точкой. Неоднозначность введения расстояния оставляет широкую свободу действий в рассматриваемом подходе (на практике чаще всего применяют евклидово расстояние, чебышевскую или равномерную метрику, манхэттенское расстояние). Кроме того, значительная часть полученной от экспертов информации игнорируется. По этим причинам метод идеальной точки считается эвристическим.

**Метод итеративный** – метод, в котором вычислительный процесс начинается с некоторого пробного (произвольного) допустимого решения, а затем применяется алгоритм, обеспечивающий последовательное улучшение данного решения. Процесс продолжается до тех пор, пока не станет ясно, что либо дальнейшее улучшение решения невозможно (достигнут оптимум! причем во многих случаях требуется дополнительно проверить – локальный или глобальный), либо дальнейшие вычисления нецелесообразны, поскольку возможное улучшение результата не окупит дополнительных затрат.

**Методы комбинаторные** – математические методы, основанные на комбинаторике – разделе математики, который изучает вопросы, связанные с размещением, перемещением и взаимным расположением частей конечного множества объектов. С помощью этих методов решаются разнообразные задачи

математического программирования. В основе комбинаторных методов лежит либо замена исходной сложной задачи набором более простых, либо построение правил, отсеивающих заведомо неоптимальные варианты решений. Комбинаторные методы во многом носят эвристический характер, индивидуальны для разных классов, а часто и для отдельных задач.

**Метод Монте-Карло** – один из методов статистического моделирования, основанный на кибернетической идее «черного ящика». Применяется в тех случаях, когда построение аналитической модели явления очень трудоемко или вообще невозможно (например, при решении сложных задач теории массового обслуживания и ряда других задач, связанных с изучением случайных процессов). Смысл метода заключается в моделировании исследуемого процесса путем многократных повторений его случайных реализаций, называемых статистическими испытаниями.

**Метод муравьиной колонии** – один из эффективных полиномиальных алгоритмов для нахождения приближенных решений задач оптимизации, таких как задача коммивояжера и аналогичных задач поиска маршрутов на графах. В основе метода лежит модель поведения членов муравьиной колонии при поиске пищи, некоторым способом помечающих наиболее удачные пути. Работа алгоритма начинается с размещения муравьев в вершинах графа, затем начинается движение муравьев по выбираемым направлениям. Решение является приближенным, однако в силу его вероятностного характера многократное повторение алгоритма может дать достаточно точный результат.

**Метод отношения предпочтений** – метод многокритериального выбора альтернатив, основанный на понятии нечеткого отношения предпочтения. Отвечающая пересечению построенных нечетких множеств функция принадлежности определяет степень недоминируемости каждой альтернативы и наиболее рациональной альтернативой считается та, которая имеет максимальную степень недоминируемости.

**Метод ранжирования по Парето** – один из первых методов (предложен в 1927 г. для решения экономических задач), позволяющих производить многокритериальную оптимизацию на базе мнений группы экспертов. Достаточно прост в реализации и требует минимум информации от экспертов. Основан на установлении приоритетов не между отдельными объектами, а между их группами. Главный недостаток метода – теряется ценная информация, так как не полностью используются знания и способности экспертов по сравнительному оцениванию вариантов.

**Метод случайного поиска** – метод экспериментального поиска экстремума функций многих переменных. Основная идея метода заключается в том, что точку каждого пробного опыта для изучения поверхности отклика выбирают случайным образом. Несмотря на произвольность выбора пробной точки, алгоритм случайного поиска позволяет последовательно приближаться к экстремальной области.

**Метод сопряженных градиентов** – быстродействующий алгоритм оптимизации, осуществляющий последовательный линейный поиск в пространстве

ошибок. Последовательные направления поиска выбираются сопряженными (не противоречащими друг другу).

**Методы экспертных оценок** – методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов. Эти мнения обычно выражены частично в количественной, частично в качественной форме.

**Множество Парето или множество Парето-оптимальных решений** – множество возможных решений (альтернатив)  $x^*$ , которые не являются доминируемыми, т.е. для которых не существует доминирующих альтернатив  $x$ , удовлетворяющих отношению строгого предпочтения:  $x > x^*$ . Построение данного множества – важнейший и первоочередной шаг при решении большинства задач теории принятия решений.

**Моделирование** – исследование объектов и процессов на их моделях, построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов и явлений с целью обнаружения закономерностей их развития и предсказания их состояния в будущем. Известны такие виды моделирования, как информационное, компьютерное, математическое, статистическое, физическое, имитационное, натурное и др. Использование аналитических моделей, описывающих различные экономические и бизнес-процессы, позволяет не только исследовать действующие в них правила и закономерности, но и принимать управленческие решения на основе полученных знаний.

**Модель** – материальный или мысленно представляемый объект или явление, замещающие исследуемый объект или явление, сохраняя только те его свойства, которые являются важными с точки зрения решаемой задачи.

**Мозговая атака** – оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать возможно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастических. Является методом экспертного оценивания. Решение получается как продукт коллективного творчества специалистов в ходе заседания-сеанса, проводимого по определенным правилам, и последующего анализа его результатов. Сущность метода заключается в том, что при обосновании прогноза решаются две отдельные задачи: генерирование новых идей в отношении возможных вариантов развития процесса, а также анализ и оценка выдвинутых идей. В ходе заседания эксперты разделяются на две группы, одна из которых генерирует идеи, а другая – анализирует их. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. Метод «мозговой атаки» рекомендуется использовать в практических ситуациях, характеризующихся отсутствием реальных, достаточно очевидных вариантов развития процессов в перспективе. Наиболее часто он применяется на уровне крупных фирм и корпораций для анализа ситуации, складывающейся на рынке, для определения комплекса мероприятий по преодолению проблемных ситуаций.

**Мониторинг** – наблюдение за состоянием некоторого объекта или процесса, дающее возможность отслеживать его развитие, оценивать, оперативно выявлять результаты воздействия различных внешних факторов. Результаты мониторинга



дают возможность анализировать данные, вносить корректировки по управлению объектом или процессом.

**Недетерминированное дерево** – такое дерево, перед построением которого без последовательного анализа нельзя указать точное число ярусов и (или) количество вершин на ярусах.

**Нечеткая логика** (в «широком» смысле) – теория приближенных вычислений, основывающаяся на теории нечетких множеств.

**Нечеткая экспертная система** – экспертная система, в которой используется представление знаний в виде лингвистических переменных и нечетких правил, а также применяются алгоритмы нечеткого вывода для получения новых знаний.

**Нечеткое число** – частный случай нечеткого множества, когда базовым пространством является множество действительных чисел  $R$ .

**Нормативная модель принятия решений** – модель реализации процесса принятия решения по правилам и алгоритмам, известным заранее и не формируемым лицом, принимающим решение.

**Нормированный критерий** – отношение «натурального» частного критерия к некоторой нормирующей величине, измеренной в тех же единицах, что и сам критерий.

**Носитель нечеткого множества** – обычное множество, содержащее те и только те элементы базового пространства нечеткого множества, для которых значения функции принадлежности этого нечеткого множества отличны от нуля.

**Оптимальное (наилучшее) управленческое решение задачи принятия решений** – такое управленческое решение, которое переводит управляемую систему из неудовлетворительного состояния в идеальное состояние, т.е. в состояние, которое удовлетворяет ЛПР и является целью принимаемого УР.

**Оптимизация** – процесс нахождения экстремума (минимума или максимума) некоторой функции. В более широком смысле данное понятие может трактоваться как поиск оптимального состояния некоторой системы. При этом если оно описывается определенной функцией, то задача оптимизации сводится к поиску ее экстремума, а сама функция в этом случае называется целевой. В аналитических технологиях под оптимизацией чаще всего понимают процесс поиска состояния модели, которое позволило бы решить поставленную задачу наилучшим образом. Задачи оптимизации находят применение практически во всех областях человеческой деятельности: науке, технике, экономике, медицине и бизнесе. Реальные прикладные задачи оптимизации очень сложны и не всегда могут быть решены современными математическими методами. Поэтому чаще всего ищут не точное решение, а задаются некоторым приближением, для которого задача имеет приемлемый уровень сложности.

**Оптимистическая оценка вершин дерева вариантов** – некоторая переменная, вводимая для определения степени перспективности ветвления вершин при поиске решений на дереве вариантов. Способы определения оптимистической оценки могут базироваться на различных методиках и использовать линейное программирование, метод множителей Лагранжа, Динамическое программирование, эквивалентные преобразования целевой

функции и ограничений, принципы релаксации и декомпозиции, эвристические приемы и др.

**Опытная эксплуатация как этап создания экспертных систем** – проверка пригодности экспертной системы для конечного пользователя.

**Память** – процесс организации и сохранения прошлого опыта, который делает возможным его повторное использование.

**Парадокс де Кондорсе при голосовании** – противоречие, возникающее при использовании принципа де Кондорсе: определяемое этим принципом отношение предпочтения не обладает свойством транзитивности.

**Подсистема объяснения** – процедура, выполняющая обоснование полученного машиной вывода результата.

**Показатель** – характеристика группы единиц или совокупности в целом, являющая собой обобщенную характеристику свойств этой группы или всей совокупности, представленной в количественной либо вербальной форме.

**Полнотекстовые базы данных** – специализированные информационные ресурсы, которые содержат тексты книг, журналов, отчетов и других текстовых материалов, с возможностями информационного поиска по содержанию любого из составляющих ресурс компонентов: каталогу, библиографическому описанию, аннотации, тексту публикации и т.д.

**Пользователь** – специалист, интеллектуальные способности которого расширяются благодаря использованию экспертной системы в его практической деятельности.

**Поярусная система нумерации вершин** – такая нумерация, при которой пересчет вершин ведется на каждом ярусе отдельно. Координаты вершин при этом могут задаваться или бинарным отношением, или переменной с индексом, включающими номер яруса и порядковый номер вершины на ярусе.

**Правило трех сигм** – вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания на величину, большую, чем утроенное среднеквадратическое отклонение, практически равна нулю. Правило справедливо только для случайных величин, распределенных по нормальному закону.

**Признак** – индивидуальное свойство единицы совокупности. Он может быть представлен в виде либо количественной, либо качественной характеристики единицы совокупности. Признак характеризует каждую отдельно взятую единицу изучаемой совокупности. Для всей совокупности характерно использование таких ее характеристик, которые отражали бы свойства системы и позволяли оценивать эффективность системы в целом.

**Принцип большинства голосов при голосовании** – метод группового принятия решений, при котором предпочтение отдается коалиции, которая имеет число голосов, превышающее некоторый порог, если порог отсутствует, т.е. нулевой (0 %), то говорят о принципе относительного большинства голосов, если порог равен половине участников группового ЛПР (51 %, точнее – более 50 %), то о принципе простого или абсолютного большинства голосов, при пороге в 2/3 или в 75 % голосов – о квалифицированном большинстве голосов, при пороге, близком к

100 %, – о подавляющем большинстве, при пороге в 100% – о единогласии (консенсусе).

**Принцип де Борда при голосовании** – метод группового принятия решений, при котором каждый голосующий вместо указания в бюллетене своего выбора («кому он отдает свой голос») должен провести ранжирование, т.е. упорядочить по предпочтению всех кандидатов, включенных в бюллетень. Победившей считается альтернатива, набравшая наибольшую сумму баллов, отвечающих суммарному рангу.

**Принцип де Кондорсе при голосовании** – метод группового принятия решений, при котором определение победившей альтернативы производится путем обработки результатов парных сравнений по заполненным бюллетеням голосующих и выявления кандидата, имеющего наилучшие показатели в этих парных сравнениях. Главный недостаток – наличие парадокса де Кондорсе.

**Проблемная ситуация объекта управления** – неудовлетворительное состояние управляемой системы с точки зрения целей ЛПР.

**Прогнозирование** – установление функциональной зависимости между зависимыми и независимыми переменными. Задачи прогнозирования решаются в самых разнообразных областях человеческой деятельности, таких как наука, экономика, производство и множество других сфер. Прогнозирование в широком понимании этого слова определяется как опережающее отражение будущего. Прогнозирование направлено на определение тенденций динамики конкретного объекта или события на основе ретроспективных данных, т.е. анализа его состояния в прошлом и настоящем. Целью прогнозирования является предсказание будущих событий.

**Процесс принятия управленческого решения** – совокупность последовательных действий, направленных на выбор и принятие управленческого решения.

**Психологическая ловушка при принятии решения на основе определенных правил предпочтения** – ситуация, при которой реальные результаты выбора могут быть хуже тех, на которые рассчитывает ЛПР, применяя эти правила.

**Рекурсия** – свойство алгоритма на некоторых этапах своей работы вызывать самого себя и использовать полученные результаты в процессе дальнейшей работы. А сам алгоритм является рекурсивным, если в нем содержится прямой или косвенный вызов самого себя. Рекурсия широко применяется в программировании, когда процедура, функция или подпрограмма вызывает сама себя.

**Релевантность** – важность, актуальность информации с точки зрения решения конкретной задачи, цели и периода времени. С точки зрения аналитических технологий очень важно использовать для анализа только релевантную информацию. Применение нерелевантной, в частности устаревшей информации, может привести к некорректным результатам.

**Репрезентативность информации** – представительность информации, достаточная для обоснования решения, ради которого она собрана.

**Решение** – процесс и результат выбора способа и цели действий из множества альтернатив в условиях определенности или неопределенности.

**Сенсорная память** – подсистема памяти, обеспечивающая удержание в течение очень короткого времени (менее 1 с) результатов сенсорной переработки информации, поступающей в органы чувств.

**Сеточный метод построения множества Парето** – вычислительный алгоритм, основанный на сведении непрерывного случая к дискретному путем покрытия исходного связного множества решений мелкой сеткой и последующей работой лишь со значениями критериев в узлах сетки.

**Синтез** – исследовательский метод, в известном смысле обратный анализу. В процессе синтеза производится объединение отдельных частей изучаемой системы, ее элементов, в единую систему. Целью этого является построение структуры системы, которая обеспечила бы реализацию некоторой заданной функции или класса функций.

**Синтетическая экспертная система** – осуществляет генерацию вариантов решений (формирование гипотез).

**Система** – совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающих ее функционирование и направленных на достижение целей ее создания и (или) функционирования.

**Система нечеткого управления** – система управления на основе математических моделей анализа данных, использующих элементы нечеткой логики.

**Система нумерации вершин дерева вариантов** – средство однозначного восстановления по номеру вершины ее места на дереве вариантов.

**Система поддержки принятия решений (СППР)** – информационно-аналитический комплекс, используемый лицом, принимающим решение, для получения:

1. информационной и методологической поддержки подготовки управленческого решения;
  2. сведений об экономико-математических методах и инструментальных средствах, применяемых для обработки анализируемой в процессе подготовки решения исходной и оперативной информации;
  3. результатов переработки этой информации в виде, удобном для подготовки принятия решения;
- альтернативных или окончательных управленческих решений.

Термин «СППР» используют в «широком» и в «узком» смысле. Рассмотрение СППР только как программно-аппаратного комплекса отвечает содержанию этого термина в «узком» смысле. Использование термина в «широком» смысле предполагает дополнительное включение в СППР вопросов по методологическим аспектам построения управленческих решений, а также по содержанию и особенностям экономико-математических методов и инструментальных средств принятия решения.

**Система поддержки принятия решений на уровне фирмы** – система, обеспечивающая на базе имеющихся данных получение средним управляющим звеном информации, необходимой для тактического планирования и деятельности.

С точки зрения программного обеспечения может быть определена как система, поддерживающая формирование отчетов по исключениям, стандартным хранилищам, анализу данных и анализу, основанному на системе правил. Опирается в значительной степени на анализ данных в БД (по современным представлениям – в хранилище данных) визуальными средствами (графики) и средней сложности статистическими или иными математическими методами.

**Сквозная система нумерации вершин** – такая нумерация, при которой каждая вершина получает свой порядковый номер из натурального ряда чисел на множестве всех вершин дерева.

**Скоринг** (англ. *score*) – счет, вычисление.

**Сложность алгоритма** – оценка скорости роста трудоемкости алгоритма с увеличением объема входных данных. Под трудоемкостью понимается количество элементарных операций, которые необходимо выполнить для решения задачи с помощью данного алгоритма. В одних алгоритмах вычислительные затраты не зависят от количества обрабатываемых данных, в других – линейно возрастают. Самыми затратными являются алгоритмы, сложность которых имеет степенную и факториальную зависимости от числа обрабатываемых наблюдений.

**Событие** – изменение свойств, параметров исследуемого объекта или процесса в определенный момент времени, зарегистрированное пользователем. Иными словами, событие имеет место, если до него и после исследуемый процесс или объект находится в различных состояниях. Наблюдая и анализируя последовательность событий, аналитик пытается определить закономерности динамики изменений исследуемых процессов и объектов. Примерами событий являются приобретение товара покупателем, взятие клиентом кредита в банке или уплата процентов по нему, изменение цены, курсов валют и т.д. Последовательностям событий присущи свои скрытые закономерности, поэтому исследование типичных из них позволяет предсказывать наиболее вероятные события в будущем.

**Событие случайное** – событие называется случайным, если в результате эксперимента (опыта, испытания) оно может произойти, а может и не произойти. Факт непредсказуемости является главным его отличительным свойством. Однако, используя методы теории вероятностей и математической статистики с привлечением достаточного количества наблюдений, можно определить вероятность наступления того или иного события. Результатом реального опыта (эксперимента) могут быть один или несколько взаимоисключающих исходов, каждый из которых называется элементарным событием, множество которых, имеющее место в результате случайного эксперимента, называется пространством элементарных событий. Тогда случайное событие является подмножеством пространства элементарных исходов.

**Состояние системы** – перечень характеристик и их значений, описывающих элементы системы и их взаимосвязь.

**Среднеквадратическое отклонение** – статистическая характеристика распределения случайной величины, показывающая среднюю степень разброса значений величины относительно математического ожидания. Обозначается

греческой буквой «сигма». Численно равно корню квадратному из дисперсии. В анализе данных среднеквадратическое отклонение может использоваться в качестве меры изменчивости значений признаков, степени отклонения желаемых показателей от наблюдаемых и т.д.

**Статическая экспертная система** – решает задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний.

**Стохастическое дерево** – такое дерево, у которого число ярусов и (или) количество вершин на ярусах являются случайными величинами.

**Стратегия ветвления дерева вариантов** – методика последовательности просмотра вершин на ярусах дерева вариантов и поиска допустимых и оптимального решений.

**Стратегия принятия решения** – совокупность правил и действий по отбору окончательного формируемого решения, определяемая содержанием концепции принятия решения, а также реализующими ее (концепцию) правилами предпочтения альтернатив и способами (методами) расчета критериальных оценок.

**Структурная схема дерева вариантов** – характеристика дерева вариантов, определяемая числом ярусов и количеством возможных дуг, исходящих из вершин на каждом ярусе дерева.

**Сходимость алгоритма** – способность итерационного алгоритма достигать оптимума целевой функции или подходить достаточно близко к нему за конечное число шагов. Скорость сходимости алгоритмов – один из важнейших показателей качества аналитических моделей. Часто, когда говорят о том, что один алгоритм является более быстрым, чем другой, имеют в виду именно скорость сходимости. Однако следует отметить, что количество итераций, требуемое для достижения результата, зависит не только от скорости самого алгоритма, но и от качества данных. Если они характеризуются высокой вариабельностью, то более быстрый алгоритм может оказаться неустойчивым и вообще не обеспечит приемлемой точности. В то же время менее быстрый, но более устойчивый алгоритм сойдется за приемлемое число итераций.

**Теорема невозможности Эрроу** – утверждение о том, что системы голосования, удовлетворяющие пяти естественным аксиомам (универсальность, единогласие, независимость от несвязанных альтернатив, полнота системы и транзитивность), обладают с точки зрения демократических свобод недопустимым недостатком: для выполнения аксиоматических требований они предполагают участие диктатора, навязывающего всем остальным голосующим свои предпочтения. Этот парадоксальный вывод неприятен для демократической системы голосования, поскольку теоретически обосновывает ее несостоятельность.

**Тестирование как этап создания экспертных систем** – оценка выбранного способа представления знаний и экспертной системы.

**Точность** - степень соответствия результатов, полученных в процессе исследований, измерений, экспериментов, истинным значениям. В зависимости от проблемной области и характера решаемой задачи смысл данного понятия может несколько изменяться. В физических измерениях это может быть отклонение показаний приборов, в аналитических технологиях говорят о точности результатов,

выдаваемых моделями, в статистике – оценок и т.д. Обычно точность характеризуется ошибкой между истинным и полученным значениями. При этом могут использоваться различные типы ошибок: абсолютные, относительные, среднеквадратические.

**Управление системой** – изменение состояния системы или ее преобразование.

**Управление ситуационное** – метод решения сложных задач, в основе которого лежит замена подробного описания бесконечного множества ситуаций, складывающихся в процессе функционирования реального объекта, на укрупненные описания обобщенных ситуаций, каждая из которых определяет одно из возможных решений задачи. Такая замена позволяет существенно сократить перебор вариантов решений и ускорить поиск оптимума.

**Управленческое решение** – результат анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы из множества вариантов достижения конкретной цели системы управления, который, как правило, включает следующие составляющие:

- субъект управления или инициатор решения – ЛПР;
- потребность в разработке, принятии и реализации решения;
- объект управления (управляемая система);
- цель принятия и разработки решения;
- целевая группа лиц, в интересах которых реализуется данное решение;
- предмет или содержание решения;
- ресурсы и исполнители решения;
- контроль за реализацией и оценка эффективности решения.

**Уровень иерархии** – множество элементов иерархической структуры, находящихся на одном и том же расстоянии от ее корня. Каждый отдельный уровень иерархического измерения соответствует некоторому понятию предметной области.

**Устойчивость** – способность экономических и бизнес-систем продолжать нормально функционировать в условиях различных внешних воздействий, например резкого изменения курсов валют, падения спроса, финансовых и политических кризисов и т.д. Анализ устойчивости моделей является важнейшей составляющей любого аналитического проекта, поскольку если модель неустойчива и сильно реагирует на изменения входных данных, то достоверность выданных ею результатов может оказаться невысокой.

**Феномен** – вариант психологического поведения человека при выборе альтернативного решения, который приводит к тому, что реальные результаты отбора альтернативны могут быть хуже ожидаемых.

**Фланговое ветвление дерева вариантов** – такое ветвление, при котором из корня дерева вариантов проводится самая левая дуга к вершине первого яруса, от этой вершины ставится самая левая дуга к вершине второго яруса и т.д. до последнего яруса. Затем осуществляется возврат на предшествующий ярус к пройденной ранее вершине, и анализируются возможность и целесообразность ее нового ветвления к последующему ярусу. Процедура флангового ветвления после

просмотра всех перспективных вершин на всех ярусах заканчивается в корневой вершине с найденным оптимальным решением.

**Формализация как этап создания экспертной системы** – определение состава средств и способов представления декларативных и процедурных знаний, описание решения задачи на формальном языке.

**Фронтальное ветвления дерева вариантов** – такое ветвление, при котором из корневой вершины дерева вариантов осуществляются все возможные ветвления на первый ярус. Из перспективных вершин первого яруса осуществляются все возможные ветвления на второй ярус. Далее аналогичная процедура повторяется для последующих ярусов. На последнем ярусе выбирается оптимальное решение.

**Функция распределения** – функция, определяющая вероятность того, что случайная величина примет некоторое значение или будет принадлежать заданному диапазону значений.

**Целевая функция** – математическое выражение некоторого критерия качества одного объекта (решения, процесса и т.д.) в сравнении с другим. Примером такой теории статистических решений является, например, среднеквадратический критерий точности аппроксимации. Важно отметить, что критерий всегда привносится извне и только после этого ищется правило решения, минимизирующее или максимизирующее целевую функцию.

**Экономический риск** – неопределенная возможность возникновения убытка, ущерба, потерь, измеренных в денежном выражении.

**Экспертная система** – интеллектуальная информационная система, предназначенная для решения слабо формализуемых задач на основе накапливаемого в базе знаний опыта работы экспертов в определенной предметной области.

**Экстраполяция** – приближенная оценка значений функции в точках, лежащих вне заданного отрезка, по ее значениям, расположенным внутри Данного отрезка. Иными словами, это разновидность аппроксимации (приближения), при котором функция восстанавливается не между заданными значениями, как при интерполяции, а вне указанного интервала. Экстраполяция широко используется в анализе временных рядов с целью распространения присущих им закономерностей в будущее (т.е. для прогнозирования), а также обобщения свойств выборочных данных на всю совокупность, в том числе ее части, не подвергнутой наблюдению, например при социологических или демографических исследованиях. Методы экстраполяции во многих случаях сходны с методами интерполяции.

**Эндогенная переменная** – переменная, значения которой изменяются только внутри моделируемой системы и никак не связаны с изменениями во внешней среде. Иными словами, значения этих переменных вычисляются моделями и обычно являются выходными (зависимыми).

**Эффективность управления** – экономическая категория, отражающая вклад управленческой деятельности в конечный результат работы организации. Функциональное предназначение управления сводится к обеспечению эффективности основной деятельности, поэтому ее эффективность определяется степенью результативности самой организационной системы. Отсюда следует, что



эффективность управления определяется степенью реализации целей организации и ее интегрального показателя, например, прибыли.

**Эффективность функционирования системы** определяется сопоставлением экономического эффекта, обусловленного деятельностью системы, с затратами на его получение.