

О.В. Сизова

Системы поддержки принятия решений

Учебное пособие

Иваново
2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Ивановский государственный химико-технологический университет

О.В. СИЗОВА

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

Учебное пособие

Иваново 2017

УДК 004:658 (07)
ББК 32.81:65.291.212 я7
С 349

Сизова, О. В.

Системы поддержки принятия решений: учеб. пособие / О.В. Сизова; Иван.гос. хим-технол. ун-т. – Иваново, 2017. – 61 с.

Учебное пособие содержит понятие о современных проблемах принятия и реализации управленческих решений, их роли и значении в системе управления организацией, методы разработки и реализации управленческих решений, методы информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений, виды и классификацию систем поддержки принятия решений. Приведены вопросы для самооценки знаний и тесты по изучаемому материалу.

Предназначено для студентов дневной формы обучения по направлению 08.05.00 «Бизнес-информатика».

Ил. 7. Библиогр.: 7 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Ивановского государственного химико-технологического университета

Рецензенты:

- кандидат экономических наук, доцент кафедры основ экономики функционирования РСЧС И.И. Леждейкина (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России);
- доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории и региональной экономики (ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»)

© Сизова О.В., 2017

© ФГБОУ ВО «Ивановский
государственный химико-
технологический университет», 2017

Оглавление

Введение.....	5
Тема 1. Общее понятие о системах поддержки принятия решений	6
Тема 2. Процесс принятия решений.....	13
Тема 3. Инструментарий принятия управленческих решений	20
Тема 4. Метод экспертного опроса	26
Тема 5. Моделирование процесса принятия управленческих решений в рамках управления	33
Тема 6. Классификации и архитектура СППР	41
Тема 7. Рекомендации по выбору экспертной системы.....	50
Заключение	60
Библиографический список.....	61

Введение

Современным предприятиям необходимо иметь и перерабатывать массу информации для быстрого и эффективного решения постоянно возникающих проблем в связи с изменениями, как во внешней, так и во внутренней ситуации. Современная управленческая парадигма предполагает, что системы управления должны быть комплексно развивающимися и с использованием технологий опережающего воздействия, основу которых составляют процессы научного предвидения и прогнозирования. В этой ситуации все большее внимание организации уделяется автоматизированной аналитической работе сотрудников. При этом организации ставят перед собой целью найти программное обеспечение, которое сможет объединить все структурные подразделения организации и сделать их работу простой, наглядной и эффективной.

Системы, предоставляющие такие возможности, называются системами поддержки принятия решений (СППР). Они с успехом применяются в самых разных отраслях: телекоммуникациях, финансовой сфере, торговле, промышленности, медицине и многих других. Современные системы поддержки принятия решения представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения (ЛПР).

Поддержка принятия решений, в частности, включает:

- первичную переработку и анализ исходной ситуации;
- помощь ЛПР при анализе объективной составляющей, т.е. в понимании и оценке сложившейся ситуации и ограничений, накладываемых внешней средой;
- выявление предпочтений ЛПР, т.е. выявление и ранжирование приоритетов, учёт неопределённости в оценках ЛПР и формирование его предпочтений;
- генерацию возможных решений, т.е. формирование списка альтернатив;
- оценку возможных альтернатив, исходя из предпочтений ЛПР и ограничений, накладываемых внешней средой;
- анализ последствий принимаемых решений, - выбор лучшего, с точки зрения ЛПР варианта.

С их помощью может производиться выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных.

Пособие состоит из 7 тем. Каждая тема имеет два подраздела. В первом подразделе пособия даются методические указания для студентов, где раскрываются основные понятия и технологии моделирования бизнес-процессов. Во втором подразделе представлен набор тестовых заданий для самостоятельной работы студентов.

Тема 1. Общее понятие о системах поддержки принятия решений

Проблемы принятия решений пронизывают всю человеческую практику. Качественное решение зачастую является более важным для успеха деятельности, чем наличие ресурсов. В связи с этим в настоящее время знания и интеллектуальны, считаются самым важным, ключевым или стратегическим ресурсом фирмы.

Современные фирмы и государства преуспевают в конкурентной борьбе и живут лучше остальных не потому, что они работают больше остальных, а потому, что их руководство принимает правильные решения.

В то же время принятие правильного (оптимального) решения, - это не такое простое дело и требует коллективных усилий большого количества людей (менеджеров, специалистов по знаниям и моделированию, ответственных лидеров).

Существуют различные определения СППР. Одно из наиболее общих определений следующее: "Системы поддержки принятия решений являются человеко-машинными объектами, которые позволяют лицам, принимающим решения, использовать данные, знания, объективные и субъективные модели для анализа и решения слабоструктурированных и неструктурированных проблем". В этом определении подчеркивается предназначение СППР для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач. Согласно классификации Г. Саймона к слабоструктурированным относятся задачи, которые содержат как количественные так и качественные оценки проблемы, причем качественные имеют тенденцию доминировать. Неструктурированные проблемы имеют лишь качественное описание.

Другие авторы включают в сферу действия СППР и решение хорошо структурированных задач, т.е., сферу действия экспертных систем. При дальнейшем рассмотрении мы будем придерживаться наиболее широкого понимания СППР как инструмента для решения любых классов задач, возникающих в производственно-экономических системах.

Предпосылки возникновения и развития СППР

По сути, СППР существуют очень давно: это военные советы, коллегии министерств, всевозможные совещания и т.п. Первой реализованной на компьютерах СППР является ситуационная комната, предложенная и реализованная С. Биром в Чили для управления в масштабах национальной экономики. Сейчас ситуационная комната - обычное явление в военных кругах и в крупных компаниях.

СППР как специализированные комплексы, содержащие информацию и средства ее анализа, компьютеры и оргсредства, специалистов-аналитиков, системы оперативной связи и т.д. возникли к концу 20-го столетия, - вначале у военных, органах государственной власти, крупных корпорациях. С удешевлением и распространением компьютерных технологий и методов сбора, хранения и анализа информации СППР начали проникать и на средний уровень управления

- средней фирмы, организации или местных органов управления. К настоящему времени упрощенные методы поддержки принятия решений возможно использовать на уровне небольшой фирмы и даже отдельного человека.

Появление СППР стало необходимым и возможным в связи со следующими обстоятельствами:

1. Произошло резкое усложнение социально-экономических систем и ускорение происходящих в них процессов. В таких условиях относительно простые и доступные методы повышения эффективности деятельности оказались исчерпанными, вследствие этого значительно усложнились условия управления.

2. В связи с повышением сложности систем и их взаимозависимости существенно возросла цена управленческого решения, а также пришло понимание, что во многих случаях именно управленческое решение является критическим фактором для развития социально-экономической системы. Другие факторы (деньги, минеральные ресурсы и т.п.), конечно, тоже нужны, но грамотное управление позволяет преодолеть их недостаток (пример - Япония), и, наоборот, неквалифицированное управление может обанкротить и богатую страну (Украина к распаду СССР).

3. Развитие конкуренции привело к уменьшению времени на принятие решения, выросла ответственность за его качество. В таких условиях средства, затраченные на анализ информации и принятие более качественного решения, многократно себя оправдывают. Информационные системы и информационно-аналитические группы при руководителе - это не просто дань моде, а один из важнейших факторов выживания социально-экономического объекта в жесткой конкурентной борьбе.

4. Развитие компьютеров, системной идеологии, методов анализа информации, методов моделирования и т.д.

Современные подходы к поддержке принятия решений

Исторически первым подходом к созданию идеологии поддержки принятия решений можно считать появление в 1944 г. работы Дж. фон Неймана и О.Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение». В течение нескольких десятилетий вновь созданный раздел математики - теория игр, был синонимом теории принятия решений. В 60-х годах поддержку принятия решений стали связывать с теорией операций. И сейчас еще ряд вузовских курсов на территории СНГ в качестве основы для принятия решений использует теорию операций.

В настоящее время область СППР существенно расширилась, и в пределах в нее включают практически все методы, средства, и типы моделей, необходимые для принятия качественного решения. К основным из них относятся:

1. Теория игр, а также еще одно математическое направление, связанное с другой работой Дж.фон Неймана, в которой он вводит функцию полезности. Именно функция полезности, предпочтения ЛПР (лица, принимающего реше-

ние) и связанные с этим риски лежат в основе современной теории принятия решений.

2. Многокритериальные методы выбора оптимального решения при наличии четко выделенных альтернатив.

3. Разработка качественных - концептуальных и/или когнитивных моделей.

4. Организационно-деятельностные игры (ОДИ) или аналогичные мероприятия с коллективной мыследеятельностью специалистов.

5. Разработка моделей системной динамики.

6. Разработка моделей будущего, существенно использующая оценки экспертов в данной области, - форсайты.

В качестве инструментария поддержки принятия решений используются ситуационные комнаты или ситуационные центры.

Часто в рекламных целях за СППР выдаются новейшие методы организации анализа информации - OLAP, Data Mining и др. Конечно, эти методы в определенных условиях важны для анализа информации, но необходимо понимать, что СППР - это гораздо более сложные информационно-аналитические комплексы, содержание и сущность которых развиваются вместе с развитием компьютерных и сетевых технологий, методов анализа информации, и организации управления социально-экономическими системами.

Управленческие решения: сущность, классификация и технология принятия

Решения, как организационная реакция на возникающие проблемы, являются универсальной формой поведения как отдельной личности, так и социальных групп, и объясняются сознательным и целенаправленным характером человеческой деятельности. Решение – это руководство к действию, выбранное из множества альтернатив, оформленное в виде плана работы. На практике принимается огромное количество самых разнообразных решений, обладающих различными характеристиками. Именно решения, принимаемые руководителями любой организации, определяют не только эффективность ее деятельности, но и возможность устойчивого развития, выживаемость в быстро развивающемся мире.

Принятие решений, так же как и обмен информацией, это составная часть любой управленческой функции. Необходимость принятия решений возникает на всех этапах процесса управления, связана со всеми участниками и аспектами управленческой деятельности и является ее вершиной. Поэтому так важно понять природу и сущность решений.

Решение – результат экономических действий, мероприятий, предпринимаемых руководителями государства, областей, регионов, организаций в результате анализа нескольких вариантов. При этом указанные лица руководствуются соображениями целесообразности и учитывают имеющиеся в наличии ресурсы и факторы.

Организационное решение – выбор, совершаемый руководителем, применяемый им в процессе реализации управленческих функций при разрешении

организационных задач. Организационное решение способствует продвижению к поставленным целям.

Управленческое решение – директивный выбор целенаправленного воздействия на объект управления, который базируется на анализе ситуации и содержит программу достижения цели.

Принятие управленческого решения – главное решение в технологическом цикле управления. Управленческое решение принимается полномочным линейным руководителем в пределах предоставленных ему прав, норм действующего законодательства и указаний вышестоящих органов управления. Отличительные особенности управленческих (организационных) решений заключаются в том, что они имеют следующие характеристики: цели, последствия, разделение труда и профессионализм.

Управленческое решение – это определенный экономический процесс, совершаемый в рамках управления организацией, имеющий три этапа – подготовки, принятия и реализации управленческих решений, которые включают в себя, помимо выявления проблемы, формулирования заданий, сопоставления альтернативных вариантов решения, еще и составление плана реализации решения и оперативное руководство реализацией решений.

Объектом управленческих решений являются виды деятельности организаций, представленные на рис. 1.

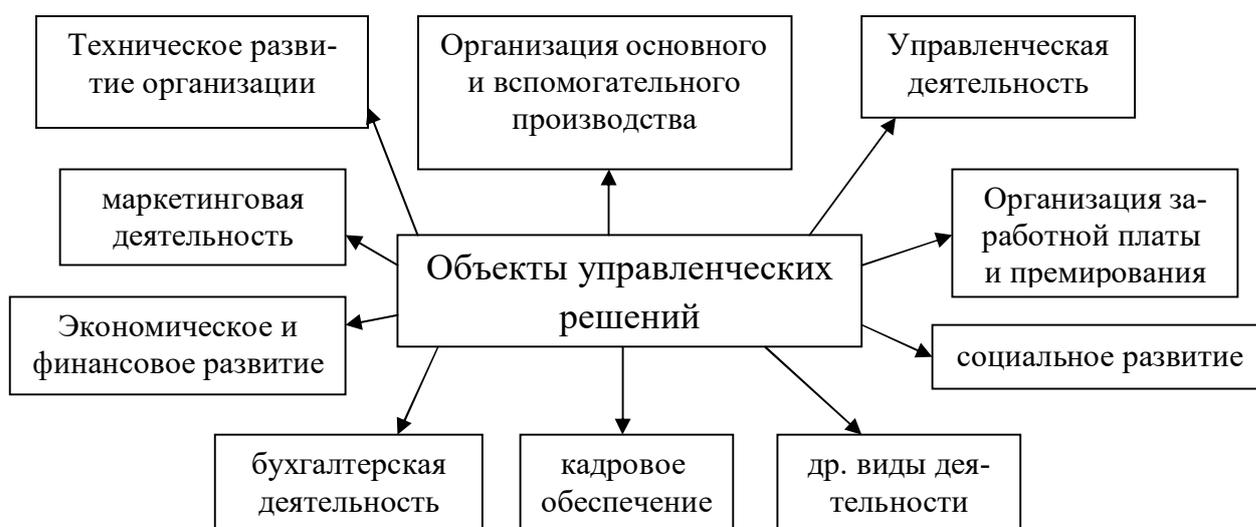


Рис. 1. Объекты управленческих решений

Проблема – это несоответствие фактических или прогнозируемых значений параметров управляемой системы целям управления. К возникновению проблемной ситуации могут привести три причины:

- отклонение фактических параметров от целевых;
- возможности такого отклонения в будущем в случае неприятия каких-либо превентивных мер;

- изменение целей управления.

Существуют различные типы проблем. Наиболее подходящей для наших целей является классификация, предложенная Г. Саймоном, согласно которой все проблемы подразделяются на три класса (таблица 1).

Таблица 1

Классификация типов проблем

Тип проблем	Характеристика
1. Хорошо структурированные или количественно сформулированные	Существенные зависимости выяснены настолько хорошо, что они могут быть переданы в числах или символах, т. е. выражены в численной оценке
2. Неструктурированные или качественно выраженные	Содержат лишь описание важнейших ресурсов, признаков и характеристик, количественные зависимости между которыми совершенно неизвестны
3. Слабоструктурированные или смешанные	Содержат как качественные, так и количественные элементы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию к доминированию

Хотя эта классификация не является устоявшейся и некоторые проблемы могут со временем изменить свою принадлежность к определенному классу, она позволяет понять многое.

Тестовые задания по теме

1. Поддержка принятия решений *не включает* ...

- а) первичную переработку и анализ исходной ситуации
- б) генерацию возможных решений
- в) контроль за деятельностью персонала
- г) оценку возможных альтернатив

2. Системы поддержки принятия решений являются

- а) человеко-машинными объектами, которые позволяют использовать данные, знания, объективные и субъективные модели для анализа и решения слабоструктурированных проблем
- б) человеко-машинными объектами, которые позволяют лицам, принимающим решения, использовать данные для анализа слабоструктурированных и неструктурированных проблем
- в) человеко-машинными объектами, которые позволяют использовать данные и знания для анализа и решения слабоструктурированных и неструктурированных проблем
- г) человеко-машинными объектами, которые позволяют лицам, принимающим решения, использовать данные, знания, объективные и субъективные модели для анализа и решения слабоструктурированных и неструктурированных проблем

3. Задачи, которые содержат как количественные так и качественные оценки проблемы, причем качественные имеют тенденцию доминировать, относятся к ... задачам

- а) слабоструктурированным
- б) неструктурированным
- в) детерминированных
- г) хорошо структурированным

4. Задачи, которые содержат лишь качественное описание, относятся к ... задачам

- а) слабоструктурированным
- б) неструктурированным
- в) детерминированных
- г) хорошо структурированным

5. Задачи, которые включают сферу действия экспертных систем, относятся к ... задачам

- а) слабоструктурированным
- б) неструктурированным
- в) детерминированных
- г) хорошо структурированным

6. К причинам появления СППР *не относятся* обстоятельства

- а) резкое усложнение социально-экономических систем
- б) повышением сложности систем
- в) усиление конкуренции
- г) увеличение количества малых предприятий

7. Результат экономических действий, мероприятий, предпринимаемых руководителями государства, областей, регионов, организаций в результате анализа нескольких вариантов, называется ...

- а) решением
- б) организационным решением
- в) управленческим решением
- г) принятием управленческого решения

8. Выбор, совершаемый руководителем, применяемый им в процессе реализации управленческих функций при разрешении организационных задач, называется ...

- а) решением
- б) организационным решением
- в) управленческим решением
- г) принятием управленческого решения

9. Директивный выбор целенаправленного воздействия на объект управления, который базируется на анализе ситуации и содержит программу достижения цели, называется ...

- а) решением
- б) организационным решением
- в) управленческим решением
- г) принятием управленческого решения

10. Главное решение в технологическом цикле управления, называется

...

- а) решением
- б) организационным решением
- в) управленческим решением
- г) принятием управленческого решения

11. К возникновению проблемной ситуации могут привести причины ...

- а) отклонение фактических параметров от целевых
- б) неприятия каких-либо превентивных мер
- в) изменение целей управления
- г) все ответы верны

12. Количественно сформулированные проблемы, в которых существенные зависимости выяснены настолько хорошо, что они могут быть переданы в числах или символах, т. е. выражены в численной оценке, называются ... проблемы

- а) хорошо структурированные или количественно сформулированные
- б) неструктурированные или качественно выраженные
- в) слабоструктурированные или смешанные
- г) нет верного ответа

13. Проблемы, содержащие лишь описание важнейших ресурсов, признаков и характеристик, количественные зависимости между которыми совершенно неизвестны, называются ... проблемы

- а) хорошо структурированные или количественно сформулированные
- б) неструктурированные или качественно выраженные
- в) слабоструктурированные или смешанные
- г) нет верного ответа

14. Проблемы, которые содержат как качественные, так и количественные элементы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию к доминированию, называются ... проблемы

- а) хорошо структурированные или количественно сформулированные
- б) неструктурированные или качественно выраженные
- в) слабоструктурированные или смешанные
- г) нет верного ответа

Тема 2. Процесс принятия решений

Каждое в отдельности управленческое решение является уникальным, но процесс их формирования и реализации подчиняется внутренней логике, которую часто называют «цикл принятия решений».

В таблице 2 представлена классификация видов управленческих решений по 12 критериям, включающая в себя более 40 видов.

Таблица 2

Классификация схем основных видов управленческих решений

Классификационные признаки	Виды решений
1. Применительно к управлению	Общие, запрограммированные, рациональные, интуитивные, альтернативные, организационные, незапрограммированные, нерациональные, на основе компромисса
2. По функциональному направлению	Политические, технические, экономические, социальные, организационные
3. Срок действия и степень воздействия на будущие решения	Оперативные, тактические, стратегические, глобальные, локальные
4. Условия реализации	Рутинные, уникальные, творческие, нетворческие
5. Степень неопределенности	Решения в условиях определенности, неопределенности и риска
6. Количество критериев выбора	Однокритериальные, многокритериальные
7. Форма принятия решений	Единоличные, коллегиальные
8. Способ фиксации решения	Документальные, недokumentальные
9. Характер использованной информации	Детерминированные, вероятностные
10. Степень повторяемости проблемы	Традиционные, нетипичные
11. Прогнозируемые последствия решения	Корректируемые, некорректируемые
12. Метод разработки решения	Формализованные, неформализованные

Процесс управления многогранен, но в нем ясно вырисовывается система действий, которую можно условно назвать технологией принятия решений. Сначала руководитель, отвечающий за развитие системы, ставит цели, затем устанавливает содержание задач, которые обеспечивают достижение целей. Убедиться в наличии всех необходимых для реализации ресурсов. Собрать необходимые данные и получить на основе их обработки и анализа информацию об альтернативных вариантах решения. Оценить возможные последствия их реализации. Принять решение, соответствующее целям и задачам организации. Реализовать решение.

С технологической точки зрения процесс принятия решения можно представить в виде последовательности этапов и процедур, имеющих между собой прямые и обратные связи. Во многих иностранных источниках весь процесс принятия решения в организации рассматривается как функция проблемы, альтернатив и выполнения решения (таблица 3).

Таблица 3

Процесс принятия решения в организации

Стадия	Функции
1. Признание необходимости решения	Восприятие и признание проблемы. Интерпретация и формулирование проблемы. Определение критериев успешного решения.
2. Выработка решения	Разработка альтернатив. Оценка альтернатив. Выбор альтернативы.
3. Выполнение решения	Организация выполнения решения. Анализ и контроль выполнения решения. Обратная связь и корректировка

На стадии подготовки управленческого решения проводится экономический анализ ситуации на микро и макроуровне, включающий поиск, сбор и обработку информации, а также выявляются и формируются проблемы, требующие решения.

На стадии принятия решения осуществляется разработка и оценка альтернативных решений и курсов действий, проводимых на основе многовариантных расчетов; производится отбор критериев выбора оптимального решения; выбор и принятие наилучшего решения.

На стадии реализации решения принимаются меры для конкретизации решения и доведения его до исполнителей, осуществляется контроль за ходом его выполнения, вносятся необходимые коррективы и дается оценка полученного результата от выполнения решения.

Для повышения эффективности выполнения принятых управленческих решений рекомендуется придерживаться следующих рекомендаций:

- 1) объективно оценивать опыт и профессионализм исполнителей;
- 2) мотивировать исполнителей на качественное выполнение управленческих решений;
- 3) добиваться неукоснительного выполнения плана организационно-технических мероприятий по реализации решения.

Управленческие решения могут быть обоснованными, принимаемыми на основе экономического анализа и многовариантного расчета и предвидения как важнейшего компонента профессиональной деятельности.

Несомненно, принятие решения является лишь завершением сложного многоступенчатого процесса, в котором сначала была установлена необходимость воздействия на объект управления, а затем выработаны и оценены раз-

личные способы действия. Этот процесс называется разработкой управленческого решения и представлен на рис. 2.



Рис. 2. Основные этапы разработки управленческих решений

Встречаются два определения теории принятия решений: расширенное и узкое. В расширенном определении принятие решения отождествляется со всем процессом управления. В узком смысле принятие решений понимается как выбор наилучшего из множества альтернативных вариантов.

Процесс принятия решений менеджерами различных уровней – это почти всегда формализованный процесс, который обязательно включает в себя такие элементы, как проблемы, цели, альтернативы, решения и ответственность за принятые решения.

Выбор цели наиболее ответственный этап в процессе выработки и принятия управленческих решений. В соответствии с выбранной целью формируется стратегия развития организации, тактика, разрабатываются прогнозы и планы действий, оцениваются результаты принятых решений и предпринятых действий. Иными словами цель является тем стержнем, вокруг которого формируется управленческая деятельность.

Наиболее легкая задача – принимать решения на основе математических расчетов, если возможно их сделать. Полезно применение логической схемы, комплексно использующей нормативные и дескриптивные модели: построение комплексных моделей обоснования решений, сочетающих применение взаимодополняющих методов структуризации, характеристики и оптимизации; сочетание формальных и неформальных методов обоснования решений, предполагающих широкое использование экспертных оценок и человеко-машинных процедур подготовки и принятия решений.

Тестовые задания по теме

1. Процесс формирования управленческих решений и их реализации, подчиняющийся внутренней логике, называется ... принятия решений

- а) методом
- б) методикой
- в) циклом принятия решений
- г) структурой

2. Применительно к управлению виды управленческих решений бывают

...

- а) рациональные и интуитивные
- б) экономические и социальные
- в) тактические и стратегические
- г) творческие и нетворческие

3. По функциональному направлению виды управленческих решений бывают ...

- а) рациональные и интуитивные
- б) экономические и социальные
- в) тактические и стратегические
- г) творческие и нетворческие

4. По степени воздействия на будущие решения виды управленческих решений бывают ...

- а) рациональные и интуитивные
- б) экономические и социальные
- в) тактические и стратегические
- г) творческие и нетворческие

5. По условиям реализации виды управленческих решений бывают ...

- а) рациональные и интуитивные
- б) экономические и социальные
- в) тактические и стратегические
- г) творческие и нетворческие

6. По количеству критериев выбора виды управленческих решений бывают ...

- а) однокритериальные и многокритериальные
- б) только однокритериальные

- в) только многокритериальные
- г) однокритериальные, многокритериальные и бескритериальные

7. По форме принятия решений виды управленческих решений бывают

...

- а) документальные и не документальные
- б) детерминированные и вероятностные
- в) единоличные и коллегиальные
- г) традиционные и нетипичные

8. По способу фиксации решений виды управленческих решений бывают ...

- а) документальные и не документальные
- б) детерминированные и вероятностные
- в) единоличные и коллегиальные
- г) традиционные и нетипичные

9. По характеру использованной информации виды управленческих решений бывают ...

- а) документальные и не документальные
- б) детерминированные и вероятностные
- в) единоличные и коллегиальные
- г) традиционные и нетипичные

10. По степени повторяемости проблемы виды управленческих решений бывают ...

- а) документальные и не документальные
- б) детерминированные и вероятностные
- в) единоличные и коллегиальные
- г) традиционные и нетипичные

11. По прогнозируемым последствиям решения виды управленческих решений бывают ...

- а) формализованные и не формализованные
- б) детерминированные и вероятностные
- в) единоличные и коллегиальные
- г) корректируемые и некорректируемые

12. По методу разработки решения виды управленческих решений бывают ...

- а) корректируемые и некорректируемые

- б) детерминированные и вероятностные
- в) единоличные и коллегиальные
- г) формализованные и не формализованные

13. С технологической точки зрения ... принятия решения можно представить в виде последовательности этапов и процедур, имеющих между собой прямые и обратные связи

- а) процесс
- б) объект
- в) предмет
- г) метод

14. Во многих иностранных источниках весь процесс принятия решения в организации рассматривается как функция

- а) альтернатив и выполнения решения
- б) проблемы, альтернатив и выполнения решения
- в) проблемы и альтернатив
- г) проблемы, альтернатив, выполнения решения и контроля планов

15. Во многих иностранных источниках весь процесс принятия решения в организации рассматривается как функция ...

- а) альтернатив и выполнения решения
- б) проблемы, альтернатив и выполнения решения
- в) проблемы и альтернатив
- г) проблемы, альтернатив, выполнения решения и контроля персонала

16. На стадии ... управленческого решения проводится экономический анализ ситуации на микро- и макроуровне

- а) принятия
- б) реализации
- в) подготовки
- г) контроля

17. На стадии ... управленческого решения осуществляется разработка и оценка альтернативных решений и курсов действий

- а) принятия
- б) реализации
- в) подготовки
- г) контроля

18. На стадии ... управленческого решения принимаются меры для конкретизации решения и доведения его до исполнителей

- а) принятия
- б) реализации
- в) подготовки
- г) контроля

19. Для повышения эффективности выполнения принятых управленческих решений рекомендуется придерживаться рекомендаций ...

- а) объективно оценивать опыт и профессионализм исполнителей
- б) мотивировать исполнителей на качественное выполнение управленческих решений
- в) добиваться неукоснительного выполнения плана организационно-технических мероприятий по реализации решения
- г) верны все утверждения

20. Укажите верную последовательность этапов процесса разработки УР:
1. Анализ ситуации. 2. Определение целей. 3. Генерирование альтернатив. 4. Экспертная оценка альтернатив. 5. Разработка плана действий. 6. Принятие решения.

- а) 1→2→3→4→5→6
- б) 2→4→1→3→5→6
- в) 1→2→3→5→4→6
- г) 2→1→3→4→6→5

21. В расширенном определении принятие решения отождествляется ...

- а) со всем процессом управления
- б) с выбором наилучшего из множества альтернативных вариантов
- в) с контролем и анализом результатов исполнения
- г) с анализом ситуации и программой достижения цели

22. В узком определении принятие решения отождествляется ...

- а) со всем процессом управления
- б) с выбором наилучшего из множества альтернативных вариантов
- в) с контролем и анализом результатов исполнения
- г) с анализом ситуации и программой достижения цели

Тема 3. Инструментарий принятия управленческих решений

С рассмотрения основных методов исследований в области принятия управленческих решений начинается свой цикл жизни инструментарий принятия решения.

Под методами принятия управленческих решений понимается нахождение определенного варианта достижения поставленной цели или решения конкретной задачи, т.е. процесс разрешения проблемы путем применения совокупности приемов или операций.

В теории принятия решений можно выделить три концептуальных подхода:

1. Качественно-предметная концепция (дескриптивный подход).
2. Концепция математического выбора решений (нормативный подход).
3. Комплексная концепция управленческих решений.

Дескриптивная теория принятия решений направлена на эмпирическое исследование и описание поведения отдельных лиц и групп людей в процессе принятия решений. Она носит ярко выраженный объясняющий, а не предписывающий характер. В ней используются психологические модели, в которых учитываются процессы и силы, объясняющие реальное поведение руководителя.

Целью является выявление закономерностей формирования решения в процессе взаимодействия исходных параметров решаемой проблемы и характеристик субъекта (индивидуального или коллективного), принимающего решение. Развитие дескриптивной теории принятия решений имеет большое значение для углубления познания сущности управленческой работы и для развития нормативной теории принятия решений.

Нормативная теория не занимается описанием и объяснением реальных процессов принятия решений, а концентрирует свое внимание на разработке организационных, информационных, методических основ принятия рационального (экономически обоснованного) решения. Она стремится к разработке «правил движения» в управленческой работе, следование которым обеспечит принятие оптимального решения.

В рамках математической теории принятия решений разрабатываются нормативные модели принятия решений. Цель применения этих моделей – выбор наилучших действий (альтернатив) исходя из заданного критерия и ситуации, в которой принимается решение. Нормативные модели делают акцент на том, как руководителю следует подходить к принятию решений.

Математическая теория принятия решений по экономическим проблемам основана на предположении, что все субъекты управления являются «экономически мыслящими» людьми, то есть в пределах, допустимых законами, морально-этическими стандартами и т.п., они стараются максимизировать результаты производственно-хозяйственной деятельности организации.

Для разработки управленческих решений, менеджеру необходимо не только обладать теоретическими знаниями, богатым опытом, управленческим предвидением но и достаточно квалифицированно применять на практике:

- методологию разработки управленческого решения;
- методы разработки управленческих решений;
- организацию разработки управленческого решения;
- оценку качества управленческих решений.

Дадим краткую характеристику этому инструментарию.

Методология развития управленческого решения – это деятельность по разработке управленческого решения, включающая: формулирование цели управления, выбор методов разработки решений, критериев оценки альтернатив, составление логических схем выполнения этапов.

Методы разработки управленческих решений включают в себя способы и приемы выполнения операций, необходимых в разработке управленческих решений. Это способы анализа, обработки информации, выбора альтернативных вариантов действий и пр.

Организация разработки управленческого решения – упорядочение деятельности отдельных структурных подразделений на основе регламентного управления и разделения ответственности.

Под регламентом управления понимается описание порядка управленческих решений, которым четко определяется, кто, когда и в каких условиях решает конкретные задачи и кто несет ответственность за их успешную реализацию.

Технология разработки управленческого решения – вариант последовательности операций разработки решения, выбранный по критериям рациональности их осуществления, квалификации персонала, использования специальной техники, конкретных условий выполнения работы.

Качество управленческого решения – совокупность свойств, которыми обладает управленческое решение, отвечающих в той или иной мере потребностям успешного разрешения проблемы (своевременность, адресность, конкретность).

Для достижения поставленных целей лицо, принимающее решение, руководствуется различными методами принятия решений, которые могут быть сведены в две большие группы:

1) методы, основанные на расчетах, обоснованиях и доказательствах и на научно-практическом подходе, предполагающем выбор оптимальных решений на основе переработки больших количеств информации, помогающем обосновать принимаемые управленческие решения. Этот метод требует применения современных технических средств. Проблема выбора предполагает необходимость всесторонней оценки конкретной ситуации лицом, принимающим решения. Ответственность за принимаемые решения предполагает самостоятельность принятия одного из нескольких вариантов возможных решений;

2) методы, основанные на технологиях опережающего воздействия, в основе которых лежат процессы научного предвидения и прогнозирования.

Наиболее распространена классификация методов, используемых при принятии управленческих решений, приведена на рис. 3.



Рис. 3. Основные методы, используемые при принятии управленческих решений

Также в качестве инструментальных средств оценивания объекта, используются эвристические методы. Эвристические методы (основанные на опыте и интуиции) используют в решении наиболее сложных проблем в условиях неопределенности, которая возникает из-за недостатка информации или неустойчивости развития, они не изложены в явной форме и неотъемлемы от лица, принимающего решения на основе прогнозирования.

Тестовые задания по теме

1. Подход принятия решений, направленный на эмпирическое исследование и описание поведения отдельных лиц и групп людей в процессе принятия решений, называется ...

- а) дескриптивным
- б) нормативным
- в) комплексным
- г) эмпирическим

2. Подход принятия решений, направленный на разработку организационных, информационных, методических основ принятия рационального (экономически обоснованного) решения, называется ...

- а) дескриптивным
- б) нормативным
- в) комплексным
- г) эмпирическим

3. Качественно-предметная концепция принятия решений носит ... характер

- а) контролирующий
- б) нормативный
- в) объясняющий
- г) предписывающий

4. Целью ... концепции принятия решений является выявление закономерностей формирования решения в процессе взаимодействия исходных параметров решаемой проблемы и характеристик субъекта, принимающего решение

- а) дескриптивной
- б) нормативной
- в) комплексной
- г) эмпирической

5. В рамках ... теории принятия решений разрабатываются нормативные модели принятия решений

- а) дескриптивной
- б) математической
- в) комплексной
- г) эмпирической

6. Нормативная концепция принятия решений носит ... характер

- а) контролирующий
- б) комплексный
- в) объясняющий
- г) предписывающий

7. Разработка управленческого решения, включающая: формулирование цели управления, выбор методов разработки решений, критериев оценки альтернатив, составление логических схем выполнения этапов, называется ... управленческого решения

- а) методами разработки
- б) организацией разработки
- в) методологией развития
- г) регламентом

8. Способы и приемы выполнения операций, необходимых в разработке управленческих решений, называются ... управленческого решения

- а) методами разработки
- б) организацией разработки
- в) методологией развития
- г) технологией разработки

9. Описание порядка управленческих решений, которым четко определяется, кто, когда и в каких условиях решает конкретные задачи и кто несет ответственность за их успешную реализацию, называется ... управленческого решения

- а) методами разработки
- б) организацией разработки
- в) методологией развития
- г) регламентом

10. Исходные организационные нормативы, в которых отражена в наглядной форме логика процесса решения взаимосвязанных задач управления, называются ... управления

- а) методами
- б) способами

- в) нормами
- г) формами

11. Вариант последовательности операций разработки решения, выбранный по критериям рациональности их осуществления, квалификации персонала, использования специальной техники, конкретных условий выполнения работы, называется ... управленческого решения

- а) методами разработки
- б) организацией разработки
- в) методологией развития
- г) технологией разработки

12. Совокупность свойств, которыми обладает управленческое решение, отвечающих в той или иной мере потребностям успешного разрешения проблемы, называется ... управленческого решения

- а) глубиной
- б) нормой
- в) ценой
- г) качеством

13. Методы, которые используются в решении наиболее сложных проблем в условиях неопределенности и неотъемлемы от лица, принимающего решения на основе прогнозирования, называются ...

- а) эвристическими
- б) экспертными
- в) математическими
- г) логическими

14. Методы, которые используют технологические приемы проведения опроса специалистов и обработки их мнений и оценок, выраженных в количественной и/или качественной форме, с целью подготовки информации для принятия решений, называются ...

- а) эвристическими
- б) экспертными
- в) математическими
- г) логическими

Тема 4. Метод экспертного опроса

Экспертные методы – это технологические приемы проведения опроса специалистов-экспертов (или организации работы с ними) и обработки их мнений и оценок, выраженных в количественной и (или) качественной форме, с целью подготовки информации для принятия решений.

При проведении экспертного опроса обычно выделяются следующие этапы:

- 1) формулировка цели экспертного опроса;
- 2) разработка технического задания на проведение экспертного опроса, а также подробного сценария сбора и анализа экспертных мнений, или оценок, включая как конкретный вид экспертной информации, так и конкретные методы анализа этой информации;
- 3) подбор экспертов в соответствии с их компетентностью и формирование экспертной комиссии (в серьезных экспертизах с экспертами заключаются договоры об условиях их работы и ее оплаты);
- 4) получение и анализ экспертной информации;
- 5) интерпретация полученных результатов и подготовка заключения.

Существует множество способов получения экспертных оценок. В одних – с каждым экспертом работают отдельно, причем он даже не знает, кто еще является экспертом, а потому высказывает свое мнение независимо от авторитетов. В других случаях экспертов собирают вместе для подготовки материалов, при этом эксперты обсуждают проблему друг с другом, учатся друг у друга, и неверные мнения отбрасываются. В таких случаях результаты экспертизы могут искажать социально-психологические эффекты малой группы (авторитет и конкуренция лидеров группы, конформизм и неконформизм ее членов, индукция мнений наиболее активных экспертов и т. п.). В одних методах число экспертов фиксировано и таково, чтобы статистические методы проверки согласованности мнений и затем их усреднения позволяли принимать обоснованные решения. В других – число экспертов растет в процессе проведения экспертизы.

Сценарий получения и анализа экспертных оценок и, соответственно, техническое задание на проведение экспертного опроса разрабатываются в зависимости от конкретного вида и выбранного способа сбора экспертной информации, возможностей привлечения в качестве экспертов специалистов и их стимулирования.

Необходимо заметить, что теория и практика экспертного оценивания имеют в своей основе достаточно серьезный формальный аппарат: систему математических моделей, на которой зиждутся методы планирования экспертного опроса, сбора и анализа ответов экспертов. Практически развиваются два основных тесно связанных между собой направления математического моделирования экспертных оценок (рис. 4).

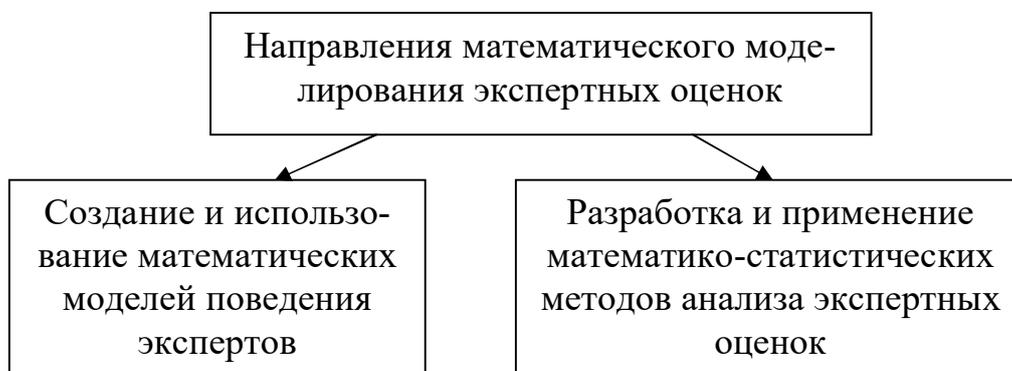


Рис. 4. Основные направления математического моделирования экспертных оценок

Модели поведения экспертов обычно основаны на предположении, что каждый эксперт дает свои оценки с некоторыми ошибками. Оценки же группы экспертов при этом представляют собой совокупность независимых одинаково распределенных случайных величин со значениями в соответствующем пространстве объектов числовой или нечисловой природы.

Модели прикладной математической статистики на практике применяются главным образом для проверки согласованности мнений экспертов и усреднения этих мнений внутри согласованной группы. Поскольку оценки во многих процедурах экспертного опроса не являются числами (ибо числами люди не мыслят), а представляют собой объекты нечисловой природы, такие как градации качественных признаков, ранжировки, разбиения, попарные сравнения, нечеткие предпочтения и т. д., то для их анализа полезными оказываются методы статистики объектов нечисловой природы.

Среди технологий организации и проведения экспертного опроса наиболее теоретически обоснованным и превосходно зарекомендовавшим себя в практике является «Метод анализа иерархий» (МАИ) предложенный известным американским ученым в области исследования операций Томасом Саати. Этот метод часто называют по имени автора «методом Саати».

Технология экспертизы по этому методу такова: эксперту предъявляется таблица (матрица), в которой строки и столбцы в шапке имеют наименования сравниваемых объектов, элементов, показателей или факторов. Размер матрицы $n \times n$ соответствует числу n сравниваемых объектов. Сопоставляя попарно каждый объект (элемент, фактор и т. п.) с каждым, эксперт с помощью специальной шкалы заполняет матрицу оценками приоритетности объектов (элементов). Элементы a_{ij} полученной таким образом матрицы $A = (a_{ij})$, $(i, j = 1, 2, \dots, n)$ определяются по следующим правилам:

- 1) если $a_{ij} = a$, то $a_{ji} = 1/a$, при условии $a \neq 0$,
- 2) элементы на главной диагонали $a_{ii} = 1$.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Если при сравнении одного объекта с другим получена одна из вышеприведенных оценок (например, 3), то при сравнении второго фактора с первым ему дается оценка, равная обратной величине (1/3).

Шкала относительной важности объектов (элементов, факторов и т. д.), разработанная Саати, имеет значения, представленные в таблице 4.

Таблица 4

Шкала относительной важности объектов Саати

Оценка	Определение
1	Сравниваемые объекты одинаково важны (их вклад одинаков)
3	Умеренное превосходство одного объекта над другим
5	Существенное превосходство одного объекта над другим
7	Значительное (сильное) превосходство одного объекта над другим
9	Абсолютное превосходство одного объекта над другим
2, 4, 6, 8	Промежуточные оценки между двумя соседними суждениями
1/3, 1/5, 1/7 и т.д.	Обратные величины приведённых выше чисел.

Следует заметить, что данная шкала психологически удобна для экспертов, поскольку позволяет им очень быстро обучиться. Хотя в процессе опроса эксперт должен дать $n(n - 1)/2$ оценок, их определение для каждой сопоставляемой пары факторов происходит у экспертов без особого напряжения.

Чтобы на основе полученных при опросе матрицы оценок, содержащие субъективные локальные приоритеты, получить оценки относительной важности (удельные веса) объекта, необходимо найти собственные векторы каждой заполненной матрицы и нормализовать их по сумме к единице для удобства использования. Получаемый при нахождении собственный вектор матрицы Саати содержит искомые оценки относительной важности элементов оцениваемой системы, которые отражают представления о важности объектов. Каждый элемент собственного нормализованного вектора показывает в долях единицы вклад соответствующего элементу объекта (фактора, показателя и т.д.) в общую оценку.

Большим преимуществом методики Т. Саати является возможность оценить еще и качество экспертизы, для чего автором предложен специальный критерий – критерий качества (относительная непротиворечивость экспертизы).

Достоинством экспертных методов является их относительная простота и применимость для принятия управленческих решений практически в любых ситуациях, в том числе в условиях неполной информации. Важной особенностью

этих методов является возможность прогнозировать качественные характеристики рынка.

К недостаткам экспертных методов относятся: субъективизм мнений экспертов, ограниченность их суждений.

Среди разновидностей экспертных методов выделяется метод Делфи. Суть этого метода заключается в том, что обобщение результатов исследования осуществляется путем индивидуального письменного опроса экспертов в несколько туров. Процедура исследования включает следующие шаги.

1. Разработка условий получения экспертной оценки:
 - а) разработка процедуры экспертизы;
 - б) разработка процедуры отбора экспертов.
2. Получение исходной информации:
 - а) отбор экспертов;
 - б) проведение опроса.
3. Получение экспертной оценки:
 - а) обработка личных оценок экспертов;
 - б) получение групповой оценки.
4. Использование полученных оценок:
 - а) подготовка отчета;
 - б) предоставление рекомендаций руководителю для принятия решения.

Достаточно распространенным методом экспертных оценок является «мозговая атака», или «мозговой штурм». Этот метод позволяет получить большое количество конструктивных идей. Основой метода является выработка решения на основе совместного обслуживания проблемы экспертами. В качестве экспертов, как правило, принимаются не только специалисты по данной проблеме, но и люди с высокой эрудицией и творческим мышлением. Дискуссия строится по заранее разработанному сценарию.

На основе «мозгового штурма» У. Гордон в 1960 г. предложил метод синектики. Его основное отличие от «мозгового штурма» заключается в том, что в качестве экспертов выступает стабильная по составу группа, которая от «штурма» к «штурму» накапливает определенный опыт. Кроме того, использование метода синектики допускает критические высказывания.

К методам получения *качественных* экспертных оценок также относятся:

Экспертная классификация. Этот метод целесообразно использовать, когда необходимо определить принадлежность оцениваемых альтернативных вариантов к установленным и принятым к использованию классам, категориям, уровням, сортам и т. д.

Метод векторов предпочтений. Эксперту предъявляется весь набор оцениваемых альтернативных вариантов и предлагается для каждого альтернативного варианта указать сколько, по его мнению, других альтернативных вариантов превосходит данный.

Дискретные экспертные кривые. При построении дискретной экспертной кривой определяется набор характерных точек, в которых наблюдается или

ождается смена тенденции изменения значений показателя от рассматриваемого параметра, а также значения показателя в характерных точках. На участках между характерными точками предполагается, что значения показателя изменяются линейно, т. е. две соседние характерные точки кривой могут быть соединены отрезками прямой линии.

Наряду с качественными методами используются методы, позволяющие получать и анализировать *количественную* информацию. Перечислим их.

Непосредственная количественная оценка. Непосредственная количественная оценка используется, когда надо определить значение показателя, измеряемого количественно, и когда надо оценить степень сравнительной предпочтительности различных объектов.

В первом случае каждый из экспертов непосредственно указывает значение показателя для оцениваемого объекта. Это может быть конкретное численное значение показателя для оцениваемого объекта.

Во втором случае, когда оценивается сравнительная предпочтительность объектов по тому или иному показателю, количественная оценка, указываемая экспертом, определяет степень их сравнительной предпочтительности.

Метод средней точки. Метод используется, когда альтернативных вариантов достаточно много. Если через $f(a_1)$ обозначим оценку 1-го альтернативного варианта значения показателя, относительно которого определяется сравнительная предпочтительность объектов, через $f(a_2)$ – оценку второго альтернативного варианта, то далее эксперту предлагается подобрать третий альтернативный вариант a_3 , оценка которого $f(a_3)$ расположена в середине между значениями $f(a_1)$ и $f(a_2)$ и равна $(f(a_1) + f(a_2))/2$.

Метод Черчмена–Акофа используется при количественной оценке сравнительной предпочтительности альтернативных вариантов и допускает корректировку оценок, даваемых экспертами. В методе предполагается, что оценки альтернативных вариантов – неотрицательные числа.

Метод лотерей. Согласно этому методу, для любой тройки альтернативных вариантов a_1, a_2, a_3 , упорядоченных в порядке убывания предпочтительности, эксперт указывает такую вероятность p , при которой альтернативный вариант a_2 равноценен лотерее, при которой альтернативный вариант a_1 встречается с вероятностью p , а альтернативный вариант a_3 , встречается с вероятностью $(1-p)$.

При разработке управленческих решений широкое использование находит *метод сценариев*, так же дающий возможность оценить наиболее вероятный ход развития событий и возможные последствия принимаемых решений.

Разрабатываемые специалистами сценарии развития анализируемой ситуации позволяют с тем или иным уровнем достоверности определить возможные тенденции развития, взаимосвязи между действующими факторами, сформировать картину возможных состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий.

Тестовые задания по теме

1. Опираются лишь на предположения общего характера о возможности вероятностно-статистического описания поведения экспертов с помощью непрерывных функций распределения, параметрами для которых служат нечеткие множества, ... модели

- а) непараметрические
- б) параметрические
- в) нечеткие
- г) детерминированные

2. Укажите верную последовательность этапов проведения экспертного опроса: 1. Подбор экспертов. 2. Получение и анализ экспертной информации. 3. Интерпретация полученных результатов. 4. Разработка технического задания на проведение экспертного опроса. 5. Формулировка цели экспертного опроса.

- а) 5→1→2→4→3
- б) 5→4→2→1→3
- в) 1→5→2→4→3
- г) 5→4→1→2→3

3. Для проверки согласованности мнений экспертов и усреднения этих мнений внутри согласованной группы главным образом на практике применяются ... модели

- а) непараметрические
- б) прикладной математической статистики
- в) параметрические
- г) детерминированные

4. Среди технологий организации и проведения экспертного опроса наиболее теоретически обоснованным и превосходно зарекомендовавшим себя в практике является метод ...

- а) мозгового штурма
- б) лотарей
- в) анализа иерархий
- г) синектики

5. Технология экспертизы, при которой эксперту предъявляется таблица (матрица), в которой строки и столбцы в шапке имеют наименования сравниваемых объектов, элементов, показателей или факторов, относится к методу ...

- а) мозгового штурма
- б) лотарей
- в) анализа иерархий
- г) синектики

6. Значение оценки относительной важности объектов = 1 по шкале Саати соответствует определению...

- а) существенное превосходство одного объекта над другим
- б) абсолютное превосходство одного объекта над другим
- в) сравниваемые объекты одинаково важны
- г) умеренное превосходство одного объекта над другим

7. Значение оценки относительной важности объектов = 3 по шкале Саати соответствует определению...

- а) существенное превосходство одного объекта над другим
- б) абсолютное превосходство одного объекта над другим
- в) сравниваемые объекты одинаково важны
- г) умеренное превосходство одного объекта над другим

8. Значение оценки относительной важности объектов = 9 по шкале Саати соответствует определению...

- а) существенное превосходство одного объекта над другим
- б) абсолютное превосходство одного объекта над другим
- в) сравниваемые объекты одинаково важны
- г) умеренное превосходство одного объекта над другим

9. К экспертным методам *не относится* метод ...

- а) мозгового штурма
- б) Делфи
- в) рядов динамики
- г) синектики

10. Когда необходимо определить принадлежность оцениваемых альтернативных вариантов к установленным и принятым к использованию классам, категориям, уровням, сортам и т. д., целесообразно использовать метод ...

- а) экспертной классификации
- б) векторов предпочтений
- в) дискретных экспертных кривых
- г) синектики

11. Когда эксперту предъявляется весь набор оцениваемых альтернативных вариантов и предлагается для каждого альтернативного варианта указать сколько, по его мнению, других альтернативных вариантов превосходит данный, целесообразно использовать метод ...

- а) экспертной классификации
- б) векторов предпочтений
- в) дискретных экспертных кривых
- г) синектики

Тема 5. Моделирование процесса принятия управленческих решений в рамках управления

Применяемые на практике управленческие решения должны иметь форму, поддающуюся анализу по какому-либо научному методу. Для этого необходимо рассмотреть большое число факторов и исключить многие альтернативы. При всех вариантах очень важно как можно полнее проанализировать обстоятельства, в которых происходит принятие управленческих решений.

Для этой цели целесообразно применять *методику преобразования ситуации* принятия решений. Сначала формулируется цель, которую необходимо достигнуть, затем составляется возможно более полный список альтернативных решений и только после этого составляется возможно более полный перечень факторов.

Перечень рассматриваемых факторов используется для уменьшения числа альтернатив, при этом обращается внимание на причину исключения каждой альтернативы. Этот процесс может быть крайне субъективным, и в некоторых случаях он строится на интуиции. Однако если нужно принять управленческое решение, то другого выбора просто не существует. При принятии управленческих решений в их ценности как раз и проявляется искусство лица, принимающего решение. Следует помнить, что одной из альтернатив может быть альтернатива вообще не принимать никакого решения в данный момент.

Оставшиеся альтернативные управленческие решения используются для сокращения списка факторов, часть которых теперь уже можно не рассматривать. Другие факторы могут в одинаковой степени относиться ко всем оставшимся альтернативам, и поэтому их также нецелесообразно больше рассматривать.

Время, которое требуется на анализ альтернатив, в значительной мере является искусством руководителя, который принимает решение.

Альтернативные варианты управленческих решений должны приводиться в сопоставимый вид по следующим факторам (рис.5).



Рис. 5. Основные факторы приведения альтернатив в сопоставимый вид

Сопоставимость альтернативных управленческих решений по перечисленным факторам обеспечивается при обосновании технических, организационных или экономических мероприятий по улучшению частных показателей качества и ресурсоемкости продукции, организационно-технического уровня производства, уровня социального развития коллектива, проблем экологии.

В каждом конкретном случае альтернативные варианты управленческого решения могут отличаться не по всем факторам. Задача менеджера заключается в проведении комплексного анализа конкретных ситуаций с целью обеспечения сопоставимости по максимальному количеству факторов. Чем меньше учтенных факторов, тем меньше точность прогноза эффективности инвестиций.

В современных условиях реализация управления экономическими субъектами существенно усложнилась, что привело к созданию крупных систем поддержки управленческих решений как для обеспечения реализации замыслов развивающихся субъектов в соответствии с разрабатываемыми планами и прогнозами, так и для проведения оперативного контроля за складывающейся обстановкой на рынке для обеспечения экономической безопасности.

Количество информации, которую необходимо переработать для выработки эффективных управленческих решений, настолько велико, что оно давно превысило человеческие возможности. Поэтому трудности управления современным крупномасштабным производством обусловили широкое использование электронно-вычислительной техники, разработку автоматизированных систем управления.

В сферу поддержки принятия решений входят информационные и компьютерные технологии. Их применение позволяет повышать оперативность, обоснованность и эффективность управленческих решений. Применение компьютерных технологий для управления организацией может способствовать стабильному развитию в изменяющейся обстановке и получению конкурентного преимущества на рынке. Однако практическое применение компьютеров в сфере управления сопряжено с рядом трудностей (табл. 5).

Таблица 5

Трудности применения компьютеров в сфере управления

Вид	Факторы
1. Объективные технологического характера	- недостаточная интеграция аппаратно-программных комплексов различных производителей; - несогласованность программ и форматов данных; - сложности создания и эксплуатации информационных систем и т. д.
2. Объективные финансового характера	- ограничения, связанные с финансовыми возможностями организации при внедрении информационных и компьютерных технологий в управленческий процесс
3. Субъективные	- проблемы взаимодействия управленческого персонала с компьютерными системами

В ходе исследований выявились две принципиально различные роли, которые могут отводиться компьютерным системам в процессе разработки решения во взаимодействии с лицом, принимающим решение. Это поддержка решений и тиражирование экспертизы. Концепция поддержки решений связана с идеей дополнения сильных сторон человеческой компетентности специфически сильными сторонами компьютерных технологий. В основе концепции тиражирования экспертизы лежит идея о том, что разные люди в разной степени эффективно решают одну и ту же задачу.

Управленческие решения принимаются в разных условиях, и с разным уровнем определенности можно прогнозировать их результат. Поэтому все управленческие решения, традиционно делятся на решения в условиях определенности, риска или неопределенности.

Управленческие решения, принимаемые в условиях определенности, принимаются тогда, когда руководитель в точности знает результат каждого из альтернативных вариантов выбора.

К решениям, принимаемым в условиях риска, относятся такие, результаты которых не являются определенными, но вероятность каждого результата известна. Вероятность определяется как степень возможности наступления данного события и изменяется от 0 до 1. Сумма вероятностей всех альтернатив должна быть равна единице. В условиях определенности для управленческого решения существует лишь одна альтернатива.

Вероятность наступления того или иного явления объективна, когда ее можно определить экономико-математическими методами или путем статистического анализа.

Во многих случаях организация не располагает достаточной информацией для объективной оценки вероятности наступления события, однако опыт руководства подсказывает, что именно произойдет, с высокой достоверностью.

Управленческое решение во многих случаях принимается в условиях неопределенности, когда невозможно оценить вероятность потенциальных результатов. Такой подход имеет место, когда требующие учета факторы настолько новы и сложны, что в отношении их невозможно получить конкретной информации и, в итоге, вероятность определенного последствия невозможно предсказать с достаточной степенью достоверности. Неопределенность характерна и для некоторых решений, которые приходится принимать в быстро меняющихся обстоятельствах.

Сталкиваясь с неопределенностью, руководитель может использовать две основные возможности. Во-первых, попытаться получить дополнительную релевантную информацию и еще раз проанализировать проблему. Этим часто удается уменьшить новизну и сложность проблемы.

Руководитель сочетает эту дополнительную информацию и анализ с накопленным опытом, способностью к суждению или интуицией, чтобы придать ряду результатов субъективную или предполагаемую вероятность.

Во-вторых, менеджер может действовать в точном соответствии с прошлым опытом и сделать предположение о вероятности событий. Необходимость в этом возникает тогда, когда не хватает времени на сбор дополнительной информации или затраты на нее чересчур высоки. Временные и информационные ограничения играют важную роль при принятии управленческих решений.

Процесс принятия управленческих решений достаточно сложный как по содержанию отдельных его этапов, так и по содержанию прямых и косвенных взаимосвязей данных этапов. Выявление, описание и представление этих взаимосвязей в наглядном виде является основной задачей составления моделей процесса принятия управленческих решений.

Моделирование процесса принятия управленческих решений позволяет сделать значительный шаг в сторону количественных оценок и количественного анализа результатов принимаемых решений. Создание и использование моделей процесса принятия решений позволяет даже качественно оцениваемые управленческие ситуации оценивать количественно с помощью специально вводимых вербальночисловых шкал.

Использование моделирования процесса принятия управленческих решений позволяет поднять его на качественно новый уровень, разработать и внедрить в практику принятия управленческих решений современные технологии.

При моделировании процесса принятия решений надо иметь четкое представление о базисных элементах таких моделей (рис. 6).



Рис. 6. Базисные элементы моделей процесса принятия решений

Для определения наиболее предпочтительных альтернатив управленческого решения для конкретной проблемы используются правила, на основании которых осуществляется сравнение и выбор альтернативных вариантов. В таблице 6 представлены основные из этих правил.

Практически любой метод принятия решения, используемый в управлении, можно рассматривать как разновидность моделирования.

Таблица 6

Правила, на основании которых осуществляется сравнение и выбор альтернативных вариантов

Название	Характеристика
Метод «свертки»	Рассчитываются значения единого комплексного критерия для каждого альтернативного варианта решения
Принцип Парето	Сопоставляются оценки альтернативных вариантов решений по нескольким критериям и отбрасываются «доминирующие» решения
Лексикографический выбор	Осуществляется выбор сначала по наиболее важным критериям, а затем по менее важным
Правило Вальда (максимина)	Используется при игровом подходе и реализует стратегию гарантированного результата, когда выбирается вариант дающий максимальный эффект при наименее благоприятных действиях противника. Его можно было бы назвать также правилом монашки: «береженого Бог бережет»
Максимак-правило, (иногда называется минимин-правилом)	Ориентируется на предельно оптимистичное ЛПР, для которого определяющим является только результат, достигаемый в лучшем случае. Его можно характеризовать русской поговоркой «кто не рискует, тот не пьет шампанское»
Правило Гурвича (правилом оптимизма-пессимизма)	Для каждой альтернативы учитываются два значения – максимальное и минимальное. Для этого вводится дополнительный параметр оптимизма-пессимизма α , который учитывает индивидуальный подход ЛПР к риску. У пессимиста α лежит в диапазоне от 0 до 0,5, у оптимиста – от 0,5 до 1. Его можно характеризовать русской поговоркой «Бог не выдаст, свинья не съест»
Правило Сэвиджа–Нигана (правило минимакса сожаления)	ЛПР ориентируется не на абсолютный результат, а на минимизацию максимально плохого результата. Для этого вычисляется таблица «сожалений». В ней для каждого состояния внешней среды, по каждой альтернативе вычисляется убыток/ущерб, который получается при выборе данной альтернативы по сравнению с оптимальной альтернативой
Правило Лапласа	Предполагает, что ЛПР имеет нейтральное отношение к риску. Оно позволяет выбрать альтернативу с максимальной суммарной пользой. Для этого каждому состоянию внешней среды приписывается равная вероятность (которая определяется как 1, деленная на число рассматриваемых состояний среды).
Правила Крелле	Учитывает индивидуальные предпочтения ЛПР в отношении риска. Для этого определяется индивидуальная функция предпочтений ЛПР. Затем все значения для каждой альтернативы пересчитываются с помощью этой функции в цифры полезности в глазах ЛПР.

На практике для принятия решений в условиях риска также применяется ряд известных правил, представленных в таблице 7.

Таблица 7

Правила, применяемые для принятия решений в условиях риска

Название	Характеристика
Правило модального значения (аксиома рациональности)	В соответствии с правилом модального значения учитываются только те результаты, вероятность появления которых максимальна. Это правило называют также аксиомой рациональности, поскольку при единичном выборе представляется разумным предполагать, что именно событие, имеющее максимальную вероятность появления, и наступит.
Байесово правило (правило ожидаемого значения)	Правило Байеса в отличие от предыдущего вовлекает в процесс выбора решения все имеющиеся значения. Для этого результат каждой альтернативы для каждого состояния среды умножается на вероятность ее появления. Сумма по каждой альтернативе дает ожидаемый результат альтернативы в целом для всех возможных состояний среды.
Правило Бернулли	Отличается от правила Байеса тем, что вводится индивидуальная функция полезности. При этом каждое значение в таблице вначале умножается на соответствующее значение функции полезности и уж затем на вероятность соответствующего состояния среды. Далее для каждой альтернативы производится суммирование по всем состояниям среды. Максимальная сумма определяет лучшую альтернативу.
Правило Форстнера	Правило Ферстнера направлено на компенсацию недостатков правила ожиданий. Согласно правилу Ферстнера, значения ожиданий корректируются на некую взвешенную стандартную величину отклонений. Эта поправка представляет собой субъективную оценку, учитывающую предпочтения ЛПР по отношению к риску. При этом она имеет, естественно, разный знак в зависимости от того, идет ли речь о максимизации пользы или минимизации убытка

Следует отметить, что ни одно из правил не гарантирует выбора оптимального решения. В связи с этим на практике применяется целый ряд методов введения поправок, основной целью которых является сведение принятия решения в условиях неопределенности к решению в условиях определенности. Одним из них является, к примеру, расчет с использованием так называемых эквивалентов надежности. Так, 5 % на сберегательный вклад в Сбербанке ЛПР может рассматривать как эквивалент 10 % на вклад в фонд, подверженный риску курсовых колебаний. Таким способом матрица решений может быть преобразована с заменой ненадежных результатов на субъективные эквиваленты. К цифрам матрицы решений могут и непосредственно вводиться поправки на риск (положительные или отрицательные).

Тестовые задания по теме

1. К основным факторам, влияющим на качество управленческого решения, относится ...

- а) применение научных подходов и принципов
- б) автоматизация управления
- в) применение методов моделирования
- г) верны все ответы

2. При определении наиболее предпочтительных альтернатив управленческого решения рассчитываются значения единого комплексного критерия для каждого альтернативного варианта решения для ...

- а) принципа Парето
- б) метода «свертки»
- в) лексикографического выбора
- г) правило максимина

3. При определении наиболее предпочтительных альтернатив управленческого решения сопоставляются оценки альтернативных вариантов решений по нескольким критериям и отбрасываются «доминирующие» решения для ...

- а) принципа Парето
- б) метода «свертки»
- в) лексикографического выбора
- г) правило максимина

4. При определении наиболее предпочтительных альтернатив управленческого решения осуществляется выбор сначала по наиболее важным критериям, а затем по менее важным для ...

- а) принципа Парето
- б) метода «свертки»
- в) лексикографического выбора
- г) правило максимина

5. При определении наиболее предпочтительных альтернатив управленческого решения реализует стратегию гарантированного результата, когда выбирается вариант дающий максимальный эффект при наименее благоприятных действиях противника, ...

- а) принцип Парето
- б) метод «свертки»
- в) лексикографический выбор
- г) правило максимина

6. Ориентируется на предельно оптимистичное ЛПР, для которого определяющим является только результат, достигаемый в лучшем случае, правило ...

- а) максимакс-правило
- б) правило Гурвича
- в) правило Сэвиджа–Нигана
- г) правило Лапласа

7. Правило, которое для каждой альтернативы учитываются два значения – максимальное и минимальное, а параметр оптимизма-пессимизма, учитывающий индивидуальный подход ЛПР к риску, называется ...

- а) максимакс-правило
- б) правило Гурвича
- в) правило Сэвиджа–Нигана
- г) правило Лапласа

8. Правило, при котором ЛПР ориентируется не на абсолютный результат, а на минимизацию максимально плохого результата, называется ...

- а) максимакс-правило
- б) правило Гурвича
- в) правило Сэвиджа–Нигана
- г) правило Лапласа

9. Правило, при котором каждому состоянию внешней среды приписывается равная вероятность, определяемая как единица, деленная на число рассматриваемых состояний среды, называется ...

- а) максимакс-правило
- б) правило Гурвича
- в) правило Сэвиджа–Нигана
- г) правило Лапласа

10. Правило, учитывающее только те результаты, вероятность появления которых максимальна, называется правилом ...

- а) модального значения
- б) ожидаемого значения
- в) Бернулли
- г) Форстнера

11. Правило, в котором вводится индивидуальная функция полезности, называется правилом ...

- а) модального значения
- б) ожидаемого значения
- в) Бернулли
- г) Форстнера

Тема 6. Классификации и архитектура СППР

До середины 60-х годов прошлого века создание больших информационных систем (ИС) было чрезвычайно дорогостоящим, поэтому первые ИС менеджмента были созданы в эти годы лишь в достаточно больших компаниях. MIS (Management Information System) предназначались для подготовки периодических структурированных отчетов для менеджеров.

В 1971 г. была опубликована книга Scott Morton'a, в которой впервые были описаны результаты внедрения СППР, основанной на использовании математических моделей. В 1974 г. В одной из его работ было дано определение ИС менеджмента: «MIS – это интегрированная человеко-машинная система обеспечения информацией, поддерживающая функции операций, менеджмента и принятия решений в организации. Данные системы используют компьютерную технику и программное обеспечение, модели управления и принятия решений, а также базу данных».

В 1975 г. J.D.C.Little были предложены критерии проектирования СППР в менеджменте, а в 1978 г. опубликован учебник по СППР, в котором исчерпывающе описаны аспекты создания СППР: анализ, проектирование, внедрение, оценка и разработка.

В 1981 г. Bonczek, Holsapple и Whinston создали теоретические основы проектирования СППР. Они выделили четыре необходимых компонента, присущих всем СППР:

- а) языковая система – СППР может принимать все сообщения;
- б) система презентаций – СППР может выдавать свои сообщения;
- в) система знаний – все знания СППР сохраняет;
- г) система обработки задач – программный «механизм», который пытается распознать и решить задачу во время работы СППР.

В 1981 г. R.Sprague и E.Carlson в своей книге описали, каким образом на практике можно построить СППР.

Начиная с 1990-х, разрабатываются так называемые Data Warehouses — хранилища данных. В 1993 г. Е. Коддом для СППР специального вида был предложен термин OLAP (Online Analytical Processing) – оперативный анализ данных, онлайн-аналитическая обработка данных для поддержки принятия важных решений. Исходные данные для анализа представлены в виде многомерного куба, по которому можно получать нужные разрезы – отчёты. Выполнение операций над данными осуществляется OLAP-машиной.

Для СППР отсутствует не только единое общепринятое определение, но и исчерпывающая классификация. Разные авторы предлагают разные классификации. В таблице 8 показаны некоторые классификации.

Пассивной СППР называется система, которая помогает процессу принятия решения, но не может вынести предложение, какое решение принять.

Активная СППР может сделать предложение, какое решение следует выбрать.

Классификации СППР

Название классификации	Виды СППР
1. На уровне пользователя	а) пассивные; б) активные; в) кооперативные.
2. На концептуальном уровне	а) СППР, управляемые сообщениями; б) СППР, управляемые данными; в) СППР, управляемые документами; г) СППР, управляемые знаниями; д) СППР, управляемые моделями.
3. На техническом уровне	а) СППР всего предприятия; б) настольную СППР.
4. В зависимости от данных, с которыми работают СППР	а) оперативные; б) стратегические.

Кооперативная СППР позволяет ЛПР изменять, пополнять или улучшать решения, предлагаемые системой, посылая затем эти изменения в систему для проверки. Система изменяет, пополняет или улучшает эти решения и посылает их опять пользователю. Процесс продолжается до получения согласованного решения.

СППР, управляемые моделями, характеризуются в основном доступ и манипуляции с математическими моделями (статистическими, финансовыми, оптимизационными, имитационными). Отметим, что некоторые OLAP-системы, позволяющие осуществлять сложный анализ данных, могут быть отнесены к гибридным СППР, которые обеспечивают моделирование, поиск и обработку данных.

Управляемая сообщениями СППР поддерживает группу пользователей, работающих над выполнением общей задачи.

СППР, управляемые данными, или СППР, ориентированные на работу с данными (также известные как Business Intelligence), в основном ориентируются на доступ и манипуляции с данными.

СППР, управляемые документами, управляют, осуществляют поиск и манипулируют неструктурированной информацией, заданной в различных форматах.

СППР, управляемые знаниями, обеспечивают решение задач в виде фактов, правил, процедур.

СППР всего предприятия подключена к большим хранилищам информации и обслуживает многих менеджеров предприятия. Настольная СППР – это малая система, обслуживающая лишь один компьютер пользователя.

Оперативные СППР предназначены для немедленного реагирования на изменения текущей ситуации в управлении финансово-хозяйственными процессами компании. Эти СППР получили название Информационных Систем

Руководства (ИСР). По сути, они представляют собой конечные наборы отчетов, построенные на основании данных из транзакционной информационной системы предприятия, в идеале адекватно отражающей в режиме реального времени основные аспекты производственной и финансовой деятельности. Для ИСР характерны следующие основные черты:

- отчеты, как правило, базируются на стандартных для организации запросах;
- число последних относительно невелико;
- ИСР представляет отчеты в максимально удобном виде, включающем, наряду с таблицами, деловую графику, мультимедийные возможности и т. п.;
- как правило, ИСР ориентированы на конкретный вертикальный рынок, например финансы, маркетинг, управление ресурсами.

Стратегические СППР ориентированы на анализ значительных объемов разнородной информации, собираемых из различных источников. Важнейшей целью этих СППР является поиск наиболее рациональных вариантов развития бизнеса компании с учетом влияния различных факторов, таких как

- конъюнктура целевых для компании рынков;
- изменения финансовых рынков и рынков капиталов;
- изменения в законодательстве и др.

Данные СППР предполагают достаточно глубокую проработку данных, специально преобразованных так, чтобы их было удобно использовать в ходе процесса принятия решений. Неотъемлемым компонентом СППР этого уровня являются правила принятия решений, которые на основе агрегированных данных дают возможность менеджерам компании обосновывать свои решения, использовать факторы устойчивого роста бизнеса компании и снижать риски. Технологии этого типа строятся на принципах многомерного представления и анализа данных (OLAP).

Особый класс систем стратегического управления и поддержки принятия решений представляют собой системы, позволяющие осуществлять динамическое моделирование процессов. При использовании методов динамического моделирования деятельность компании описывается в виде математической модели, в которой все бизнес-задачи и процессы представляются как система взаимосвязанных вычисляемых показателей.

При создании СППР можно использовать Web-технологии. В настоящее время СППР на основе Web-технологий для ряда компаний являются синонимами СППР предприятия.

Архитектура СППР представляется разными авторами по-разному. Например, обобщенная архитектура, состоящая из 5 частей:

- а) система управления данными;
- б) система управления моделями;
- в) машина знаний;
- г) интерфейс пользователя;
- е) пользователи.

Можно выделить следующие виды архитектуры СППР (рис. 7).



Рис. 7. Виды архитектур СППР

Функциональные СППР являются наиболее простыми с точки зрения архитектуры. Они распространены в организациях, не ставящих перед собой глобальных задач и имеющих невысокий уровень развития информационных технологий. Отличительной особенностью функциональных СППР является то, что анализу подвергаются данные, содержащиеся в операционных системах.

Преимуществами подобных СППР являются компактность из-за использования одной платформы и оперативность в связи с отсутствием необходимости перегружать данные в специализированную систему.

Из недостатков можно отметить следующие:

- сужение круга вопросов, решаемых с помощью системы,
- снижение качества данных из-за отсутствия этапа их очистки,
- увеличение нагрузки на операционную систему с потенциальной возможностью прекращения ее работы.

СППР, использующие независимые витрины данных применяются в крупных организациях, имеющих несколько подразделений, в том числе отделы информационных технологий. Каждая конкретная витрина данных создается для решения определенных задач и ориентирована на отдельный круг пользователей. Это значительно повышает производительность системы. Внедрение подобных структур достаточно просто. Из отрицательных моментов можно отметить то, что данные многократно вводятся в различные витрины, поэтому могут дублироваться. Это повышает затраты на хранение информации и усложняет процедуру унификации. Наполнение витрин данных достаточно сложно в связи с тем, что приходится использовать многочисленные источники. Отсутствует единая картина бизнеса организации, вследствие того что нет окончательной консолидации данных.

СППР на основе двухуровневого хранилища данных используется в крупных компаниях, данные которых консолидированы в единую систему. Определения и способы обработки информации в данном случае унифицированы. На обеспечение нормальной работы подобной СППР требуется выделить специа-

лизированную команду, которая будет ее обслуживать. Такая архитектура СППР лишена недостатков предыдущей, но в ней нет возможности структурировать данные для отдельных групп пользователей, а также ограничивать доступ к информации. Могут возникнуть трудности с производительностью системы.

СППР на основе трехуровневого хранилища данных применяют хранилище данных, из которого формируются витрины данных, используемые группами пользователей, решающих сходные задачи. Таким образом, обеспечивается доступ как к конкретным структурированным данным, так и к единой консолидированной информации. Наполнение витрин данных упрощается ввиду использования проверенных и очищенных данных, находящихся в едином источнике. Данные СППР отличает гарантированная производительность. Но существует избыточность данных, которая ведет к росту требований на их хранение. Кроме того, необходимо согласовать подобную архитектуру с множеством областей, имеющих потенциально различные запросы.

СППР позволяет облегчить работу руководителям предприятий и повысить ее эффективность. Они значительно ускоряют решение проблем в бизнесе. СППР способствуют налаживанию межличностного контакта. На их основе можно проводить обучение и подготовку кадров. Данные информационные системы позволяют повысить контроль над деятельностью организации. Наличие четко функционирующей СППР дает большие преимущества по сравнению с конкурирующими структурами. Благодаря предложениям, выдвигаемым СППР, открываются новые подходы к решению повседневных и нестандартных задач.

Тестовые задания по теме

1. На уровне пользователя СППР бывают ...

- а) управляемые сообщениями, данными, моделями
- б) настольные и всего предприятия
- в) оперативные и стратегические
- г) пассивные, активные и кооперативные

2. В зависимости от данных, с которыми эти системы работают СППР, бывают ...

- а) управляемые сообщениями, данными, моделями
- б) настольные и всего предприятия
- в) оперативные и стратегические
- г) пассивные, активные и кооперативные

3. На техническом уровне СППР, бывают ...

- а) управляемые сообщениями, данными, моделями
- б) настольные и всего предприятия
- в) оперативные и стратегические
- г) пассивные, активные и кооперативные

4. На концептуальном уровне СППР, бывают ...

- а) управляемые сообщениями, данными, моделями
- б) настольные и всего предприятия
- в) оперативные и стратегические
- г) пассивные, активные и кооперативные

5. Система, которая помогает процессу принятия решения, но не может вынести предложение, какое решение принять, называется ...

- а) пассивной
- б) активной
- в) оперативной
- г) кооперативной

6. Система, которая может сделать предложение, какое решение следует выбрать, называется ...

- а) пассивной
- б) активной
- в) оперативной
- г) кооперативной

7. Система, которая позволяет ЛПР изменять, пополнять или улучшать решения, предлагаемые системой, посылая затем эти изменения в систему для проверки, называется ...

- а) пассивной
- б) активной
- в) оперативной
- г) кооперативной

8. Системы, которые поддерживают группу пользователей, работающих над выполнением общей задачи, называются ...

- а) управляемые документами
- б) активными
- в) пассивными
- г) управляемые сообщениями

9. Системы, которые обеспечивают моделирование, поиск и обработку данных, называются ...

- а) активными
- б) гибридными
- в) пассивными
- г) кооперативными

10. Системы, которые осуществляют поиск и манипулируют неструктурированной информацией, заданной в различных форматах, называются ...

- а) управляемые документами
- б) активными
- в) пассивными
- г) управляемые сообщениями

11. Системы, которые обеспечивают решение задач в виде фактов, правил, процедур, называются ...

- а) управляемые моделями
- б) активными
- в) пассивными
- г) управляемые знаниями

12. Системы, которые ориентированы на поиск наиболее рациональных вариантов развития бизнеса компании с учетом влияния различных факторов, называются ...

- а) пассивными
- б) оперативными
- в) стратегическими
- г) активными

13. Системы, представляющие собой конечные наборы отчетов, построенные на основании данных из транзакционной информационной системы предприятия, в идеале адекватно отражающей в режиме реального времени основные аспекты производственной и финансовой деятельности, называются СППР ... типа

- а) первого
- б) второго
- в) третьего
- г) четвертого

14. Системы, технологии которых строятся на принципах многомерного представления и анализа данных, называются СППР ... типа

- а) первого
- б) второго
- в) третьего
- г) четвертого

15. С точки зрения архитектуры наиболее простыми являются СППР ...

- а) на основе двухуровневого хранилища данных
- б) использующие независимые витрины данных
- в) функциональные
- г) на основе трехуровневого хранилища данных

16. В небольших организациях, не ставящих перед собой глобальных задач и имеющих невысокий уровень развития информационных технологий, обычно применяются СППР ...

- а) на основе двухуровневого хранилища данных
- б) использующие независимые витрины данных
- в) функциональные
- г) на основе трехуровневого хранилища данных

17. Отличительной особенностью СППР ... является то, что анализу подвергаются данные, содержащиеся в операционных системах

- а) на основе двухуровневого хранилища данных
- б) использующих независимые витрины данных
- в) функциональных
- г) на основе трехуровневого хранилища данных

18. В крупных организациях, имеющих несколько подразделений, в том числе отделы информационных технологий, обычно применяются СППР ...

- а) на основе двухуровневого хранилища данных
- б) использующие независимые витрины данных
- в) функциональные

г) на основе трехуровневого хранилища данных

19. В крупных организациях, данные которых консолидированы в единую систему, обычно применяются СППР ...

- а) на основе двухуровневого хранилища данных
- б) использующие независимые витрины данных
- в) функциональные
- г) на основе трехуровневого хранилища данных

20. В крупных организациях, которые применяют хранилище данных, из которого формируются витрины данных, используемые группами пользователей, решающих сходные задачи, обычно применяются СППР ...

- а) на основе двухуровневого хранилища данных
- б) использующие независимые витрины данных
- в) функциональные
- г) на основе трехуровневого хранилища данных

21. Архитектура СППР, в которой нет возможности структурировать данные для отдельных групп пользователей, а также ограничивать доступ к информации, применяется в СППР ...

- а) на основе двухуровневого хранилища данных
- б) использующих независимые витрины данных
- в) функциональных
- г) на основе трехуровневого хранилища данных

22. СППР, которые отличаются гарантированной производительностью, однако в них существует избыточность данных, ведущая к росту требований на их хранение, называются СППР ...

- а) на основе двухуровневого хранилища данных
- б) использующая независимые витрины данных
- в) функциональная
- г) на основе трехуровневого хранилища данных

Тема 7. Рекомендации по выбору экспертной системы

Сформулируем признаки, с помощью которых целесообразно описывать СППР, а также поясним отдельные признаки на примере различных СППР.

1. *Технические спецификации.*

- Наименование системы.
- Тип пользователя.
- IT-составляющая (перечень используемых информационных технологий).
- Совместимость с другими программными продуктами.

2. *Особенности интерфейса.*

Под особенностями интерфейса подразумеваются как применяемые информационные технологии (например, наличие веб-интерфейса, использование технологий AJAX и т.п.), так и архитектурные особенности (например, наличие каталога решаемых задач, доступность каких-либо сервисов с каждой страницы и т.п.).

3. *Методы принятия решений, используемые в СППР.* Большинство существующих СППР используют какой-либо один математический метод принятия решений, в основном метод анализа иерархий Саати. Важнейшим преимуществом СППР является многообразие используемых методов принятия решений, поскольку в этом случае альтернативы оцениваются с позиций различных математических моделей, отражающих отдельные аспекты задачи принятия решения.

4. *Особенности ввода исходных данных.* Входные данные могут формироваться вручную, подгружаться из внешних источников или копироваться из уже созданных в системе задач. Например, система UTA позволяет только ручной ввод данных. Система SuperDecisions допускает не только ручной ввод данных, но и загрузку из внешних источников. Система ЭСППР предоставляет возможность не только ручного ввода данных, но и копирования данных из уже имеющихся вариантов решения задачи, созданных ранее в системе.

5. *Особенности представления результата решения задачи.* Выходные данные в разных системах формируются с разной степенью детализации. Преимуществом обладают системы, формирующие выходную информацию наиболее детально. Часто решение задачи представляется пользователю в виде отчета, содержащего как исходные данные задачи, так и результат выбора.

В отдельных системах реализован анализ чувствительности результатов, позволяющий проследить, как изменение весов критериев влияет на результат решения задачи.

6. *Наличие базы знаний.* База знаний - это набор правил для выбора соответствующих методов принятия решений в зависимости от условий задачи принятия решения. Единственной системой, имеющей базу знаний, является ЭСППР (Экспертная система Поддержки Принятия Решений).

7. *Наличие базы данных.* База данных СППР служит для хранения данных, описания задач и методов принятия решений.

8. *Оценка альтернатив.*

- Способы задания множества альтернатив. Множество альтернатив (вариантов решений) может быть конечным, счетным, представлено в виде подмножества n -мерного пространства или задано иным способом. В ЭСППР множество альтернатив может быть конечным или представлено в виде подмножества n -мерного пространства.

- Способы задания предпочтений на множестве альтернатив. Существенным преимуществом обладают системы, предоставляющие возможность выбора различных шкал для задания оценок альтернатив. Например, в системе Expert Choice предусмотрены следующие варианты:

- Pairwise - оценки задаются для каждой пары альтернатив;
- Rating scale - оценки задаются в порядковой шкале;
- Simple utility curve - оценки проставляются на заранее построенной кривой;
- Advanced utility curve - оценки проставляются на заранее построенной кривой с расширенными возможностями;
- Direct Data input - прямой ввод оценок;
- Step function - прямой ввод оценок в интервале от 0 до 1.
- Принципы согласования оценок альтернатив по различным признакам.

Принципы согласования оценок альтернатив по различным признакам определяются методами принятия решения, используемыми в СППР. В качестве примера можно привести принцип большинства, принцип Парето, принцип последовательного рассмотрения критериев, принцип Саати.

- Способы задания относительной значимости признаков (критериев). Большинство СППР позволяют задавать относительную значимость признаков экспертно. Кроме того, существуют системы, в которых предусматривается возможность рассчитывать вес признаков, например, SuperDecisions и Expert Choice.

- Проверка согласованности оценок альтернатив по отдельным признакам. Проверка согласованности входных данных позволяет избежать формирования суждений на основе противоречивых оценок. Например, в СППР, основанных на методе анализа иерархий, рассчитывается коэффициент согласованности для всех матриц попарных сравнений. Значение данного коэффициента не должно превышать некоторого установленного уровня. В случае его превышения эксперту рекомендуется пересмотреть сформированные оценки.

9. *Возможность согласования оценок альтернатив в различных проблемных ситуациях.* Учет условий внешней среды, возможные реализации которых в совокупности задают проблемные ситуации принятия решений, существенно повышает качество аналитического обоснования альтернатив. Единственной СППР, включающей в себя методы принятия решений в условиях риска и неопределенности, является ЭСППР. При этом выделяют:

- принципы согласования оценок альтернатив в различных проблемных ситуациях в условиях неопределенности (принципы Парето, пессимизма, оптимизма, Гурвица, антагонистического игрока, Сэвиджа, Лапласа);
- принципы согласования оценок альтернатив в различных проблемных ситуациях с учетом вероятности их появления (принцип большинства или принцип Байеса).

10. Организация работы с экспертами.

Приведенные ниже примеры использования СППР свидетельствуют о широком диапазоне их применения. Главные черты, имеющие СППР, используются аналитиками для выполнения многих задач, включая ценообразование и выбор маршрута. Многие компании приобретают СППР для помощи им в стратегическом планировании и прогнозировании. Специалисты часто используют те СППР, содержащие преимущественно финансовые и имитационные модели, и делают оценки инвестиций и поддержку общего роста фирм. СППР содержат функции, которые помогают в ценообразовании и рекламировании. Коммивояжеры используют карманные компьютеры для поддержки решений по выбору оптимального маршрута.

Многие промышленные компании используют программное обеспечение СППР для планирования промышленных ресурсов (MRP). Этот специфический операционный уровень СППР поддерживает главную отрасль производства по планированию, приобретению и составлению требований на материалы. Большинство транспортных компаний используют СППР для планирования товарообмена, движения аэропланов и кораблей. Деловая информация и системы управления знаниями стали общедоступными. В Интернете можно найти СППР, помогающие при выборе маршрутов, управлять портфелями акций, выбирать акционерный капитал, планировать путешествия и предлагать подарки.

Перечень известных «коммерческих» СППР содержит сотни названий. Например, в начале 2000 года количество фирм-поставщиков программного обеспечения СППР в США достигала сотни, а различных СППР насчитывалось более 270. Общий объем продаж превышал миллиард долларов. Предлагалось 29 типов СППР, которые охватывали различные сферы деятельности людей. Из них были предназначены для решения вопросов:

- карьеры - 20 систем;
- получение образования - 16;
- финансовых решений - 14,
- здоровья - 24;
- трудовых ресурсов - 3;
- выбора информационных технологий - 8;
- страхового дела - 9;
- инвестиционных решений - 30;
- поддержки легальности (законности) решений - 6;
- быта-10;
- управление природными ресурсами - 8;

- приобретение товаров - 12;
- оценка недвижимого имущества - 22;
- переселение, перемещение, перебазирование - 7;
- пенсий - 7;
- доставки, отправки - 5;
- налогообложения - 2;
- финансового и налогового планирования - 1;
- выбора путешествий и отдыха - 35;
- автотранспортных средств - 9 и др.

На этапе реализации СППР происходит физическое наполнение базы знаний и настройка всех программных механизмов в рамках выбранного инструментального средства, а при необходимости - и программирование специализированных модулей.

Особенности реализации СППР во многом определяются характером инструментального средства, в качестве которого могут выступать программные оболочки (shells), генераторы (интегрированные среды), языки представления знаний (языки программирования).

Оболочки имеют реализованные механизмы вывода, накопления, объяснения знаний, диалоговый компонент, что, с одной стороны, упрощает разработку программной части экспертной системы, поскольку не требуется программирование, а с другой стороны, усложняет разработку базы знаний вследствие возможного несоответствия системы требованиям структуры.

Использование языков представления знаний, таких как язык логического программирования PROLOG, язык функционального программирования LISP, язык объектно-ориентированного программирования SmallTalk, язык продукционных правил OPS5 и другие, повышает гибкость разрабатываемой системы и одновременно увеличивает трудоемкость разработки.

Наиболее распространенными инструментальными средствами для создания экспертных систем являются генераторы или интегрированные среды разработки, например, G2 (фирма Gensym, дистрибьютор фирма ArgusSoft), ART-Enterprise (фирма Inference, дистрибьютор фирма "Метатехнология"), GURU (фирма MDBS, дистрибьютор фирма "ЦПС", Тверь).

Указанные среды позволяют настраивать программные средства на особенности проблемных областей. При необходимости предоставляют возможность программировать на встроенных языках и осуществлять эффективный экспорт/импорт данных с другими инструментальными средствами.

Среди отечественных разработок следует отметить экспертную оболочку ЭКО (ArgusSoft) и программный комплекс SIMER-MIRAGE (Исследовательский центр искусственного интеллекта ИПС РАН), который предоставляет инструментальные средства как автоматизации разработки, так и поддержки экспертных систем.

В процессе жизненного цикла разработки экспертной системы инструментальные средства могут сменять друг друга по мере расширения базы знаний.

Так, на этапе проектирования прототипа требуется его быстрая разработка в ущерб производительности, в то время как на этапе разработки промышленной версии на первый план выходит обеспечение эффективности функционирования.

На выбор инструментальных средств экспертной системы, в основе которых лежит определенный метод представления знаний, основное влияние оказывает класс решаемых задач (проблемных областей). И прежде всего, характер полученной концептуальной модели, определяющий множество требований в части отображения объектов, действий над объектами, методов обработки неопределенностей, механизмов вывода.

Инструментальные средства, в свою очередь, характеризуются определенными возможностями по реализации этих требований.

Сущность алгоритма выбора инструментальных средств сводится к наложению требований проблемной области на возможности инструментальных средств и определению наилучших по заданным ограничениям.

В таблице 9 представлен сравнительный анализ инструментальных средств для решения различных классов задач. Оценка инструментальных средств осуществлялась методом ранжирования.

Таблица 9

Рекомендации по выбору инструментальных средств

Классы решаемых задач	Программные инструментальные средства					
	ЭКО	GURU	Nexpert Object	LEVEL	ART Enterprise	G2
Интерпретация	3	1	1	1	2	3
Диагностика	1	2	2	2	3	2
Прогнозирование	2	3	4	3	4	3
Проектирование	-	-	3	5	1	5
Планирование	-	-	5	4	5	1

В качестве других критериев, по которым можно судить о возможности создания экспертной системы, следует отметить следующие:

- наличие экспертов, компетентных в избранном круге вопросов, которые согласны сотрудничать при создании ЭС;
- поставленная проблема должна быть достаточно важной и актуальной. Это могут быть проблемы, требующие высокого уровня экспертизы, либо простые, но трудоемкие, многократно повторяющиеся проверки;
- необходимо четко ограничивать круг решаемых задач, т. е. предметная область выбирается достаточно узкой, чтобы избежать "комбинаторного взрыва" объема информации, необходимой для компетентного решения поставленной задачи;

- необходима согласованность мнений экспертов о том, как следует решать поставленные задачи, какие факты необходимо использовать и каковы общие правила вынесения суждений;

- должно быть достаточно исходных данных для проверки работоспособности экспертной системы в выбранной предметной области, чтобы разработчики смогли убедиться в достижимости некоторого заданного уровня ее функционирования;

- должна обеспечиваться возможность постепенного наращивания системы. База знаний должна легко расширяться и корректироваться, так как правила часто меняются с появлением новых фактов.

Представим характеристику некоторых систем поддержки принятия решений.

1. Экспертная система Поддержки Принятия Решений (ЭСППР). Система ориентирована на автоматизацию процедуры анализа проблемных ситуаций и выбора эффективных решений. Относится к классу информационных систем, сочетающих преимущества экспертных систем и систем поддержки принятия решений. Официальный сайт – <http://82.179.249.12/edss/>.

2. Expert Choice. Коммерческий программный продукт, разработанный на основе метода анализа иерархий для поддержки принятия решений различными организациями. Система имеет три варианта поставки.

3. Super Decisions. Программный продукт, разработанный на основе метода аналитических сетей.

4. Decision Lens (Decision Lens Web). Коммерческий программный продукт для поддержки принятия решений организациями, обладающий следующими методологическими особенностями:

- теоретические основы системы;
- методы анализа иерархий и аналитических сетей;
- наличие веб-интерфейса;
- возможность групповой работы.

5. Imaginatik Idea Central. Коммерческая система, являющаяся веб-приложением для обработки мнений экспертов.

6. UTA PLUS. Реализует метод UTA, который может быть использован для решения задач многокритериального анализа. Программа имеет наглядный графический интерфейс.

7. ELECTRE IS. Система, основанная на многокритериальном методе из семейства ELECTRE, который позволяет использовать псевдокритерии и пороговые значения при принятии решений. В процессе вычислений система строит граф. Искомый набор альтернатив - это ядро этого графа.

8. ELECTRE III-IV. Система, реализующая метод из семейства ELECTRE для критериев, которые не имеют оценок относительной значимости. Метод, лежащий в основе системы, позволяет ранжировать альтернативы.

9. ELECTRE TRI. Система, реализующая метод из семейства ELECTRE для решения проблем, которые требуют сегментации. Процесс сегментации ос-

нован на оценке внутренней стоимости альтернатив. В системе существует модуль, способный самообучаться на тестовых ситуациях, определяя параметры модели. ELECTRE TRI успешно применяется в задачах с большим количеством альтернатив.

10. IRIS. Система реализует задачу сортировки альтернатив в многокритериальных задачах принятия решений. Допускает задание пороговых ограничений пользователем для критериев (признаков). Способна оценивать точность вычислений. Выводит результат вычислений в виде отчета. Официальный сайт – <http://www4.fe.uc.pt/lmcdias/iris.htm>.

11. Император 3.1. Возможности программы позволяют решать задачи рейтингования, выбора альтернатив, распределения ресурсов, прогнозирования, планирования, учета предпочтений, моделирования ситуаций. В основу системы поддержки принятия решения "Император" положен метод анализа иерархий.

12. СППР "Эксперт". Система основана на методе анализа иерархий (МАИ) Т. Саати. Особенности системы: поддержка как числовых значений, так и субъективных вербальных предпочтений пользователя. Возможность анализа данных на предмет согласованности и достоверности, исправление несогласованности. Удобный графический интерфейс, инструменты для формализации проблемы, анализа результатов. Подробные печатные отчеты. Наличие библиотеки типовых иерархий для решения задач прогнозирования и управления в различных сферах деятельности. Наличие библиотеки решений типовых задач в области финансов, экономики, управлении персоналом, предприятием и т.п. Официальный сайт – http://lab12.geosys.ru/pageslab/lab12_expert.htm.

13. OPTIMUM. Система поддержки принятия решений основана на методе анализа иерархий (МАИ). В программе реализована возможность настройки пользовательского интерфейса. Каждый пользователь может создать для себя удобное рабочее место в данной программе. Справочная система содержит описание всех инструментов приложения.

14. СППР "Выбор" 5.3. Система является простым и удобным средством, которое поможет структурировать проблему; построить набор альтернатив; выделить характеризующие их факторы; задать значимость этих факторов; оценить альтернативы по каждому из факторов; найти неточности и противоречия в суждениях лица, принимающего решение (ЛПР)/эксперта; проранжировать альтернативы; провести анализ решения и обосновать полученные результаты. Может использоваться при решении следующих типовых задач: оценка качества организационных, проектных и конструкторских решений; определение политики инвестиций в различных областях; задачи размещения (выбор места расположения вредных и опасных производств, пунктов обслуживания); распределение ресурсов; проведение анализа проблемы по методу "стоимость-эффективность"; стратегическое планирование; проектирование и выбор оборудования, товаров. Официальный сайт – <http://www.cirtas.ru/product.php?id=10>.

15. MPRIORITY. Система базируется на методе анализа иерархий. Систему "MPRIORITY" от ее аналогов отличает диалоговый интерфейс, адаптированный под особенности МАИ и восприятие пользователя. Программа содержит диалоговые средства, позволяющие получать наиболее полную информацию о проведенных попарных сравнениях и устранять возможные несогласованности в матрицах попарных сравнений. Использование присутствующего в программной системе механизма шаблонов (шаблон - готовая иерархия для одной из задач принятия решений) позволяет пользователю адаптировать программную систему под область своей деятельности.

16. WinEXP+. В основе системы - метод анализа иерархий. Функциональные возможности системы: создание сложных и разветвленных иерархий, вычисление приоритетов альтернативных решений. Достоинства системы: дружелюбный интерфейс, включающий интерактивную справку. Гибкие цветовые настройки системы. Возможность расширения системы. Универсальность системы в отношении ее применения в различных областях деятельности. Простота и доступность при обучении пользователей.

Понятно, что приведенный перечень не охватывает всех используемых СППР.

На рынке СППР компании предлагают следующие виды услуг по созданию систем поддержки принятия решений:

- реализация пилот-проектов по СППР-системам, с целью демонстрации руководству заказчика качественного потенциала аналитических приложений;
- создание совместно с заказчиком полнофункциональных СППР-систем, включая хранилище данных и средства Business Intelligence;
- проектирование архитектуры хранилища данных, включая структуры хранения и процессы управления;
- создание «витрин данных» для выделенной предметной области;
- установка и настройка средств OLAP и Business Intelligence, а также их адаптация к требованиям заказчика;
- анализ инструментов статистического анализа и «добычи данных» для выбора программных продуктов под архитектуру и потребности заказчика;
- интеграция систем СППР в корпоративные интранет-сети заказчика, автоматизация электронного обмена аналитическими документами между пользователями хранилища;
- разработка Информационных Систем Руководителя (EIS) под требуемую функциональность;
- услуги по интеграции баз данных в единую среду хранения информации;
- обучение специалистов заказчика технологиям хранилищ данных и аналитических систем, а также работе с необходимыми программными продуктами;
- комплексные проекты создания/модернизации вычислительной инфраструктуры, обеспечивающей функционирование СППР.

Тестовые задания по теме

1. К техническим спецификациям СППР *не относится* ...

- а) тип пользователя
- б) наименование системы
- в) **способы задания множества альтернатив**
- г) перечень используемых информационных технологий

2. Под особенностями интерфейса подразумеваются...

- а) только применяемые информационные технологии
- б) только архитектурные особенности
- в) **как применяемые информационные технологии, так и архитектурные особенности**

3. Входные данные в СППР могут формироваться ...

- а) только копироваться из уже созданных в системе задач
- б) только подгружаться из внешних источников
- в) только вручную
- г) **верны все ответы**

4. Единственной СППР, включающей в себя методы принятия решений в условиях риска и неопределенности, является ...

- а) **ЭСППР**
- б) IRIS
- в) OPTIMUM
- г) MPRIORITY

5. В качестве инструментального средства при реализации СППР могут выступать ...

- а) программные оболочки
- б) генераторы (интегрированные среды)
- в) языки представления знаний
- г) **верны все ответы**

6. СППР, разработанная на основе метода анализа иерархий ...

- а) Super Decisions
- б) **Expert Choice**
- в) ELECTRE IS
- г) IRIS

7. СППР, разработанная на основе метода аналитических сетей ...

- а) СППР "Эксперт"
- б) Expert Choice

- в) **Super Decisions**
- г) ELECTRE IS

8. СППР, разработанная на основе метода анализа иерархий Саати ...

- а) СППР "Эксперт"
- б) ELECTRE IS
- в) Super Decisions
- г) IRIS

9. СППР, основанная на многокритериальном методе, который позволяет использовать псевдокритерии и пороговые значения при принятии решений ...

- а) СППР "Эксперт"
- б) Expert Choice
- в) Super Decisions
- г) **ELECTRE IS**

10. СППР, для решения проблем, которые требуют сегментации. При этом процесс сегментации основан на оценке внутренней стоимости альтернатив ...

- а) СППР "Эксперт"
- б) Expert Choice
- в) Super Decisions
- г) **ELECTRE TRI**

Заключение

Большинство авторов под системами поддержки принятия решений понимают интерактивные компьютерные системы, которые помогают лицу, принимающему решение, использовать информацию и модели для решения слабо структурированных или трудно формализуемых задач

Традиционно в качестве областей применения СППР выделяют: микроэкономику, макроэкономику, офисную деятельность, оценку и распространение технологий, юриспруденцию, медицину и другие приложения.

Результат внедрения СППР заключается в повышении эффективности принимаемых решений. Значимость для менеджеров - создание инструмента, находящегося под их полным контролем, который не пытается предопределить цели или навязать свое решение.

Специфические особенности СППР:

- позволяют ликвидировать разрыв между аналитиками и лицами, принимающими решения, поскольку их конечными пользователями являются именно специалисты, принимающие решения, а не технические специалисты;
- используют экономико-математические методы и модели для обоснования альтернатив (вариантов управленческих решений);
- содержат базу данных;
- отображают информацию в формате и терминологии, которые привычны ЛПР;
- выборочно предоставляют информацию и избегают избыточности информации.

Для анализа и выработок предложений в СППР используются разные методы. Это могут быть:

- информационный поиск;
- интеллектуальный анализ данных;
- поиск знаний в базах данных;
- рассуждение на основе прецедентов;
- имитационное моделирование;
- эволюционные вычисления и генетические алгоритмы;
- нейронные сети;
- ситуационный анализ;
- когнитивное моделирование и др.

На сегодняшний день не существует признанного лидера в области производства программного обеспечения для построения систем СППР. Ни одна из компаний не производит готового решения, что называется «из коробки», пригодного к непосредственному использованию в производственном процессе заказчика. Создание СППР всегда включает в себя стадии анализа данных и бизнес-процессов заказчика, проектирования структур хранилища с учетом его потребностей и технологических процессов.

Библиографический список

1. Асаул, А.Н. Теория и практика принятия решений по выходу организаций из кризиса / А.Н. Асаул, И. П. Князь, Ю. В. Коротаева; под ред. засл. строит. РФ, д-ра экон. наук, проф. А.Н. Асаула. – СПб: АНО «ИПЭВ», 2007. – 224с.
2. Ларичев, О. И. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития / О. И. Ларичев, А. Б. Петровский // Итоги науки и техники. Сер. Техническая кибернетика. Т.21. М.: ВИНТИ, 1987. – с. 131.
3. Пирожков, В.А. О реализации процессного подхода к управлению в виде системы поддержки принятия решений «Управление деятельностью организации» [Текст] / В.А. Пирожков // Вестник Тамбовского ун-та. Сер.: Гуманитарные науки. – 2008. – Вып. 11. – 489 с.
4. Сараев, А. Д. Системный анализ и современные информационные технологии / А. Д. Сараев, О. А. Щербина // Труды Крымской Академии наук. – Симферополь: СОНАТ, 2006. – С. 47-59
5. Терелянский, П. В. Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования : монография / П. В. Терелянский ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2009. – 127 с.
6. Трофимова, Л.А. Управленческие решения (методы принятия и реализации): учеб. пособие / Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – Изд-во СПбГУ-ЭФ, 2011. – 198 с.
7. Трофимова, Л.А. Методы принятия управленческих решений : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов. — М. : Изд-во Юрайт, 2014. – 335 с. – Серия : Бакалавр. Академический курс.

Учебное издание

Сизова Ольга Владимировна

Системы поддержки принятия решений
Учебное пособие

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный
химико-технологический университет»

153000, г. Иваново, Шереметевский пр., 7