

ВВЕДЕНИЕ

При разработке управленческих решений в реальных практических ситуациях менеджеры всех рангов сталкиваются с рядом методологических и технологических проблем. Объясняется это динамичностью происходящих процессов и слабой изученностью новых задач, многоаспектностью последствий принимаемых решений и неполнотой данных о возможных последствиях.

Основа управления в экономике – решение, а качество и эффективность управленческого решения во многом определяет используемая технология его разработки. В данном учебном пособии под *технологией разработки решений* будем понимать процесс преобразования имеющихся у менеджера сведений, данных, информации о возникшей перед ним проблеме или поставленной задаче в точно сформулированное решение, в котором будет подробно указано, кому, что, когда, где и с помощью чего надлежит сделать. Разумеется, в настоящее время невозможно представить себе технологию разработки решений без применения информационных технологий сбора, обобщения, анализа и преобразования данных о проблеме или задаче в окончательное решение менеджера.

Методы принятия решений в рамках математической теории разработки решений в сложных ситуациях определяют общие подходы и методы анализа ситуаций принятия решений. При помощи этих подходов и методов всю информацию о проблеме, включающую сведения о предпочтениях менеджера и его отношении к риску, а также суждения о возможных реакциях других субъектов на принятые им решения, используют для получения вывода о том, какой из вариантов решения наилучший.

Объект исследования дисциплины «Методы принятия управленческих решений» – ситуация принятия решений, или так называемая проблемная ситуация. Предметом исследования выступают общие подходы разработки решений в проблемных ситуациях, а также закономерности, присущие процессу моделирования основных элементов проблемной ситуации. Основное назначение дисциплины – разработка для практического применения научно обоснованных рекомендаций по организации и технологии построения процедур подготовки и принятия решений в сложных ситуациях с применением современных методов и средств.

Глава 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

1.1. Сущность и содержание управленческого решения

Управленческое решение (УР) – выбранная альтернатива разрешения проблемы и проблемной ситуации, отобранная из множества возможных вариантов на основе критериев эффективности или субъективного предпочтения и воли *лица, принимающего решение (ЛПР)*, подкрепленных соответствующими полномочиями.

Процесс принятия решений – последовательность процедур выбора, результат которого – система готовых к реализации управленческих решений.

Разработка управленческих решений (РУР) представляет циклический процесс, в рамках которого последовательно и непрерывно реализуются этапы подготовки, принятия и выполнения решений.

Деятельность любого руководителя связана с разработкой и реализацией решений в рамках выполнения им должностных обязанностей в организации. Как социальная система она включает в себя также техническую и биологическую системы. Разделение труда и выделение управленческих функций в отдельную сферу деятельности большого числа людей обусловили и дифференциацию решений. Целесообразно рассматривать три типа самостоятельных решений: технические (технологические), биологические и управленческие.

Объект технического (технологического) решения – техническая система, следовательно, набор возможных решений ограничен, последствия, как правило, предопределены. Варианты этих решений отражены в инструкциях, положениях, приказах (например, порядок осуществления ремонтных работ на ядерных реакторах). Такие решения формируются и реализуются в строго определенном порядке – по алгоритму.

Биологическая система более разнообразна и непредсказуема, чем техническая. В такой системе необходимо разработать или найти несколько вариантов разрешения одной проблемы и выбрать лучшее решение по определенным критериям.

Социальная (общественная) система характеризуется наличием человека в совокупности взаимосвязанных элементов, относительно которого прямо или косвенно принимаются и реализуются решения. В рамках социальной системы и разрабатываются организационные, или управленческие, решения.

Управленческое решение представляет собой социальный акт, подготовленный на основе вариантного анализа и принятой в установленном порядке оценки, имеющей директивное значение. Такой документ предполагает постановку целей и обоснование средств их осуществления, организацию практической деятельности субъектов и объектов управления, направленной на достижение указанных целей.

Управленческие решения связаны с выполнением управленческих функций, в том числе по планированию, организации, координации и контролю процессов. Эти решения реализуются в виде распоряжений, инструкций и т.п. Когда директор подписал приказ, Государственная дума РФ приняла закон, начальник цеха издал распоряжение, собрание акционеров утвердило план развития компании – это и есть различные формы управленческого решения.

Решение называется управленческим, если оно разрабатывается и реализуется для социальной системы и направлено:

- на стратегическое планирование деятельности организации;
- осуществление управленческой деятельности;
- управление человеческими ресурсами (активизация знаний, умений, навыков);
- управление производственной и обслуживающей деятельностью;
- формирование системы управления организацией (методология, структура, процесс, механизм управления и техническое обеспечение);
- управленческое консультирование;
- управление внутренними или внешними коммуникациями.

Термин «управленческое решение» употребляют в двух основных значениях – как процесс и как явление¹. Как процесс УР – это выполнение восьми основных процедур:

- 1) информационной подготовки;
- 2) разработки вариантов;
- 3) согласования вариантов;
- 4) выбора одного варианта;
- 5) утверждения;
- 6) реализации;
- 7) контроля выполнения УР;
- 8) информирования инициатора.

Как явление УР – это набор мероприятий, направленных на решение рассматриваемой проблемы в форме постановления, приказа в устном или письменном виде.

Управленческое решение на предприятии представляет собой творческий акт субъекта управления, определяющий программу деятельности по эффективному разрешению назревшей проблемы на основе знания объективных законов функционирования управляемой системы и анализа информации о её состоянии.

Субъектом управленческого решения могут быть как управляющая подсистема организационно-производственной системы, так и лицо, принимающее решение. Решения субъекта управления реализуются в пределах его власти. *Объекты* управленческих решений – системы и операции. Правильное определение объекта управления – необходимое условие исполнения решения.

Разработка эффективных управленческих решений – необходимое условие обеспечения конкурентоспособности продукции на рынке, формирования рациональных организационных структур, проведения правильной кадровой политики, регулирования социально-психологических отношений в организации, создания положительно-го имиджа.

В общем виде управленческое решение (индивидуальное или групповое) определяет программу деятельности коллектива по эффективному разрешению сложившейся проблемы на основе знаний объек-

¹ Смирнов Э. А. Управленческие решения. – М.: ИНФРА-М, 2001. – С. 13.

тивных законов функционирования управляемой системы и анализа информации о её состоянии.

Управленческие (организационные) решения от всех других решений отличают цели, последствия, разделение труда и профессионализм. Эти отличительные особенности принятия решений в организациях позволяют дать следующее определение управленческого решения: УР – это выбор альтернативы лицом, принимающим решение, в рамках его должностных полномочий и компетенций, направленный на достижение конкретной цели системы менеджмента. Данный процесс включает много разных элементов, но в нем непременно присутствуют проблемы, цели и альтернативы.

В управлении организацией решения принимают менеджеры различных уровней, что носит достаточно формализованный характер. Очень важное условие положительного воздействия решения на работу организации – его согласованность с решениями, принятыми ранее, как по горизонтали, так и по вертикали управления.

Содержание решения может быть экономическим, организационным, правовым, технологическим, социальным.

Экономическое содержание управленческого решения проявляется в том, что на его разработку и реализацию требуются финансовые, материальные и другие затраты, поэтому каждое решение имеет реальную стоимость. Реализация УР должна давать прямой или косвенный эффект.

Организационное содержание позволяет создать четко определенную и закрепленную систему прав, обязанностей, полномочий и ответственности работников и отдельных служб по выполнению отдельных операций, работ, этапов разработки и реализации решений.

Правовое содержание решений состоит в точном соблюдении российских законодательных актов, уставных и других документов самой организации. Невозможность разрабатывать и реализовывать УР в правовом поле должна привести к отмене решения. Незнание законодательства не освобождает нарушителя от ответственности.

Технологическое содержание проявляется в возможности обеспечения персонала необходимыми техническими, информационными средствами и ресурсами для разработки и реализации решений.

Социальное содержание УР заложено в механизме управления персоналом, который включает рычаги воздействия на человека для согласования его действий с коллективными. В самом управленческом решении или в процессе его разработки и реализации должны быть учтены потребности и интересы человека, мотивы и стимулы, установки и ценности. Социальное содержание решения в значительной степени изменяется в зависимости от формы принятия решения – индивидуальной, групповой, коллегиальной.

1.2. Требования, предъявляемые к управленческим решениям

Каждое профессиональное решение должно включать шесть составляющих:

- субъект (инициатор) решения: руководитель, специалист, отдел, компания;
- объект (исполнитель) решения: подчиненный, специалист, отдел, компания;
- предмет решения;
- цель разработки решения;
- причины разработки или реализации решения;
- персонал, для которого разрабатывают или реализуют управленческие решения.

Субъект решения может быть одновременно и объектом решения, например *«для повышения прибыльности деятельности директор разработал общую схему реструктуризации компании»*. В этом решении неявным субъектом и явным объектом решения является директор.

Кроме того, каждое управленческое решение должно удовлетворять десяти требованиям и условиям их разработки и реализации:

1) соответствие УР действующему законодательству и положениям уставных документов компании – обязывает руководителей соблюдать действующее законодательство и утвержденные учредителями (акционерами) положения уставных документов компании. Действия управленческого решения и результаты его реализации не должны выходить за рамки правового поля;

2) наличие у руководителей соответствующих полномочий (прав и ответственности) для принятия УР – может быть выполнено при четком распределении функций управления и посредством разработки должностных инструкций для конкретной должности и положений о конкретном подразделении. Каждый руководитель должен знать свое должностное поле;

3) наличие в тексте УР четкой целевой направленности и адресности – в тексте управленческого решения обозначают ясную цель, ради которой разрабатывается и реализуется УР, а также перечисляют конкретных исполнителей с необходимыми сведениями о них (наименование подразделения, должности и т.д.). В тексте УР или в приложении к нему указывают средства, которые необходимы для выполнения УР;

4) соответствие формы УР его содержанию – касается организационно-правовой стороны оформления управленческого решения. Основные формы УР (приказ, распоряжение, решения и др.) составляют в соответствии со стандартами по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД);

5) обеспечение своевременности – основано на том, что больше востребованы решения, которых ждут. Рано пришедшие или разработанные УР могут потеряться или стать ошибочными ввиду изменившихся обстоятельств. Поздно пришедшие решения могут быть уже ненужными. Это требование достаточно трудно выполнить;

6) недопустимость в тексте решения противоречий самому себе или ранее реализованным решениям – носит технический характер. Иногда руководители забывают об аналогичных предыдущих действующих УР. Новое управленческое решение может вступить в конфликт со старым, поэтому, если есть несогласованность, то одно из них необходимо отменить;

7) возможность технической, экономической и организационной выполнимости УР – касается технологической проработки управленческого решения. Каждое УР должно иметь реальные возможности выполнимости и полезности. Для достижения этого руководитель может воспользоваться услугами соответствующих специалистов своей компании или консультационных фирм. Для юридического закрепления гарантии выполнимости в тексте УР должны быть визы специалистов (экспертов);

8) наличие параметров для внешнего или внутреннего контроля выполнения УР – предполагает реализацию обратной связи в цепи разработки или реализации управленческого решения. Контроль – это необходимая функция как управления, так и производства. В тексте управленческого решения должны быть указаны промежуточные и окончательные сроки контроля хода работ с указанием конкретных контролирующих лиц или подразделений. Результаты контроля должны доводиться до сведения инициатора УР (субъекта решения);

9) учет возможных отрицательных последствий при реализации УР в экономической, социальной, экологической и других областях. Это объясняется сложностью социальной системы, в которой работает руководитель. Необходимо прогнозировать возможные отрицательные последствия и в тексте управленческого решения указывать меры по уменьшению их влияния на отдельных исполнителей или компанию в целом;

10) наличие обоснованной возможности положительного результата – касается активизации деятельности персонала, который будет разрабатывать или реализовывать управленческое решение.

Подводя итог, повторим, что решение должно принимать только ЛПР или орган, который имеет на это право. В противном случае решение, вполне вероятно, не будет выполнено. Отсюда вытекает требование директивности решения, которое подкреплено властным потенциалом ЛПР. Требование директивности – основа получения надежного результата. Если решение принято, необходимо обеспечить обязательность его исполнения и наладить процесс контроля его реализации.

Таким образом, учитывая изложенные требования к управленческим решениям, ЛПР имеет основания без каких-либо потерь достичь не только конечной цели, но и промежуточных результатов. Это одно из условий формирования культуры управления, когда текущие результаты шаг за шагом обеспечивают конечный успех всей организации.

1.3. Основные этапы разработки управленческих решений

С теоретической точки зрения разработку управленческих решений рассматривают как процесс выработки информации, обеспечивающий последовательное снижение неопределенности. Следовательно, здесь уместно акцентировать внимание на процессном подходе.

Алгоритм, описывающий процесс РУР, включает в себя несколько стадий:

- 1) постановку системы целей предприятия и формирование критериев эффективности;
- 2) системный анализ проблем и оценку альтернатив их решения в соответствии с конечными целями, которые выступают в данном случае в качестве критерия;
- 3) выбор из альтернативных вариантов более рационального решения в соответствии с критериями эффективности и заданными ограничениями;
- 4) разработку плана реализации системы решений;
- 5) выполнение принятых решений в рамках процесса управления производством и реализацией продукции;
- 6) оценку результатов и сравнение их с поставленной целью;
- 7) корректировку алгоритмов процесса разработки УР.

Процесс управления включает в себя все, что связано с управленческими решениями, подготовку которых можно условно назвать технологией разработки (принятия) решений. Она представляет собой совокупность последовательно повторяющихся действий, их отдельных этапов, процедур, операций.

Специалисты по управлению предлагают различные схемы процесса разработки решений, различающиеся между собой степенью детализации отдельных процедур и операций. Для примера приведем варианты моделей технологического процесса разработки решений – детализированный и агрегированный (рис. 1.1, 1.2).

Соблюдение указанной последовательности и полноты действий (см. рис. 1.1) не является непреложным. Напротив, в связи с большим разнообразием ситуаций и решений на практике руководители придерживаются указанных действий далеко не всегда. Они исходят из специфики задачи: сложности её решения, временного признака, информационной определенности, срочности разработки и используемых методов. Более традиционна технологическая модель процесса разработки решений, приведенная на рис. 1.2.

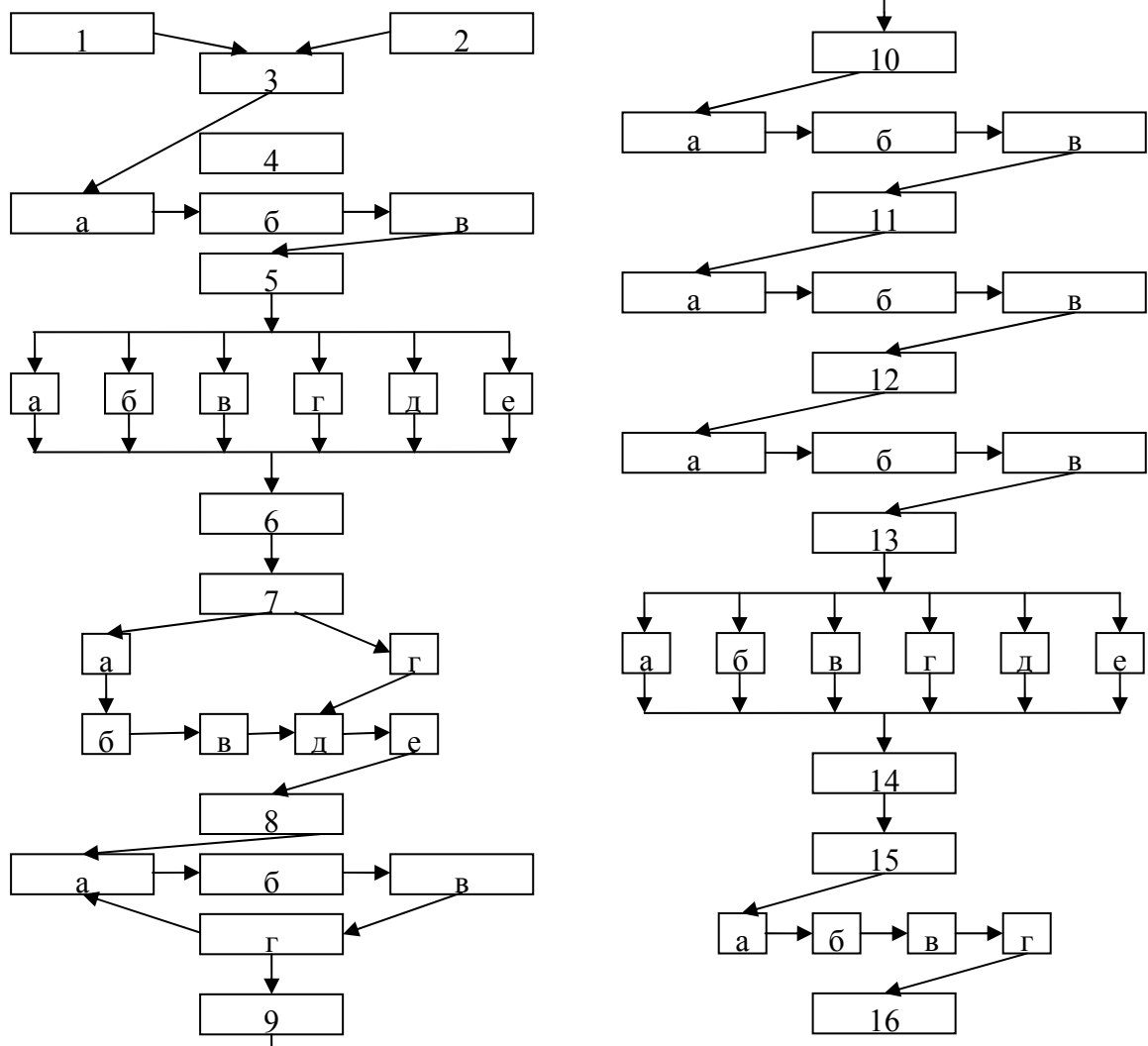


Рис. 1.1. Принципиальная схема технологии разработки и организации выполнения управленческих решений: **1. Внешнее воздействие.** **2. Внутреннее воздействие.** **3. Ситуация.** **4. Стратегия решения:** а – определение цели действия; б – определение способа достижения цели; в – выбор критериев выбора решений. **5. Оценка обстановки:** а – кадровый состав; б – состояние ресурсов; в – состояние техники; г – состояние технологий; д – инновации; е – эффективность. **6. Прогнозирование результатов.** **7. Подготовительный этап:** а – определение места решения в управляемой системе; б – установление функции управления, к которой относится решение; в – установление ступени управления; г – определение полномочий лица, принимающего решение; д – установление права лица принимать решения; е – определение границ решения. **8. Информационный лист:** а – поиск информации; б – сбор информации; в – обработка информации; г – анализ информации. **9. Уточнение прогноза результата.** **10. Разработка экспрессионной рекомендации по элементам решения:** а – выработка вариантов рекомендаций; б – сравнительный анализ рекомендаций; в – выбор рекомендаций. **11. Разработка решения:** а – разработка вариантов решения; б – оценка вариантов по установленному критерию; в – выбор решения. **12. Оформление решения:** а – формула решения; б – документальное оформление; в – фиксация решения. **13. Постановка задач исполнителям:** а – что делать; б – кому делать; в – как делать; г – где делать; д – когда делать; е – с кем делать. **14. Документальное оформление задач.** **15. Организация выполнения решения:** а – пропаганда решения; б – мобилизация коллектива; в – координация; г – оперативное регулирование. **16. Контроль**

Выбор метода решения проблемы влияет на перечень этапов и процедур технологического процесса поиска решения.

В отечественной литературе предложен «типовой» процесс разработки решений, ориентированный на использование научных методов, который включает следующие этапы:

- 1) целеполагание и формирование критериев;
- 2) диагностику проблемы;
- 3) формулировку ограничений;
- 4) анализ и оценку альтернатив;
- 5) выбор альтернативы;
- 6) реализацию решения;
- 7) обратную связь.



Рис. 1.2. Традиционная схема разработки и реализации управленческих решений

На первом этапе разработки решений должно появиться представление о том, что и почему неудовлетворительно, какое состояние (процесс, результат) желательно. Взаимосвязанность проблем затруд-

няет диагностику, поэтому структурирование проблем и их связей – трудная высококвалифицированная и ответственная работа.

Определение целей работы и их формализация в виде каких-либо критериев (обычно стремятся иметь количественные критерии) задают направление разрешения выявленных проблем и во многом определяют результаты деятельности организации.

Для выполнения любой работы требуются ресурсы, которые всегда ограничены. Часть ограничений может иметь правовой характер, часть может быть связана с распределением полномочий, некоторые ограничения могут носить неформальный характер.

Определение набора альтернатив – во многом искусство менеджмента, потому что формализованных способов и четких алгоритмов для этого этапа нет. Тем не менее этому можно и нужно учиться как на своем, так и на чужом опыте.

Четвертый этап работы – наиболее формализованный, для него предложен большой набор методов и рекомендаций. Достаточно подробно изучен и вопрос учета неопределенности будущих состояний системы и её окружения.

Практически всегда реализация любой альтернативы влечет какие-то отрицательные последствия, поэтому выбор альтернативы (пятый этап, – это компромисс. В силу этого, а также того, что представление ЛПР обычно шире, чем формальные критерии, выбранная альтернатива может оказаться не «лучшей».

Этап реализации показывает, насколько качественно разработанное решение, отвечает ли оно всем обязательным требованиям, предъявляемым к управленческим решениям.

С помощью обратной связи поступают сведения о состоянии системы до принятия решения и о ходе его реализации, что позволяет вводить корректирующие воздействия.

Контрольные вопросы

1. Что означает термин «управленческое решение» как явление и как процесс? Сформулируйте определение УР.
2. Каковы особенности технических, биологических и социальных систем, в которых разрабатывают и реализуют решения?

3. Дайте характеристику объектов УР.
4. В чем заключается экономическая, организационная, социальная, правовая и технологическая сущность УР?
5. Перечислите требования, предъявляемые к УР и условия их реализации.
6. Каково содержание процедур и общих функций управления при разработке УР?
7. Объясните алгоритм формирования нового УР.

Глава 2. МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

2.1. Сущность и классификация методов принятия управленческих решений

Сложность управленческих задач продолжает возрастать, что обуславливает потребность в постоянном развитии и совершенствовании методологических положений, методов и методических рекомендаций. Научная обоснованность решений, их оптимальность зависят, с одной стороны, от степени совершенства методов, используемых в процессе выработки и реализации решений, с другой – от уровня знаний и владения персоналом управления комплексом методов. В связи с этим интерес представляют:

- общая характеристика всей совокупности научных методов, используемых в процессе принятия решений;
- определение предпочтительной области использования некоторой группы методов (отдельного метода) в зависимости от типа решения;
- условия, в которых принимают решения.

Выбор методов для обоснования конкретных УР должен включать:

- анализ управленческой задачи с точки зрения ее содержания, возможности формализации;
- выбор состава методов для определения оптимального варианта решения;
- определение правил и условий применения выбранных методов.

Методы обоснования решения, как правило, используют комплексно, это определяют формальные и неформальные факторы, создающие ситуацию, которые необходимо учитывать при окончатель-

ном выборе решения. Однако в каждом конкретном случае приоритетна одна группа методов, на выбор которой влияют:

- масштаб решаемой задачи (глобальный и локальный);
- долгосрочность решений (оперативных, тактических, стратегических);
- условия принятия решений (определенность, риск, неопределенность).

В несколько упрощенном понимании *методы* – это организация приемов и способов, обеспечивающих достижение каких-либо целей. При этом под способом понимают порядок применения сил и средств, имеющихся у лиц, которые принимают решения.

В каждом методе управления необходимо различать содержание (т.е. требования каких законов он реализует), направленность (на какие мотивы поведения людей направлен) и организационную форму.

Методы управления процессом разработки, принятия и реализации управленческих решений – это методы реализации объективных законов, присущих данному процессу (законов мышления, экономических законов при принятии решений в экономической сфере, законов, определяющих взаимосвязи средств труда и организации деятельности управленцев с людьми как элементами этой организации с учетом социально-психологических отношений и т.д.).

Рассматривая направленность метода, следует учитывать, что на практике не бывает рафинированных мотивационных воздействий, они определяются культурой человека, его состоянием, сложившейся ситуацией. Характеристика организационной формы методов управления включает тип воздействия (прямой, косвенный) и методы выработки воздействия, которые могут быть индивидуальными, коллективными и коллегиальными.

Под обоснованием принятия решения понимают подкрепление убедительными доказательствами соответствия предполагаемого решения заданным критериям и реально существующим ограничениям.

Не умаляя значения теории принятия решений, следует заметить, что практического работника прежде всего интересуют конкретные методы и механизмы разработки управленческих решений. Актуальность целостного использования методов и механизмов разработки УР на практике возрастает по мере усиления неопределенности в социально-экономических системах.

Метод принятия решения как метод управления – это логически упорядоченная совокупность способов, приёмов, операций и процедур целенаправленного воздействия субъекта, обеспечивающая (в системе с другими методами и механизмами) достижение заданных целей.

Методы принятия управленческих решений можно разделить на три основные группы: формализованные, неформализованные (экспертные) и смешанные (синтез первых и вторых). В табл. 2.1 методы логически упорядочены в рамках процесса разработки управленческих решений (подготовки, принятия и реализации). Некоторые из них могут быть использованы многократно (например, *SWOT*-анализ, ФСА и др.).

Методы принятия решений в табл. 2.1 рассмотрены по уровню их практического использования на предприятии. Методы оценены относительно российской действительности.

Таблица 2.1

Классификация методов принятия управленческих решений

Метод	Группа методов		
	Неформализованные (экспертные)	Формализованные	Смешанные
Морфологический метод			*
<i>SWOT</i> -анализ			**
Причинно-следственный анализ			*
Метод декомпозиции	**		
Методы «дерева» целей, проблем и решений			*
Метод формирования критериев эффективности			*
Метод мозгового штурма	**		
Метод «635»	*		
Метод синектики (Гордона)	*		
Ассоциативный метод	*		
Метод инверсии	*		
Метод Дельфи	**		
Метод коллективного блокнота	*		
Методы моделирования		*	
Методы прогнозирования			**
Функционально-стоимостной анализ		*	
Метод согласования интересов			*

Примечание. * – уровень применения на практике.

В следующих пунктах наиболее распространенные методы принятия управленческих решений будут рассмотрены более подробно.

2.2. Неформализованные методы

Многие задачи современного менеджмента не представляется возможным решить формализованным путем. В данном случае управленческие решения могут разрабатываться исходя из личного опыта, знаний, интуиции самого менеджера, членов его команды или привлеченных извне компетентных специалистов (экспертов).

Неформализованные (эвристические) методы принятия решений отличает творческий подход к поиску альтернатив, они основываются на аналитических способностях ЛПР. Это совокупность логических приемов и методик выбора решений руководителями с помощью сопоставления альтернатив, с учетом накопленного опыта.

Неформализованные методы принятия решений используют:

- если отсутствует необходимая информация, или информация не устраняет неопределенность;
- статистическая, или количественная, информация недостаточно достоверна;
- информация качественная, но не поддается количественным измерениям;
- имеет место нестандартная проблема.

Рассмотрим основное содержание наиболее известных неформализованных методов принятия решений.

1. *Ассоциативный метод (метод свободных ассоциаций)*. Отмечено, что на этапе генерирования идей при использовании новых ассоциаций повышается результативность творческой деятельности за счет возникновения новых идей. В процессе зарождения ассоциаций устанавливаются неординарные связи между элементами решаемой проблемы и прежним опытом лиц, привлеченных к коллективной работе. Данный метод и технология его исполнения учитывают особенности деятельности мозга человека, вырабатывающего новые идеи при возникновении новых ассоциативных связей. Так, если члены группы предлагают слово, понятие, то оно может стать базисом для установления ассоциативных связей.

Например, у некоторых людей слово, услышанное случайно, чей-то образ, картина, мелодия рождает идею, способствующую решению проблемы. Так, издателю одного журнала предстояло уменьшить его себестоимость. Раздумывая, он пытался найти экономичное решение.

Случайно взяв орфографический словарь, он обратил внимание на слово «бумага», и сразу возник вопрос: «Заметит ли покупатель и подписчик, что бумага будет более дешевая?». Зафиксировав внимание на слове «газета», издатель подумал: «А почему не напечатать хотя бы один номер журнала на газетной бумаге?». Слово «картон» ассоциировалось у него с вопросом: «Может быть, и обложку сделать из более дешевого картона?» и т.д.²

Рекомендации для руководителя:

- не спешить решать задачу (проблему), а попытаться неоднократно ее переформулировать, посмотреть на нее с другой стороны;
- предлагать слово, понятие, попытаться «вызвать» какой-то образ, который может стать стимулом для образования неожиданных свободных ассоциаций, которые поспособствуют возникновению идеи решения проблемы;
- на начальных этапах генерирования идей на основе образования ассоциаций критика запрещена;
- смена слов, понятий, картин, образующих ассоциации, должна происходить быстро.

Рекомендации для членов группы (аппарата управления):

- высказывать, демонстрировать все, что прямо или косвенно вызывает возникновение ассоциаций, идей;
- фиксировать любые идеи, зарождающиеся у коллег;
- после наработки идей систематизировать и классифицировать их;
- посредством критического анализа выбрать наилучшие идеи.

2. Метод синектики (метод Гордона). Синектика – комплексный метод стимулирования творческой деятельности, использующий принципы и приёмы как мозгового штурма, так и метода аналогий и ассоциаций³.

Слово «синектика» – греческого происхождения – означает объединение разных и не имеющих отношения друг к другу элементов. Термин «синектика» введен У. Гордоном в 50-е годы XX века для

² Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений : учеб. пособие. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – С. 54.

³ Учитель Ю. Г., Терновой А. И., Терновой К. И. Разработка управленческих решений : учебник. – М. : Юнити-Дана, 2008. – С. 258.

преодоления ортодоксального способа мышления, выхода за рамки ограничений, накладываемых традиционной постановкой проблемы. В основе метода лежит поиск нужного решения за счет преодоления психологической инерции, состоящей в стремлении решить проблему традиционным путем.

При использовании метода синектики решение проблемы ищет группа специалистов разных профессий, как владеющих этим методом, так и только приступающих к его овладению. Рекомендуется, чтобы члены синектической группы (кроме её руководителя) перед началом работы не знали сути рассматриваемой проблемы, что позволяет им абстрагироваться от привычного стереотипа мышления.

Условия и требования:

- проблему формулируют в общем (образном) виде;
- обсуждение следует начинать не с проблемы, а с анализа ее общих признаков, характеризующих сложившуюся ситуацию;
- не рекомендуется останавливаться на одной, даже оригинальной идее решения;
- при затруднениях в решении проблемы следует вернуться к анализу ситуации, в которой возникла проблема;
- выдвижение идей и их отбор зависят от мастерства, такта, находчивости руководителя, его умения стимулировать творческое мышление участников;
- критически отбирать и оценивать идеи решения проблемы лучше поэтапно:
 - 1) анализировать каждую выдвинутую идею;
 - 2) группировать и классифицировать идеи;
 - 3) критически анализировать выдвинутые идеи;
 - 4) отбирать оригинальные, оптимальные решения.

Рекомендации для руководителя:

- применяют все рекомендации методов «мозговой атаки», аналогии, инверсии, свободных ассоциаций и др.;
- оптимальный состав группы – 3 – 15 человек с разными способностями, профессиональными интересами и подготовкой;
- необходимо побуждать членов группы к многократному переформулированию проблемы;
- не следует успокаиваться при получении удачной идеи;

- использовать вопросы типа: «Ну и что?», «Как вы себе это представляете?», «А что здесь нового?», «А что, если сделать наоборот?».

Рекомендации для членов группы:

- максимально использовать личный опыт, знания, умения;
- не прибегать к преждевременным, поспешным формулировкам;
- выдвигая идеи, использовать аналогии, метафоры, инверсию, элементы игры, рассуждения вслух;
- анализировать объект с различных позиций: внешних и внутренних, научных и житейских, в различных ситуациях.

3. Морфологический метод. Основная идея метода состоит в уменьшении сложности проблемы через ее разделение на компоненты, которые должны быть относительно независимыми от общей проблемы. Морфологический метод был предложен в 1966 году швейцарским астрофизиком Ф. Цвики.

Морфология – учение об упорядоченном мышлении – представляет принципы и правила, следование которым повышает целенаправленность и рациональность процесса выработки решения. Морфология вскрывает многообразие возможных решений, которые могут возникнуть в ходе комбинации всех возможных альтернатив решения подпроблем. Основная область применения метода – поиск инновационных решений, причем здесь сознательно обращаются к уже существующим частичным решениям. Морфологический метод применяют, прежде всего, для развития материальных объектов (например, разработки новых продуктов).

Метод включает шесть этапов:

- общую постановку задачи;
- проблему разделяют на компоненты (параметры), от которых зависит ее решение;
- для каждого параметра формируют перечень известных и потенциальных решений;
- параметры и их решения сводят в «морфологический ящик» (специальную матрицу);
- содержащиеся в матрице решения комбинируют в инновационные общие решения;
- инновационные решения проверяют на реализуемость.

Морфология превосходно подходит для комбинации уже существующих частичных решений в инновационное общее решение. Проблема для пользователя – выбор параметров, поскольку это требует наличия аналитических способностей и способностей к абстрагированию. При выборе параметров необходимо учитывать следующее:

- параметры не должны зависеть друг от друга (это делает возможным их комбинацию);
- необходимо охватить все существенные параметры проблемы и отбросить несущественные;
- необходимо выбирать только те параметры, которые соответствуют всем возможным вариантам решения.

4. *Метод «мозгового штурма» («мозговая атака»)*. Бывают ситуации, когда лицу, принимающему решение, трудно найти вариант решения. В этом случае можно применить метод «мозговой атаки». Он позволяет выявить и сопоставить индивидуальные суждения, спектр идей по решению проблемы, а затем принять решение.

Существуют несколько разновидностей этого метода: прямая «мозговая атака», обратная «мозговая атака», «конкуренция идей» и другие.

Прямая «мозговая атака» – форма работы коллективного генерирования идей по решению творческой задачи; ее цель – отбор идей.

Правила для участников:

- участники садятся за стол лицом друг к другу;
- запрещены споры, критика, оценки того, что говорится;
- время выступления для участника – 1 – 2 мин;
- высказывают любые идеи, вплоть до самых невероятных;
- количество идей важнее их качества.

Рекомендации:

- идеи следует встречать с одобрением;
- необходимо верить в разрешимость проблемы;
- разрешено задавать вопросы, развивающие идею;
- следует стремиться к решению выдвинутой проблемы;
- все участники равноправны;
- не нужно думать о последствиях сказанного;

- группе не ставят конкретной задачи, а характеризуют проблему в общем;

- нежелательны переглядывания, перешептывания, жесты, отвлекающие внимание от решения проблемы.

Руководитель должен:

- направлять ход дискуссии, задавать стимулирующие вопросы;
- подсказывать, использовать шутки, реплики, создающие неформальную обстановку.

Ограничения и условия:

- количество участников – 4 – 15;
- желателен различный уровень их образования и специализации;
- необходимо соблюдать баланс уровня активности, темперамента;
- время работы от 15 мин до 1 ч.

Идеи отбирают специалисты-эксперты, которые оценивают их в два этапа: вначале отбирают наиболее оригинальные и рациональные идеи, а затем – оптимальные, с учетом задачи и цели ее решения.

Обратная «мозговая атака». Технология этой формы коллективного взаимодействия предполагает не генерацию новых идей, а критику уже имеющихся.

Правила для участников:

- критикуют, обсуждают и оценивают каждую идею по критериям: соответствие начальным требованиям, возможность ее реализации или отсутствие таковой; реализация по затратам; применимость в другой сфере;

- критикуют лаконично, позитивно. Идеи, требующие продолжительного времени для обсуждения, рассматривают позже;

- каждый может выступать много раз, но лучше – по кругу;
- продолжительность выступления – 15 – 20 мин;
- желательно проводить мероприятие в первой половине дня, в спокойной обстановке.

Обратная «мозговая атака» может быть проведена сразу после прямой, когда после коллективного генерирования идей формируются контридеи. При этом:

- систематизируют и классифицируют идеи, а также группируют их по признакам, выражающим общие подходы к решению проблемы;
- оценивают идеи на реализуемость и ищут возможные препятствия;
- оценивают критические замечания, отбирают идеи и контридеи, выдержавшие критику.

Целесообразно всех участников разделить на группы: генераторов идей (когда проводят прямую «мозговую атаку») и генераторов контридей.

Этот метод базируется на принципах:

- взаимодействия в процессе поиска решения;
- доверия к творческим возможностям и способностям друг друга;
- оптимального сочетания интуитивного и логического.

Преимущества метода:

- возможность использования всех имеющихся в аппарате управления специалистов;
- совершенствование социально-психологических внутригрупповых процессов.

Недостатки метода:

- позволяет найти идею в общем виде, не гарантируя тщательной ее разработки;
- неприменим при решении проблемы, требующей громоздких расчетов;
- требует хорошей подготовленности руководителя, владеющего навыками организации мыслетехнических, психотехнических процессов в группе;
- не всегда удается преодолеть инерцию мышления (следствие закона инерции).

5. Метод «635» – особая форма «мозгового штурма», при которой творческий потенциал участников выражается в письменной форме. Метод, как и все разновидности «мозгового штурма», основан на развитии и переплетении идей с целью повышения их качества и пригоден для всех ситуаций, где решение должно иметь инновационный характер и принимается коллективно. Число «635» символически

отражает шесть участников совещания, которые в течение пяти минут должны разработать минимум три предложения по решению проблемы. Предложения записывают на бумаге и передают соседнему участнику по часовой стрелке. После каждой передачи участники снова в течение пяти минут должны дополнить или изменить полученные от соседей идеи либо дописать три новые идеи от себя. Заседание заканчивается, когда каждый участник поработал с каждым формуляром. В идеальном случае продолжительность метода составляет 30 мин, количество полученных идей – 108. Идеи в дальнейшем анализируют и оценивают.

Позитивный момент – получение за короткое время большого числа предложений. Проблема заключается в частом дублировании, поскольку уже на первом этапе очевидные идеи высказывают многие участники. Необходимо также исходить из того, что некоторые из них не смогут предложить по три идеи за 5 мин. Преимущества состоят в том, что метод не выдвигает высоких требований к участникам, нет необходимости в профессиональном управлении и точном протоколировании.

6. *Метод ключевых вопросов* целесообразно применять для сбора дополнительной информации в условиях проблемной ситуации или упорядочения уже имеющейся при решении проблемы. Задаваемые вопросы служат стимулом для формирования стратегии и тактики решения задачи, развивают интуицию, формируют алгоритмы мышления, наводят человека на идею решения, побуждают к правильным ответам.

Известно, что еще в Древнем Риме политикам рекомендовалось для сбора более полной информации о событии ставить перед собой ряд вопросов (Кто? Что? Зачем? Где? Чем? Как? Когда?) и отвечать на них.

Принципиальные требования к использованию метода:

- проблемность и оптимальность: искусно поставленными вопросами необходимо снижать проблемность задачи до оптимального уровня или уменьшать неопределенность проблемы;
- дробление информации: с помощью вопросов постараться разделить проблему на подпроблемы;
- целеполагание: каждый новый вопрос должен формировать стратегию, модель решения проблемы.

Рекомендации для руководителя:

- должен стимулировать мысли, а не подсказывать идею решения проблемы;
- в вопросах должна содержаться минимальная информация;
- при постановке серии вопросов необходимо снижать уровень проблемности задачи и задавать вопросы, логически увязанные, интересные по форме, побуждающие к возникновению неожиданных взглядов на решаемую проблему;
- необходимо стимулировать как эмпирическое, аналитическое (аксиоматическое), так и диалектическое (творческое) мышление;
- проблему следует разбить на подпроблемы, этапы решения.

Рекомендации для членов группы (аппарата управления):

- запоминать наиболее характерные вопросы и стараться систематизировать их;
- ставить перед собой вопросы, которые упрощают проблему, позволяют осмыслить ее с новой неожиданной стороны, стимулируют использование имеющихся знаний и выработанных навыков, разделяют проблему на подпроблемы, побуждают к самоорганизации, самоконтролю.

Рекомендуют поэтапно ставить вопросы, стимулирующие решение проблемы и повышающие ее определенность.

Последовательность действий – необходимо выяснить:

- что неизвестно;
- что дано;
- в чем состоит условие;
- возможно ли удовлетворить условие;
- достаточно ли условие для определения неизвестного (или нет, или чрезмерно, или противоречиво);
- сделать чертеж (рисунок);
- ввести подходящие обозначения;
- разделить условие на части;
- постараться записать их.

Формирование идеи и разработка плана решения:

- как найти связь между данными и неизвестными;
- известна ли какая-нибудь родственная задача;
- нельзя ли ею воспользоваться;

- нельзя ли использовать метод ее решения;
- не следует ли ввести какой-либо вспомогательный элемент, чтобы воспользоваться прежней задачей;
- нельзя ли сформулировать задачу иначе, проще;
- нельзя ли придумать более доступную задачу, более общую, более частную, аналогичную;
- нельзя ли решить часть задачи, удовлетворить части условия;
- нельзя ли извлечь что-нибудь полезное из данных;
- все ли данные и условия использованы;
- приняты ли во внимание все понятия, содержащиеся в задаче.

Осуществление плана – реализуя план решения, контролируйте свои шаги:

- ясно ли, что разработанный план правилен;
- возможно ли доказать, что он правилен.

Контроль и самоконтроль полученного решения – нельзя ли:

- проверить результат;
- проверить ход решения;
- получить тот же результат иначе;
- проверить правильность полученного результата;
- в какой-нибудь другой задаче использовать полученный результат;
- решить задачу, обратную этой.

7. Метод инверсии. При поиске идеи решение проблемы часто можно найти, изменив направление поиска на противоположное, противоречащее сложившимся традиционным взглядам, продиктованным логикой и здравым смыслом.

Нередко в ситуациях, в которых логические приемы, процедуры мышления оказываются бесплодными, оптимально альтернативное решение. Классический пример инверсии – изобретение ракеты К. Э. Циолковским. Он решил, что придумал пушку, но пушку летающую, с тонкими стенками, выпускающую вместо ядер газы. Метод и технология его исполнения базируются на принципах дуализма (двойственности), диалектического единства и оптимального использования противоположных (прямых и обратных) процедур творческого мышления, диалектического подхода к анализу объекта исследования.

Рекомендации для руководителя:

- побуждать (стимулировать) членов группы к неоднократному переформулированию проблемы в целях осмысления;
- наряду с прямой задачей выдвигать обратные;
- добиваться диалектики анализа и синтеза рассуждений;
- предлагать членам группы в процессе решения проблемы использовать противоположные процедуры.

Рекомендации для членов группы:

- помнить, что инверсия – поиск идей в направлениях, противоположных традиционным взглядам, убеждениям, здравому смыслу, формальной логике;
- начинать решать задачу с попытки ее переформулировать;
- ко всякой идее искать контридею;
- решая задачи, стараться использовать противоположные процедуры, средства.

Данный метод и психотехнология позволяют:

- развивать диалектику мышления;
- находить выход из безвыходных ситуаций;
- отыскивать оригинальные решения различного уровня трудности.

Применение этой формы работы с людьми требует развитых творческих способностей, базовых знаний, умений и навыков.

8. Метод (способ) личной аналогии. При решении задач (проблем) иногда заменяют исследуемый объект, законы функционирования которого неизвестны, на аналогичный объект с уже известными свойствами. Обычно используют прямые аналогии, субъективные, символические и фантастические аналогии. Для лица, принимающего решение, необходимы личные аналогии, когда объекту исследования приписывают свои чувства, эмоции, цели, функции и т.п. Это дает возможность как бы «слиться» с объектом, «прочувствовать», осмыслить и испытать его минусы и плюсы на себе. В основу способа положено замещение изучаемого объекта (процесса) другим (собой).

Этот психотехнический способ позволяет:

- развивать воображение, фантазию (образное мышление) и на этой основе получать оригинальные решения проблем;
- исследовать объекты, не привлекая средства, ресурсы.

В результате успешной мыслительной работы можно получить только идею решения проблемы.

9. **Метод Дельфи** реализуется как многоуровневая процедура анкетирования с обработкой и сообщением результатов каждого тура экспертам, работающим изолированно друг от друга. Им предлагают вопросы и формулировки ответов без аргументации. Например, в ответах могут быть числовые оценки параметров.

Полученные оценки обрабатывают с целью получения средней и крайних оценок. Экспертам сообщают результаты обработки первого тура опроса, указав расположение оценок каждого. При отклонении оценки от среднего значения эксперт ее аргументирует. В дальнейшем (во втором туре) эксперты изменяют свою оценку, объясняя причины корректировки. Результаты обрабатывают и сообщают экспертам. При отклонениях оценок от среднего значения эксперты комментируют их. Туры проводят до тех пор, пока оценки не станут стабильными. Итеративная процедура опроса с сообщением результатов обработки и их аргументацией побуждает экспертов критически осмыслить свои суждения. При опросе сохраняется анонимность ответов экспертов, что исключает конформизм (подавление одного мнения другим, более авторитетным).

10. **Метод коллективного блокнота** позволяет сочетать независимое выдвижение идей каждым членом рабочей группы с коллективной их оценкой и процессом выработки решения.

Метод реализуется следующим образом. Каждый участник получает блокнот, в котором записывает в общих чертах, без применения специальных терминов, сущность проблемы, а также данные, позволяющие ориентироваться в данном вопросе. В течение месяца каждый участник ежедневно заносит в блокнот возникающие по рассматриваемой проблеме идеи, оценивает их и определяет, какие из них могут обеспечить наилучшее решение задачи. Одновременно формулируют наиболее целесообразные направления исследований на последующем этапе работы. Кроме того, в блокноте фиксируют идеи, не касающиеся напрямую основной проблемы, но развитие которых может оказаться полезным для нахождения конечного решения.

Участники сдают свои блокноты руководителю группы для систематизации содержащихся в них материалов.

Затем все члены группы обсуждают систематизированный материал. Для выбора окончательного решения можно использовать «мозговой штурм» или другой аналогичный метод.

2.3. Формализованные методы

Формализованные методы основаны на получении количественных результатов вычислений; их используют при разрешении хорошо структурированных и частично слабо структурированных проблем для оценки вариантов решений, выбора и обоснования оптимального варианта.

Формализованные методы, используемые для обоснования и выбора оптимальных решений, включают:

- экономико-математические модели и методы (ЭММ), формализующие взаимосвязи процессов и явлений;
- системный анализ, позволяющий выявить взаимодействия составных частей систем, стратегию их развития;
- экспертные оценки и суждения, с помощью которых квалифицированные специалисты могут оценить значимость событий, явлений, факторов, прогнозы развития систем и подсистем, соотношение детерминированных и вероятностных факторов.

В совокупности различные математические методы, объединенные общей задачей обоснования оптимальных решений, получили название *методов исследования операций*. Операции начинают исследовать тогда, когда для обоснования решений применяют тот или иной математический аппарат. Операция – всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом и направленное к достижению какой-то цели.

Основной постулат исследования операций: *оптимальное решение* – такой набор значений переменных, при котором достигается *оптимальное* (максимальное или минимальное) значение критерия эффективности (целевой функции) операции и соблюдаются заданные ограничения. *Предмет* исследования операций в управлении – задачи принятия оптимальных решений в управляющей системе с корректировкой на основе оценки эффективности ее функционирования.

Особенности методов исследования операций:

1. Системный подход к анализу поставленной проблемы. Системный анализ – основной методологический принцип исследования операций, который состоит в том, что любая задача, какой бы частной она не казалась, рассматривается с точки зрения её влияния на критерий функционирования всей системы.

2. Для исследования операций характерна ситуация, когда при решении каждой проблемы возникают все новые и новые задачи. Если изначально ставятся узкие цели, то операционные методы применять неэффективно.

Наибольший эффект может быть достигнут только при непрерывном исследовании, обеспечивающем преемственность в переходе от одной задачи к другой.

3. Одна из существенных особенностей исследования операций – стремление найти оптимальное решение поставленной задачи. Однако часто такое решение оказывается недостижимым из-за ограничений, накладываемых имеющимися в наличии ресурсами или уровнем современной науки. Тогда приходится ограничиваться поиском достаточно хорошего или субоптимального (оптимального только для определенных подсистем) решения.

4. Операционные исследования проводят комплексно, по многим направлениям, для чего создают операционную группу, в которую входят специалисты различных областей.

Характерные понятия исследования операций – модель, изменяемые переменные, ограничения, целевая функция.

Моделирование – процесс исследования реальной системы, включающий построение модели, изучение ее свойств и перенос полученных сведений на моделируемую систему.

Модель – это некоторый материальный или абстрактный объект, находящийся в определенном объективном соответствии с исследуемым объектом, несущий о нем определенную информацию и способный его замещать на определенных этапах познания. Классификация видов моделирования приведена в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Классификация видов моделирования систем

Признак классификации	Модель	Описание
Аспект моделирования	Функциональная	Описывает совокупность функций, функциональных подсистем, их взаимосвязи
	Информационная	Отражает состав и взаимосвязи между элементами системы
	Поведенческая (событийная)	Описывает динамику функционирования с помощью понятий «состояние системы», «событие», «переход из одного состояния в другое», «условия перехода», «последовательность событий»
Соответствие оригиналу	Полная	Получаются изоморфные модели, находящиеся в строгом соответствии с оригиналом и дающие о нем исчерпывающую информацию
	Приближенная	Получаются гомоморфные модели с помощью сознательного огрубления исследуемого процесса, значительного сокращения числа факторов, отбора среди них наиболее существенных
Форма реализации	Реальная	Используется возможность исследования характеристик либо на реальном объекте, либо на его части
	Мысленная	Применяется, когда модели не реализуемы в заданном интервале времени, либо отсутствуют условия для их физического создания
Наличие управляемых переменных	Конструктивная	В модель включены управляемые переменные, что позволяет находить эффективное управляющее воздействие
	Дескриптивные (описательные, концептуальные)	Предварительное содержательное описание исследуемого объекта, которое не содержит управляемых переменных, играет вспомогательную роль, предшествует построению конструктивной модели (например, математической). Модели имеют вид схем, отражающих наши представления о том, какие переменные наиболее существенны и как они связаны между собой

Продолжение табл. 2.2

Признак классификации	Модель	Описание
Изменение во времени	Статическая	Служит для описания состояния объекта в фиксированный момент времени
	Динамическая	Служит для исследования объекта во времени
Степень определенности	Детерминированная	Отображены процессы, в которых все параметры и воздействия предполагаются не случайными, а причинно-обусловленными
	Стохастическая	Учитывает вероятностные процессы и события
Способ реализации	Наглядная	Строят модели геометрического подобия (изобразительные модели): чертежи, схемы, диаграммы, карты, макеты самолетов, модели Солнечной системы в планетариях, модели атома и т.п.
	Математическая (символическая)	Процесс установления соответствия реальному объекту некоторого набора символов и выражений, например математических. Математические модели наиболее удобны для исследования и количественного анализа, позволяют не только получить решение для конкретного случая, но и определить влияние параметров системы на результат решения
	Имитационная	Воспроизведение (с помощью ЭВМ) алгоритма функционирования сложных объектов во времени, поведения объекта. Имитируют элементарные явления, составляющие процесс, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания. Это искусственный эксперимент, при котором вместо проведения натурных испытаний с реальным объектом проводятся опыты на математических моделях
	Натурная	Исследования проводят на реальном объекте

Признак классификации	Модель	Описание
Способ реализации	Физическая	Исследования проводят на установках, которые сохраняют физическую природу исследуемого объекта, но отличаются от него размерами, формой и другими характеристиками (например, аэродинамическая труба, в которой отрабатываются свойства летательного аппарата)
	Аналоговая	Набор одних свойств используют для отображения свойств другой физической природы (гидравлическая система как аналог электрической или транспортной; электрическая система как аналог механической, транспортной систем)

Сущность построения математической модели состоит в том, что реальная система упрощается, схематизируется и описывается с помощью того или иного математического аппарата. Выделяют следующие основные этапы построения моделей.

1. **Содержательное описание моделируемого объекта.** Словесно описывают объект моделирования, цели его функционирования, среду, в которой он функционирует, выявляют отдельные элементы, возможные состояния, характеристики объекта и его элементов, определяют взаимосвязи между элементами, состояниями, характеристиками. Такое предварительное, приближенное представление объекта исследования называется *концептуальной моделью*. Этот этап – основа для последующего формального описания объекта.

2. **Формализация операций.** На основе содержательного описания определяют и анализируют исходное множество характеристик объекта; выделяют наиболее существенные из них, затем – управляемые и неуправляемые параметры, вводят символьные обозначения. Определяют систему ограничений, строят целевую функцию модели. Таким образом, происходит замена содержательного описания формальным (символьным, упорядоченным).

3. **Проверка адекватности модели.** Исходный вариант модели необходимо проверить по следующим аспектам:

- 1) все ли существенные параметры включены в модель;

- 2) нет ли в модели несущественных параметров;
- 3) правильно ли отражены связи между параметрами;
- 4) правильно ли определены ограничения на значения параметров.

Адекватность модели исследуемому объекту проверяют на практике. После предварительной проверки приступают к реализации модели и проведению исследований. Полученные результаты моделирования анализируют на соответствие известным свойствам исследуемого объекта. По результатам проверки модели на адекватность принимают решение о возможности ее практического использования или о проведении корректировки.

4. *Корректировка модели.* На этом этапе уточняют имеющиеся сведения об объекте и все параметры построенной модели; вносят изменения в модель и вновь оценивают адекватность.

5. *Оптимизация модели.* Сущность оптимизации (улучшения) моделей состоит в их упрощении при заданном уровне адекватности. В основе оптимизации лежит возможность преобразования моделей из одной формы в другую. Основные показатели, по которым возможна оптимизация модели, – время и затраты средств для проведения исследований и принятия решений с помощью модели.

Методы исследования операций разделяют на четыре основные группы: аналитические, статистические, математического программирования, теоретико-игровые.

Для аналитических методов характерно то, что между условиями решаемой задачи и её результатами устанавливаются аналитические, формульные зависимости. К этим методам относятся теории: вероятностей, марковских процессов, массового обслуживания и метод динамики средних величин. Теория вероятностей – наука о закономерностях в случайных явлениях, с помощью которой вырабатываются решения, зависящие от условий случайного характера. Теория марковских процессов разработана для описания операций, развивающихся случайным образом во времени. Теория массового обслуживания рассматривает массовые повторяющиеся процессы. Метод динамики средних величин применяют в тех случаях, когда можно составить зависимости между условиями операции и её результатом исходя из средних характеристик условий.

Статистические методы основаны на сборе, обработке и анализе статистических данных, полученных как в результате фактических действий, так и выработанных искусственно с помощью статистического моделирования. К этим методам относятся последовательный анализ и метод статистических испытаний. Последовательный анализ дает возможность принимать решения на основе ряда гипотез, каждая из которых сразу же последовательно проверяется. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло) заключается в том, что ход операций проигрывают (моделируют) на ЭВМ со всеми присущими операции случайностями.

Математическое программирование представляет собой ряд методов, предназначенных для наилучшего распределения имеющихся ограниченных ресурсов, а также для составления рационального плана операции. Математическое программирование подразделяют на линейное, нелинейное и динамическое. Сюда же обычно относят и методы сетевого планирования. *Линейное программирование* применяют в тех случаях, когда условия выполнения операции описывает система линейных уравнений или неравенств. Если указанные зависимости носят нелинейный характер, то применяют *метод нелинейного программирования*. Динамическое программирование служит для выбора наилучшего плана выполнения многоэтапных действий, когда результат каждого последующего этапа зависит от предыдущего. *Сетевое планирование* предназначено для составления и реализации рационального плана выполнения операции, состоящей из большого числа взаимосвязанных действий, который предусматривает решение задачи в кратчайший срок с лучшими результатами.

2.4. Смешанные методы

Смешанные (комбинированные) методы сочетают в себе элементы формализованных и неформализованных методов принятия решений. На этапе принятия решений применяют методы экспертных оценок, а также более формализованные методы с элементами теории вероятностей. Наглядность часто служит основным мотивом при выборе управленческого решения. Краткая характеристика некоторых комбинированных методов принятия решений приведена в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Характеристика комбинированных методов принятия решений

Область применения, решаемые задачи	Предназначение	Особенности применения
Экспертные методы		
1. Экономическая конъюнктура 2. Решение проблем научно-технического прогресса 3. Развитие объектов большой сложности	Для объекта, развитие которого не поддается предметному описанию, математической формализации. В условиях отсутствия достоверной статистики относительно объекта управления. В условиях большой неопределенности. При отсутствии ЭВМ. В экстремальных ситуациях	По экспертным оценкам, необходимо 7 – 9 специалистов. Выработка коллективного мнения группы экспертов. Требуется много времени для сбора и обработки данных
Метод эвристического прогнозирования		
Научно-технические объекты и проблемы, развитие которых плохо поддается формализации	Нахождение оптимальных способов создания проектируемых (модернизируемых) систем. Выявление обобщенного представления о перспективах развития узкой области	Математический аппарат неприменим. Специально обрабатываются прогнозные оценки объекта с помощью систематизированного опроса экспертов в узкой области науки, техники, производства. Информационный массив создается набором заполненных экспертами таблиц в результате не менее чем трехэтапной итерации
Морфологический анализ		
При малом объеме информации об изучаемой проблеме для ее систематизации по всем возможным решениям	Прогнозирование возможного исхода фундаментальных исследований. При открытии новых рынков, формировании новых потребностей	Структурные взаимосвязи между объектами, явлениями и концепциями. Всеобщность предполагает использование полной совокупности знаний об объекте.

Окончание табл. 2.3

Область применения, решаемые задачи	Предназначение	Особенности применения
		<p>Необходимое требование – полное отсутствие предварительных суждений.</p> <p>Этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулирование проблемы; • анализ параметров; • построение «морфологического ящика», содержащего все решения; • изучение всех решений
Прогнозирование по аналогии		
Разрешение ситуаций, привычных для лиц, принимающих решения	Решение ситуационных управленческих задач	<p>Использование метода при наличии аналогов объектов, процессов.</p> <p>Применение метода требует специальных навыков</p>
Функционально-стоимостной анализ (ФСА)		
Экономическая оценка функций с помощью выделения из общих расходов затрат на их осуществление	Обеспечение общественно-необходимых потребительских свойств объектов при минимальных затратах на их проявление на всех этапах жизненного цикла	<p>Базируется на допущении, что затраты, связанные с функционированием объекта, включают в себя, наряду с необходимыми, дополнительные, функционально неоправданные.</p> <p>ФСА носит универсальный характер: средства и методы могут быть реализованы практически для любых объектов</p>
SWOT-анализ и прогнозные сценарии		
Структуризация факторов внешней и внутренней среды, являющаяся универсальной для любого предприятия	Синтез факторов внешней и внутренней среды, который далее развивается в замкнутую систему решений	Его построение базируется на методологии системно-целевого подхода, где основное внимание акцентируется на измерении параметров внешней и внутренней среды в пространстве, во времени и с учетом информационного потенциала

Метод сценариев – один из методов прогнозирования – дает возможность определить вероятные тенденции развития событий и возможные последствия принимаемых решений с целью выбора наиболее подходящей альтернативы управления. Метод предусматривает участие в разработке сценариев развития анализируемой ситуации специалистов различного профиля и часто с различными взглядами на рассматриваемую проблему. Он включает приемы и методы содержательного и формализованного описания проблемной ситуации и конкретные методы и алгоритмы построения и исследования сценариев её развития с широким применением новых информационных технологий.

Под *сценарием* понимают гипотетическую картину последовательного развития во времени и пространстве событий, представляющих в совокупности эволюцию управляемого объекта с интересующей исследователя точки зрения. В сценарии в явном виде фиксируют причинно-следственные зависимости параметров, определяющие возможную динамику изменения состояния объекта, действующие факторы и условия, в которых эти изменения будут происходить. Сценарий – некоторая относительная, условная оценка возможного развития системы, т. к. всегда строится в рамках предположений о будущих условиях развития, которые чаще всего принципиально непредсказуемы.

Сценарный метод принятия решений предусматривает многовариантность, т.е. разработку нескольких альтернативных вариантов возможного развития ситуации, рассмотрение которых позволит определить критические моменты для принятия решений, а также установить возможные последствия предлагаемых вариантов решений с целью их сопоставления и выбора наиболее эффективного.

Существуют разновидности практической реализации метода сценариев, различающиеся содержанием и полнотой разрабатываемых отдельными специалистами сценариев и организацией процедур их разработки.

Метод «дерева решений» применим и при индивидуальном, и при групповом принятии решений. Он используется для разрешения сложных проблем, которые характеризуются большой неопределенностью и требуют точной последовательности решений.

Данный метод использует модель разветвляющегося по каким-либо условиям процесса. Модель представляет графическое изображение связей основных и последующих вариантов УР (рис. 2.1). В ней приводятся сведения о наименованиях управленческих решений, основных предполагаемых результатах каждого решения и ожидаемой эффективности. Таким образом, данный метод используют тогда, когда результат одного решения заставляет принять нас следующее; это принятое решение, в свою очередь, влияет на принятие третьего, четвертого и т.д., вплоть до достижения приемлемого результата. Данный метод хорошо сочетается с экспертными методами, т. к. ряд этапов требует оценки результатов специалистами.

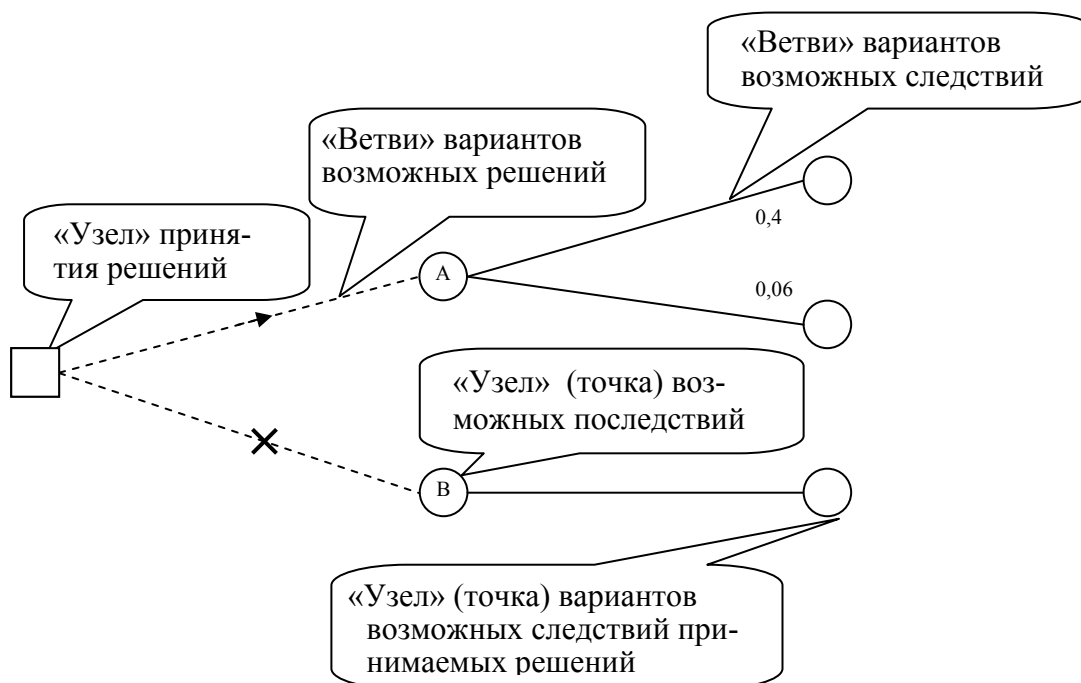


Рис. 2.1. Условные изображения элементов «дерева решений»

Основные структурные элементы «дерева» решений – «узлы» и «ветви». «Деревья» располагаются слева направо. «Ветви» обозначают возможные альтернативные решения, которые могут быть приняты, и возможные исходы, возникающие в результате этих решений. На рис. 2.1 используют два вида «ветвей»: первый – пунктирные линии, соединяющие «узлы» возможных решений, второй – сплошные линии, соединяющие круги возможных исходов.

«Узлы» обозначают места, где принимается решение, круглые – появление исходов. Разграничение этих «узлов» необходимо, т. к.

принимающий решение может влиять только на выбор решения, а относительно появления исходов может лишь вычислять вероятность их появления.

Когда все решения и их исходы указаны на «дереве», просчитывают каждый из вариантов и в конце проставляют его денежный доход или иной показатель, который выбран в качестве целевого. Все расходы (затраты), вызванные решением, проставляют на соответствующей «ветви».

Требования в области теории вероятностей для правильного использования метода «дерева» решений сводятся только к знанию того, что вероятность возникновения всех благоприятных и неблагоприятных исходов равны единице. Необходимо иметь в виду, что в бизнесе часто возникают ситуации, в которых экспериментальных данных нет, а значит, определение вероятности какого-либо события носит субъективный характер. Рассмотрим методику построения «дерева» решений на конкретных примерах.

Задача 1. В кредитную организацию поступила заявка на получение краткосрочного (сроком на один год) кредита в сумме 20000 дол. США под 13 % годовых. Статистические данные показывают, что вероятность невозврата средств составляет 4 %. Существует альтернативный вариант вложения денежных средств со стопроцентной гарантией возврата, но под 7 % годовых (рис. 2.2). Выдавать ли кредит, если критерием оптимального решения считать максимальный доход?

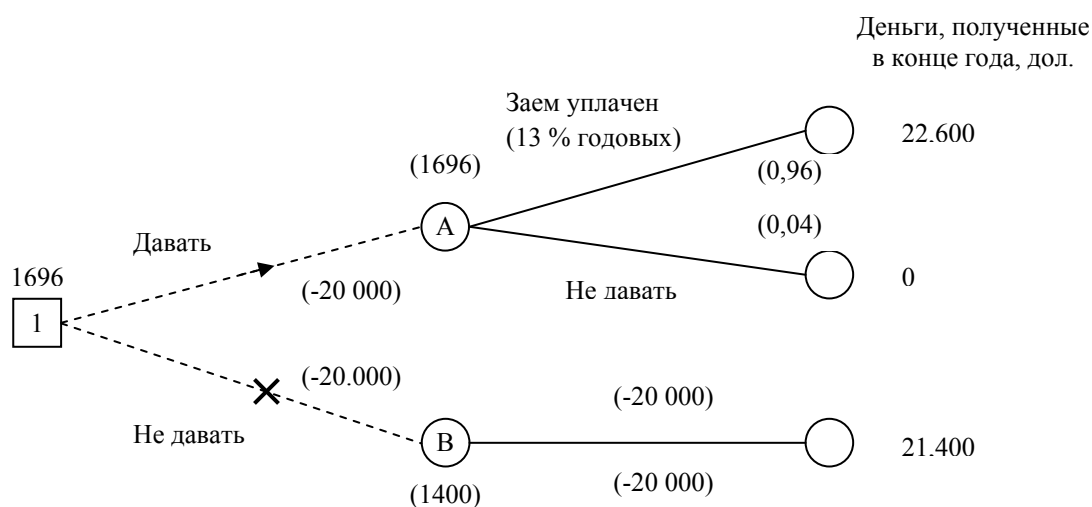


Рис. 2.2. Одноуровневое «дерево решений»

Решение. Максимизируем ожидаемый в конце года чистый доход, который представляет собой разность суммы, полученной в конце года, и инвестированной в его начале.

Ожидаемый доход в кружках А и В вычисляют следующим образом:

$$A (\text{давать заем}) = ((22600 \cdot 0,96) + 0 \cdot 0,04) - 20000 = 21696 - 20000 = 1696 \text{ дол.};$$

$$B (\text{не давать заем}) = 21400 \times 1,0 - 20000 = 1400 \text{ дол.}$$

Поскольку ожидаемый чистый доход больше в кружке А (см. рис. 2.2), то принимают решение выдать заем без учета риска.

Задача 2. Банк решает вопрос, проверять ли платежеспособность клиента, перед тем как выдавать заем. Аудиторская фирма берет с банка 90 дол. за каждую проверку. В результате этого перед банком встают две проблемы: первая – проводить или нет аудиторскую проверку, вторая – выдавать после этого заем или нет.

Решая первую проблему, банк проверяет правильность выдаваемых аудиторской фирмой сведений. Для этого выбирают 1000 человек, которые были проверены и которым впоследствии выдавались ссуды, результаты проверки банка отражены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Результаты проверки и рекомендации банка о выдаче займа

Рекомендации аудитора после проверки платежеспособности клиента	Фактический результат		
	Клиент ссуду вернул	Клиент ссуду не вернул	Всего
Давать ссуду	765	35	800
Не давать ссуду	175	25	200
<i>Всего</i>	940	60	1000

Этап 1. Построим «дерево», как показано на (рис. 2.3). Вероятности проставляют по данным этапа 2.

Этап 2. Используя данные табл. 2.4, вычислим вероятность каждого исхода:

$$P (\text{клиент ссуду вернет; фирма рекомендовала}): \frac{765}{800} = 0,956;$$

$$P (\text{клиент ссуду не вернет; фирма рекомендовала}): \frac{35}{800} = 0,044;$$

$$P(\text{клиент ссуду вернет; фирма не рекомендовала}): \frac{175}{200} = 0,875;$$

$$P(\text{клиент ссуду не вернет; фирма не рекомендовала}): \frac{5}{200} = 0,025.$$

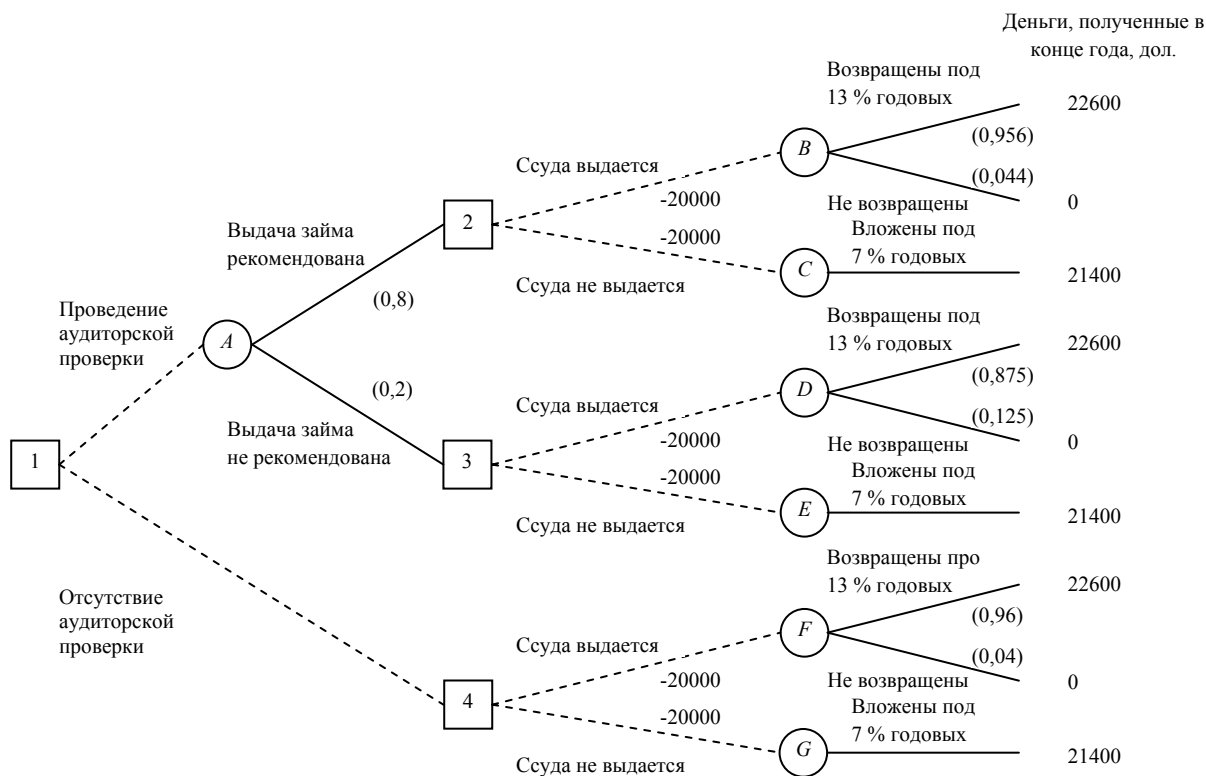


Рис. 2.3. «Дерево решений» для банка с учетом аудиторской проверки

Этап 3. На этом этапе слева направо проставим денежные исходы каждого из «узлов», используя конечные результаты, вычисленные ранее. Любые встречающиеся расходы вычитаем из ожидаемых доходов. Таким образом, просчитываем все «дерево», опираясь на ранее полученные результаты. После того как пройдены квадраты «решений», выбираем «ветвь», ведущую к наибольшему из возможных при данном решении ожидаемому доходу. Другую «ветвь» зачеркиваем, а ожидаемый доход проставляем над квадратом решения.

Сначала рассмотрим кружки исходов *B* и *C*, являющихся следствием квадрата 2 («выдавать ли заем клиенту?»).

Доход, ожидаемый от исхода *B*:

$$E(B) = 22600 \cdot 0,956 + 0 \cdot 0,044 = 21605,6 \text{ дол.}$$

Ожидаемый чистый доход

$$NE(B) = 21605,6 - 20000 = 1605,6 \text{ дол.}$$

Доход, ожидаемый от исхода C :

$$E(C) = 21400 \cdot 1,0 = 21400 \text{ дол.}$$

Чистый ожидаемый доход:

$$NE(C) = 21400 - 20000 = 1400 \text{ дол.}$$

Находясь в квадрате 2, видим максимальный ожидаемый доход 1605,6 дол. в кружке B , следовательно, принимается решение выдавать заем. Приняв решение, корректируем «дерево», поставив чистый ожидаемый доход 1605,6 дол. над квадратом 2. «Ветвь» «не давать заем» зачеркиваем, как это показано на рис. 2.4.

То же самое с кружками исходов D и E – результатами решения 3, и кружками F и G , которые являются результатами решения 4.

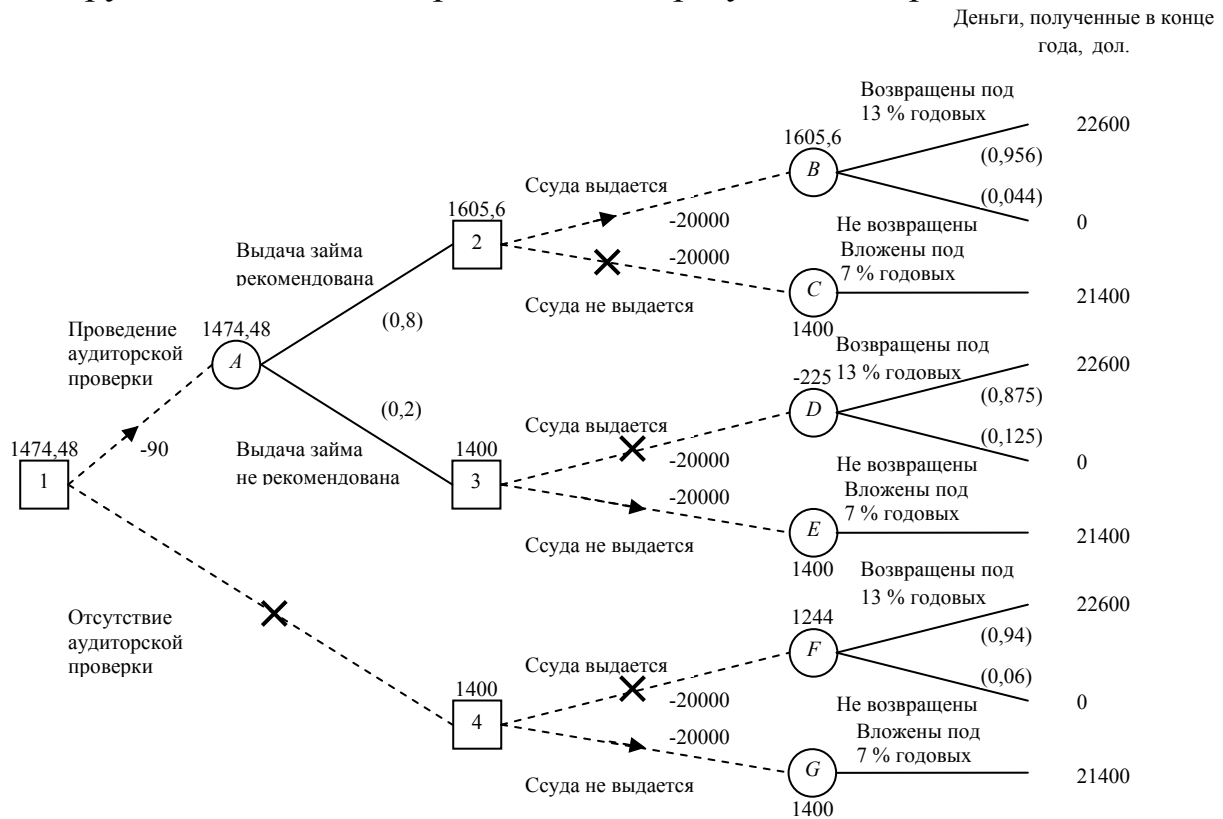


Рис. 2.4. Окончательное «дерево решений»

Теперь вернемся к «узлам» (см. рис. 2.4). Используя ожидаемые чистые доходы над квадратами 2 и 3, рассчитаем математическое ожидание для кружка A :

$$E(A) = (1605,6 \cdot 0,8) + (1400 \cdot 0,2) = 1564,48 \text{ дол.}$$

Так как аудиторская проверка стоит 90 дол., то ожидаемый чистый доход составит:

$$NE(A) = 1766 - 90 = 1676 \text{ дол.}$$

Теперь можно поставить значения первого решения квадрата 1 «Должен ли банк воспользоваться аудиторской проверкой платежеспособности клиента?». В этом «узле» максимальное математическое ожидание – 1676 дол., поэтому перечеркиваем альтернативную «ветвь».

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте количественные и качественные методы принятия решений.
2. Сформулируйте общее определение метода, методов принятия решений.
3. Как вы понимаете выражение «детерминированные и стохастические связи»? Почему от точности их описания зависит точность прогноза?
4. Каково взаимодействие методов и моделей при разработке управленческих решений?
5. В чем заключаются особенности аналитического метода при принятии управленческого решения?
6. Перечислите достоинства и недостатки метода «дерева решений».
7. Каковы особенности метода математического программирования при разработке управленческого решения?

Глава 3. КРИТЕРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

Важная особенность процессов принятия УР заключается в необходимости учитывать влияние неопределенных факторов и рассматривать все возможные последствия альтернатив, предъявляемых для выбора. В связи с этим большое практическое значение имеет разработка моделей принятия решений в условиях неопределенности. Эти модели обеспечивают структурирование и обработку информации о решаемой проблеме и тем самым хотя бы отчасти восполняют неполноту исходных данных, имеющихся у руководителя. Однако рекомендации по принятию решений, получаемые с помощью формальных моделей, можно учитывать лишь в тех случаях, когда предположения, лежащие в основе таких моделей, соответствуют действительной природе и источнику неопределенности. Для того чтобы устанавливать это соответствие, необходимо понимать сущность и разнообразие факторов неопределенности, влияющих на организацию, и связанных с ними понятий риска, шанса и опасности.

Неопределенность – одно из центральных понятий в современной теории и практике управления. Важность этого термина обусловлена тем, что на деятельность любой организации влияют неопределенные факторы внешней и внутренней среды, значения которых неизвестны или известны не полностью. Несмотря на дефицит информации, возможное влияние неопределенных факторов на организацию должно учитываться в процессах принятия управленческих решений. Если это происходит, то говорят о принятии решений в условиях неопределенности.

В общем случае *неопределенность* в моделях принятия решений следует понимать как наличие нескольких возможных исходов каждой альтернативы. Действительно, в обыденном понимании неопределенность обычно связывается с такими характеристиками, как не-

предсказуемость, случайность, неоднозначность, нечеткость. Если факторы, влияющие на принятие решения, обладают этими свойствами, то нельзя говорить о каком-либо определенном исходе альтернативы. В этих условиях необходимо рассматривать все возможные исходы или хотя бы наиболее вероятные из них. Например, управленческое решение о производстве новой продукции или открытии нового вида деятельности принимают в условиях неопределенности, поскольку его последствия не определены в силу влияния таких факторов, как потребительский спрос, действия конкурентов, изменения в законодательстве и др. Следовательно, при анализе данного решения необходимо рассматривать несколько возможных исходов, т.е. значений показателей эффективности (ожидаемой прибыли, объема продаж, доли рынка и т.д.), которые используют для принятия решения.

Неопределенность выступает *необходимым* и *достаточным* условием риска в принятии решений. *Риск* – это потенциально существующая вероятность потери ресурсов или недополучения доходов, связанная с конкретным вариантом управленческого решения. В настоящее время существует много определений понятия «риск». В литературе неоднозначно трактуются черты, свойства и элементы риска, понимается его содержание, соотношение объективных и субъективных сторон. Разнообразие мнений о сущности риска объясняется, в частности, практически полным отсутствием его регламентации в существующем хозяйственном законодательстве, недостаточным использованием в реальной экономической практике и управленческой деятельности.

Риск возникает только в условиях неопределенности, поэтому более точно определение, согласно которому *риск* понимается как возможность неблагоприятного исхода в условиях неопределенности. Противоположным риску является понятие «шанс», которое связано не с угрозой потерь, а напротив, с возможностью выигрыша или приобретений. *Шанс* можно определить как возможность благоприятного исхода в условиях неопределенности. Таким образом, и риски, и шансы в процессах принятия решений связаны с воздействием неопределенных факторов, которые могут приводить либо к неблагоприятным, либо к благоприятным исходам альтернатив.

Теория принятия решений в условиях риска и неопределенности основана на следующих исходных положениях:

1. *Объект принятия решения четко детерминирован, известны основные из возможных факторов риска.* В финансовом менеджменте такими объектами выступают отдельная финансовая операция, конкретный вид ценных бумаг, группа взаимоисключающих реальных инвестиционных проектов и т.п.

2. *По объекту принятия решения избран показатель, который наилучшим образом характеризует эффективность этого решения.* По краткосрочным финансовым операциям таким показателем избирается обычно сумма или уровень чистой прибыли, а по долгосрочным – чистый приведенный доход или внутренняя ставка доходности.

3. *По объекту принятия решения избран показатель, характеризующий уровень его риска.* Финансовый риск определяется обычно степенью возможного отклонения ожидаемого показателя эффективности (чистой прибыли, чистого приведенного дохода и т. п.) от средней или ожидаемой его величины.

4. *Имеется конечное количество альтернатив принятия решения* (конечное количество альтернативных реальных инвестиционных проектов, конкретных ценных бумаг, способов выполнения определенной финансовой операции и т.п.).

5. *Существует конечное число ситуаций развития события под влиянием изменения факторов риска.* В финансовом менеджменте каждая из таких ситуаций характеризует одно из возможных предстоящих состояний внешней финансовой среды под влиянием изменений отдельных факторов риска. Число таких ситуаций в процессе принятия решений должно быть детерминировано в диапазоне от крайне благоприятных (наиболее оптимистическая ситуация) до крайне неблагоприятных (наиболее пессимистическая ситуация).

6. *По каждому сочетанию альтернатив принятия решений и ситуаций развития события может быть определен конечный показатель эффективности решения* (конкретное значение суммы чистой прибыли, чистого приведенного дохода и т.п., соответствующее данному сочетанию).

7. *По каждой из рассматриваемых ситуаций возможна или невозможна оценка вероятности ее реализации.* Возможность оценки вероятности разделяет всю систему принимаемых рискованных решений

на ранее рассмотренные условия их обоснования («условия риска» или «условия неопределенности»).

8. Решения выбирают по наилучшей из рассматриваемых альтернатив.

Методология принятия решения в условиях риска и неопределенности предполагает построение в процессе обоснования рискованных решений так называемой «матрицы решений» (табл. 3.1).

Таблица 3.1

«Матрица решений», выстраиваемая в процессе принятия решения в условиях риска или неопределенности

Варианты альтернатив принятия решений	Варианты ситуаций развития событий			
	C_1	C_2	...	C_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...			...	
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

В приведенной матрице значения A_1, A_2, \dots, A_n характеризуют каждый из вариантов альтернатив принятия решения; значения C_1, C_2, \dots, C_n – каждый из возможных вариантов ситуации развития событий; значения $a_{11}, a_{12}, a_{1n}, a_{21}, a_{22}, a_{2n}, a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn}$ – конкретный уровень эффективности решения, соответствующий определенной альтернативе при определенной ситуации.

Приведенная матрица решений характеризует один из ее видов, обозначаемый как «матрица выигрышей», т.к. она рассматривает показатель эффективности. Возможно также построение матрицы решений и другого вида, обозначаемого как «матрица рисков», в котором вместо показателя эффективности используют показатель финансовых потерь, соответствующих определенным сочетаниям альтернатив принятия решений и возможным ситуациям развития событий.

На основе указанной матрицы рассчитывают лучшее из альтернативных решений по избранному критерию. Методика этого расчета дифференцируется для условий риска и условий неопределенности.

Принятие решений в условиях риска основано на том, что каждой возможной ситуации развития событий может быть задана определенная вероятность его осуществления. Это позволяет взвесить влияние каждого из конкретных значений эффективности по отдельным альтернативам на значение вероятности и получить на этой ос-

нове интегральный показатель уровня риска, соответствующий каждой из альтернатив принятия решений. Сравнение этого интегрального показателя по отдельным альтернативам позволяет реализовать ту из них, которая приводит к избранной цели (заданному показателю эффективности) с наименьшим уровнем риска.

Оценка вероятности реализации отдельных ситуаций развития событий может быть получена экспертным путем.

Исходя из матрицы решений, построенной в условиях риска с учетом вероятности реализации отдельных ситуаций, рассчитывают интегральный уровень риска по каждой из альтернатив принятия решений.

Принятие решений в условиях неопределенности основано на том, что вероятности различных вариантов развития событий субъекту, принимающему рисковое решение, неизвестны. В этом случае при выборе альтернативы принимаемого решения субъект руководствуется, с одной стороны, своим рисковым предпочтением, а с другой – соответствующим критерием выбора из всех альтернатив по составленной им «матрице решений».

Основные критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях неопределенности, представлены ниже.

1. **Критерий Вальда (или критерий «максимина»)** предполагает, что из всех возможных вариантов матрицы решений выбирают ту альтернативу, которая из всех самых неблагоприятных ситуаций развития события (минимизирующих значение эффективности) имеет наибольшее из минимальных значений (т.е. значение эффективности, лучшее из всех худших или максимальное из всех минимальных).

Критерием Вальда (критерием «максимина») руководствуется при выборе рисковых решений в условиях неопределенности, как правило, субъект, не склонный к риску или рассматривающий возможные ситуации как пессимист.

Правило выбора решения в соответствии с критерием Вальда можно сформулировать следующим образом: *матрица решений дополняется ещё одним столбцом из наименьших результатов a_{ij} каждой строки. Затем выбирается альтернатива, обеспечивающая максимальный выигрыш из показателей эффекта дополнительного столбца.* Выбранные таким образом варианты полностью исключают риск. Это означает, что принимающий решение не может столкнуться с результатом худшим, чем тот, на который он ориентируется. Это свойство позволяет считать критерий Вальда одним из фундаментальных.

Принятие решения на основе этого критерия предписывает обеспечить значение параметра эффекта, равного α :

$$\alpha = \max_i \min_j a_{ij}.$$

Применение критерия Вальда бывает оправдано, если ситуация, в которой принимается решение, следующая:

- о возможности появления внешних состояний C_j ничего не известно;
- приходится считаться с появлением различных внешних состояний C_j ;
- решение реализуется только один раз;
- необходимо исключить какой бы то ни было риск.

2. **Критерий «максимакса»** (*критерий крайнего оптимизма*) предполагает, что из всех возможных вариантов «матрицы решений» выбирают ту альтернативу, которая из всех самых благоприятных ситуаций развития событий (максимизирующих значение эффективности) имеет наибольшее из максимальных значений (т.е. значение эффективности, лучшее из всех лучших или максимальное из максимальных):

$$\alpha = \max_i \max_j a_{ij}.$$

Критерий «максимакса» предполагает, что состояние среды будет наиболее благополучным, поэтому необходимо выбрать решение, обеспечивающее максимальный выигрыш среди максимально возможных. Этот критерий используют при выборе рискованных решений в условиях неопределенности, как правило, субъекты, склонные к риску или рассматривающие возможные ситуации как оптимисты.

3. **Критерий Гурвица** (*критерий «оптимизма-пессимизма»*) позволяет руководствоваться при выборе рискованного решения в условиях неопределенности некоторым средним результатом эффективности, находящимся в поле между значениями по критериям «максимакса» и «максимина» (поле между этими значениями связано посредством выпуклой линейной функции). Оптимальная альтернатива решения по критерию Гурвица определяется на основе следующей формулы:

$$H = \max_j \left[h \min_i a_{ij} + (1 - h) \max_i \alpha_{ij} \right],$$

где H – средневзвешенная эффективность по критерию Гурвица для конкретной альтернативы; h – коэффициент, принимаемый с учетом рискового предпочтения в поле от 0 до 1 (значения, приближающиеся к нулю, характерны для субъекта, не склонного к риску; значение, равное 0,5, характерно для субъекта, нейтрального к риску; значения, приближающиеся к 1, характерны для субъекта, склонного к риску).

Правило выбора согласно критерию Гурвица, формируется следующим образом: *матрица решений $\|A_{ij}\|$ дополняется столбцом, содержащим среднее взвешенное наименьшего и наибольшего результатов для каждой строки. Выбирают только те варианты, в строках которых стоят наибольшие элементы ε_{ir} этого столбца.*

При $h = 1$ критерий Гурвица превращается в критерий Вальда. При $h = 0$ он превращается в критерий максимакса, т.е. мы становимся на точку зрения азартного игрока, делающего ставку на то, что выпадет выгодный случай.

В технических приложениях сложно выбрать весовой множитель h , т.к. трудно найти количественную характеристику для тех долей оптимизма и пессимизма, которые присутствуют при принятии решения, поэтому чаще всего $h = 1/2$.

Критерий Гурвица применяется в случае, когда:

- о вероятностях появления состояния C_j ничего не известно;
- с появлением состояния C_j необходимо считаться;
- реализуется только малое количество решений;
- допускается некоторый риск.

Критерий Гурвица используют при выборе рискованных решений в условиях неопределенности те субъекты, которые хотят максимально точно идентифицировать степень своих конкретных рискованных предпочтений путем задания значения h -коэффициента.

4. Критерий Сэвиджа (критерий «минимакса» – минимизация большого риска) предполагает, что из всех возможных вариантов «матрицы решений» выбирают ту альтернативу, которая минимизирует размеры максимальных потерь по каждому из возможных решений. При использовании этого критерия «матрица решения» преобразуется в «матрицу потерь» (один из вариантов «матрицы риска»), в которой вместо значений эффективности проставляют размеры потерь при различных вариантах развития событий.

Соответствующее критерию Сэвиджа правило выбора теперь трактуется так:

1) *каждый элемент матрицы решений $\|A_{ij}\|$ вычитается из наибольшего результата $\max A_{ij}$ соответствующего столбца;*

2) *разности a_{ij} образуют матрицу остатков $\|A_{ij}\|$. Эта матрица пополняется столбцом наибольших разностей A_{ij} . Выбирают те варианты, в строках которых стоит наименьшее для этого столбца значение.*

Требования, предъявляемые к ситуации, в которой принимается решение, совпадают с требованием к критерию Вальда. Критерий Сэвиджа, как и критерий Вальда, – это критерий крайнего пессимизма, который проявляется в том, что минимизируется максимальная потеря в выигрыше по сравнению с тем, чего можно было бы достичь в данных условиях.

Критерий Сэвиджа используют при выборе рискованных решений в условиях неопределенности, как правило, субъекты, не склонные к риску.

5. Критерий Лапласа рекомендует ориентироваться на среднее значение параметра эффекта:

$$\alpha = \max_i \frac{1}{n} \sum_j a_{ij}.$$

В основе этого критерия лежит принцип «недостаточного основания»: если нет достаточных оснований считать, что вероятности того или иного события неравномерно распределены, то они принимаются одинаковыми и задача сводится к поиску варианта, дающего среднее значение эффекта.

Из требований, предъявляемых к рассмотренным критериям, становится ясно, что вследствие их жёстких исходных позиций они применимы только для идеализированных практических решений. В случае, когда возможна слишком сильная идеализация, можно применять поочередно различные критерии. После этого среди нескольких вариантов ЛПР волевым методом выбирает окончательное решение. Такой подход позволяет, во-первых, лучше проникнуть во все внутренние связи проблемы принятия решений и, во-вторых, ослабляет влияние субъективного фактора. Проиллюстрируем применение описанных методов при решении задач.

Задача 1. Менеджеру в кафе необходимо определить объем закупки пирожных конкретного вида, чтобы удовлетворить спрос. Цена закупки 7 руб., цена реализации – 13 руб. Реализовать пирожные необходимо в течение суток, поэтому остаток распродают в конце дня по цене 3 руб. за штуку. Данные об альтернативных стратегиях и состояниях среды приведены в виде платежной матрицы (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Доходы (отдача в денежном выражении) для любой комбинации решений и исходов

Возможные исходы (спрос в день)	Число закупленных для продажи пирожных (возможные решения)				
	1	2	3	4	5
1	6	2	-2	-6	-10
2	6	12	8	4	0
3	6	12	18	14	10
4	6	12	18	24	20
5	6	12	18	24	30

Расчет элементов матрицы:

$$a_{11} = 13 - 7 = 6,$$

$$a_{12} = (13 - 7) + (3 - 7) = 6 - 4 = 2,$$

$$a_{13} = (13 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) = 6 - 4 - 4 = -2,$$

$$a_{23} = (13 - 7) + (13 - 7) + (3 - 7) = 6 + 6 - 4 = 8,$$

$$a_{33} = (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) = 6 + 6 + 6 = 18,$$

$$a_{14} = (13 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) = 6 - 4 - 4 - 4 = -6,$$

$$a_{24} = (13 - 7) + (13 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) = 6 + 6 - 4 - 4 = 4,$$

$$a_{34} = (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) + (3 - 7) = 6 + 6 + 6 - 4 = 14,$$

$$a_{44} = (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) = 6 + 6 + 6 + 6 = 24,$$

$$a_{15} = (13 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) = 6 - 4 - 4 - 4 - 4 = -10,$$

$$a_{25} = (13 - 7) + (13 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) = 6 + 6 - 4 - 4 - 4 = 0,$$

$$a_{35} = (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) + (3 - 7) + (3 - 7) = 6 + 6 + 6 - 4 - 4 = 10,$$

$$a_{45} = (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) + (3 - 7) = 6 + 6 + 6 + 6 - 4 = 20,$$

$$a_{55} = (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) + (13 - 7) = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30.$$

Задание. Сформулировать правила принятия решений и выбрать оптимальные по различным критериям.

Решение

1. *Критерий Вальда* (критерий максимина) – каждому возможному решению (стратегии) соответствует определенный минимальный доход:

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \min\{6; 6; 6; 6; 6\} = 6, \\ \alpha_2 &= \min\{2; 12; 12; 12; 12\} = 2, \\ \alpha_3 &= \min\{-2; 8; 18; 18; 18\} = -2, \\ \alpha_4 &= \min\{-6; 4; 14; 24; 24\} = -6, \\ \alpha_5 &= \min\{-10; 0; 10; 20; 30\} = -10, \\ \alpha_{ij} &= \max_i \min_j \{6; 2; -2; -6; -10\} = 6.\end{aligned}$$

Следуя этому правилу, рекомендуется выбрать первую стратегию – закупать одно пирожное, чтобы максимизировать минимальный доход.

2. *Критерий Сэвиджа* (критерий минимакса) – минимизация максимально возможных потерь. Рассчитывают прибыль, упущенную в результате неправильного решения. Значения возможных потерь (табл. 3.3) можно получить из таблицы доходов, находя наибольший доход для каждого исхода и сопоставляя его с другими доходами этого же исхода.

Таблица 3.3

Возможные потери в день

Возможные исходы (спрос в день)	Число закупленных для продажи пирожных (возможные решения / стратегии)				
	1	2	3	4	5
1	0	4	8	12	16
2	6	0	4	8	12
3	12	6	0	4	8
4	18	12	6	0	4
5	24	18	12	6	0

Расчет элементов матрицы:

$$\begin{aligned}a_{11} &= 6 - 6 = 0, \\ a_{12} &= 6 - 2 = 4, \\ a_{13} &= 6 - (-2) = 8, \\ a_{14} &= 6 - (-6) = 12, \\ a_{15} &= 6 - (-10) = 16, \\ a_{21} &= 12 - 6 = 6,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
a_{23} &= 12 - 8 = 4, \\
a_{24} &= 12 - 4 = 8, \\
a_{25} &= 12 - 0 = 12, \\
a_{31} &= 18 - 6 = 12, \\
a_{32} &= 18 - 12 = 6. \\
\alpha_{ij} &= \min_i \max_j \{24; 18; 12; 12; 16\}
\end{aligned}$$

К минимально возможным потерям приводят стратегии № 3 и № 4 (см. табл. 3.3).

3. *Критерий максимакса (maxmax):*

$$\begin{aligned}
\alpha_i &= \max_j \{6; 12; 18; 24; 30\} = 30, \\
\alpha_{ij} &= \max_i \max_j \{6; 12; 18; 24; 30\} = 30.
\end{aligned}$$

Стратегия № 5 обеспечивает максимальный доход невзирая на риск.

4. *Критерий Лапласа* рекомендует ориентироваться на среднее значение параметра эффекта:

$$\alpha = \max_i \frac{1}{n} \sum_j a_{ij} = \max \{6; 10; 12; 12; 10\} = 12.$$

Средний доход обеспечивают стратегии № 3 и № 4.

5. *Критерий Гурвица* – компромиссный способ принятия решений:

$$H = \max_j \left[h \min_i a_{ij} + (1-h) \max_i \alpha_{ij} \right].$$

Данный пример необходимо дополнить вероятностью спроса низкого (0,4) и высокого (0,6) (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Матрица ожидаемых доходов с заданными вероятностями

Количество закупаемых пирожных	Доход в день, руб.		Вероятность		Всего
	Низкий спрос	Высокий спрос	0,4	0,6	
1	6	6	2,4	3,6	6
2	2	12	0,8	7,2	8
3	-2	18	-0,8	10,8	10
4	-6	24	-2,4	14,4	12
5	-10	30	-4	18,0	14 – max

Согласно этому критерию следует принять стратегию № 5.

Задача 2. Компания – оператор сотовой связи принимает решение о переходе на новый рынок услуг сотовой связи четвертого поколения (4G). Проблема заключается в определении срока, на который необходимо составить план перехода. По расчетам экспертов конкуренты могут начать переход на рынок услуг 4G не ранее чем через год и не позже чем через 4 года. Необходимо разработать программу перехода на данный рынок услуг такого содержания, чтобы за этот период максимально израсходовать ресурсы и получить максимально возможную прибыль.

В качестве альтернативных были определены пять стратегий:

A1 – перейти на новый рынок услуг через год;

A2 – через 2 года;

A3 – через 3 года;

A4 – через 3,5 года;

A5 – через 4 года.

Эти стратегии были разработаны в ответ на предположения о возможных ситуациях на рынке:

П1 – конкуренты выйдут на рынок 4G через год;

П2 – через 2 года;

П3 – через 3 года;

П4 – через 3,5 года;

П5 – через 4 года.

Специалистами компании был разработан сводный интегральный показатель a_{ij} , характеризующий предполагаемую величину прибыли в зависимости от срока выхода на новый рынок услуг для каждого сочетания A_i и P_j с учетом прямых финансовых потерь (если конкуренты появятся на рынке раньше). На основе имеющихся данных сформирована матрица (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Доходы компании для любой комбинации стратегий и исходов

Стратегия	Исходы				
	П1	П2	П3	П4	П5
A1	50	100	120	150	250
A2	-20	80	100	120	200
A3	-40	40	50	100	150
A4	-70	-20	-10	80	100
A5	-200	-90	-80	-30	50

Значения a_{ij} нельзя принимать за абсолютные из-за невозможности точных расчетов такого рода, но общие тенденции и соотношения a_{ij} отражает вполне определенно.

Выбрать альтернативную стратегию по критериям Вальда, максимакса и Лапласа.

Решение

1. *Критерий Вальда* (критерий максимина) предполагает, что из всех возможных стратегий целесообразно выбрать ту, которая из всех самых неблагоприятных ситуаций развития события (минимизирующих значение эффективности) имеет наибольшее из минимальных значений (т.е. значение эффективности, лучшее из всех худших или максимальное из всех минимальных).

$$\alpha_{ij} = \max \min \{50; -20; -40; -70; -200\} = 50.$$

По критерию Вальда имеет смысл перейти на новый рынок услуг через год, т. е. реализовать стратегию A1.

2. *Критерий максимакса* (*max max*) предполагает, что при выборе альтернативной стратегии выбирается та альтернатива, которая из всех самых благоприятных ситуаций развития событий (максимизирующих значение эффективности) имеет наибольшее из максимальных значений (т. е. значение эффективности – лучшее из всех лучших или максимальное из максимальных):

$$\alpha_{ij} = \max \max \{250; 200; 150; 100; 50\} = 250.$$

Стратегия A1 предполагает, что состояние среды будет наиболее благополучным, поэтому по критерию максимакса необходимо выбирать решение, обеспечивающее максимальный выигрыш среди максимально возможных.

3. *Критерий Лапласа*:

$$\alpha_{ij} = \max \{134; 96; 60; 16; -70\} = 134.$$

Применяя критерий Лапласа, ситуацию предполагают нейтральной, показатели оптимизма и пессимизма равны 0,5; определяется среднее значение показателя эффекта для каждой стратегии. Согласно критерию Лапласа целесообразно применять стратегию A1.

Контрольные вопросы

1. Каково содержание понятий «неопределенность» и «риск» при принятии управленческих решений?
2. Как уменьшить отрицательные последствия риска?
3. Перечислите условия принятия решения, возможности и особенности методов обоснования решений в этих условиях.
4. Какие требования предъявляются к критериям принятия решений? Как они реализуются в конкретной методике?
5. Какие критерии могут использоваться при принятии финансовых и инвестиционных решений?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика принятия решения – это основанная на объективных законах управления и организации труда совокупность способов и методов мыслительной деятельности при разработке, принятии и реализации управленческого решения. Разрабатывая методику, следует учитывать ее соответствие законам мышления, теории познания, логике, законам конкуренции и принципам управления. Она должна быть универсальна, гибка, проста и ясна. Согласно этим требованиям методика предполагает соответствующую технологию принятия решения руководителем организации.

Сложность управленческих задач продолжает возрастать, что обуславливает потребность в постоянном развитии и совершенствовании методологических положений, методов и методических рекомендаций. Научная обоснованность решений, их оптимальность зависят, с одной стороны, от степени совершенства методов, используемых в процессе выработки и реализации решений, с другой – от уровня знаний и владения управленческим персоналом комплексом методов. В связи с этим интерес представляют:

- общая характеристика всей совокупности научных методов, используемых в процессе принятия решений;
- определение предпочтительной области использования некоторой группы методов (отдельного метода) в зависимости от типа решения;
- условия, в которых принимаются решения.

Выбор методов для обоснования конкретных управленческих решений должен включать:

- анализ управленческой задачи с точки зрения ее содержания, возможности формализации;

- выбор состава методов для определения оптимального варианта решения;
- определение правил и условий применения выбранных методов.

Методы обоснования решения, как правило, используются комплексно. Это определяется наличием формальных и неформальных факторов, создающих ситуацию. Эти факторы необходимо учитывать при окончательном выборе решения.

Предложенный в учебном пособии тип классификации методов обоснования, принятия и реализации решений охватывает все области деятельности лиц, принимающих решения, и персонала управления. Это позволяет выбирать их при решении различных задач и проводить их дальнейшее исследование. В данной работе изложены только некоторые методы, чаще иных используемые в практике управления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баллод, Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике : учеб. пособие / Б. А. Баллод, Н. Н. Елизарова. – М. : Финансы и статистика : Инфра-М, 2009. – 224 с. – ISBN 978-5-279-03377-5.
2. Вертакова, Ю. В. Управленческие решения: разработка и выбор : учеб. пособие / Ю. В. Вертакова, И. А. Козырева, Э. Н. Кузбожев. – М. : КНОРУС, 2009. – 352 с. – ISBN 5-85971-055-0.
3. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений : учебник / О. И. Ларичев. – М. : Логос, 2008. – 392 с. – ISBN 978-5-98704-132-5.
4. Логинов, В. Н. Управленческие решения. Модели и методы : учеб. пособие / В. Н. Логинов. – М. : Альфа-Пресс, 2011. – 184 с. – ISBN 978-5-94280-513-5.
5. Пужаев, А. В. Управленческие решения : учеб. пособие / А. В. Пужаев. – М. : КНОРУС, 2010. – 192 с. – ISBN 978-5-406-00127-1.
6. Учитель, Ю. Г. Разработка управленческих решений : учебник / Ю. Г. Учитель, А. И. Терновой, К. И. Терновой. – М. : Юнити-Дана, 2008. – 384 с. – ISBN 978-5-238-01091-5.
7. Управленческие решения. Технология, методы и инструменты : учеб. пособие / П. В. Шеметов [и др.]. – М. : Омега-Л, 2011. – 400 с. – ISBN 978-5-370-02146-6.
8. Черноруцкий, И. Г. Методы принятия решений : учеб. пособие / И. Г. Черноруцкий. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 408 с. – ISBN 5-94157-481-9.
9. Эддоус, М. Методы принятия решений : учеб. пособие / М. Эддоус, Р. Стэнсфилд; – пер. с англ. под ред. И. И. Елисеевой. – М. : Аудит : ЮНИТИ, 1997. – 590 с. – ISBN 5-85177-027-9.

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ.....	5
1.1. Сущность и содержание управленческого решения.....	5
1.2. Требования, предъявляемые к управленческим решениям....	9
1.3. Основные этапы разработки управленческих решений.....	12
Контрольные вопросы.....	15
Глава 2. МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ....	17
2.1. Сущность и классификация методов принятия управленческих решений.....	17
2.2. Неформализованные методы.....	20
2.3. Формализованные методы.....	32
2.4. Смешанные методы.....	38
Контрольные вопросы.....	47
Глава 3. КРИТЕРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА.....	48
Контрольные вопросы.....	61
Заключение.....	62
Библиографический список.....	64