

Глава 3. Методология принятия управленческих решений

В литературе часто используют такие понятия, как “методология”, “метод”, “методика” и “алгоритм”. В чем их различие?

«Метод – способ достижения какой-либо цели, решение конкретной задачи, совокупность приемов или операций практического и теоретического познания действительности» [40].

Методы конкретизируются в *методике*, где описываются конкретные приемы, средства, например, для получения и обработки информации по решаемой проблеме.

Методология как «учение о методах познания и преобразования действительности» [43] выделяет четыре основных метода: сравнение, анализ, синтез и абстрагирование.

Сравнение – установление различия и сходства исследуемых проблем, факторов, ограничений, альтернатив и др.

Анализ – мысленное разложение общего на части (объекта на составляющие элементы).

Синтез – мысленное объединение в единое целое выделенных, анализируемых элементов.

Абстрагирование – выделение существенных элементов в анализируемом объекте.

Методология управленческих решений использует все вышеперечисленные методы и формирует специфические приемы принятия управленческих решений.

Методология разработки управленческих решений определяется следующими факторами: проблема, информация, время на разработку решения, стиль менеджмента.

Характер *проблемы* определяет использование либо интуитивного подхода, либо логического (рационального) решения проблемы.

Интуиция – (суть дела) – способность постижения истины без обоснования с помощью логики.

Интуитивный подход используется при решении относительно несложных проблем, когда решения, прежде всего, зависят от предыдущего опыта ЛПР и соответствия появившейся проблемной ситуации прошлым ситуациям.

Если же проблемная ситуация достаточно сложная, то применяются методы рационального решения проблем. К ним относят методы сбора, хранения, обработки и анализа информации, методы фиксации важнейших событий, сравнения, факторный анализ, моделирования проблемной ситуации и др.

Информация о состоянии внешней и внутренней среды обладает такими характеристиками, как своевременность, достоверность, полнота

и т. п. Характер располагаемой информации определяет среду принятия решения. Решения могут приниматься в условиях *определенности, риска и неопределенности*. Соответственно различают и методы принятия решений.

Фактор времени оказывает особое влияние на выбор методов принятия решений. С одной стороны, процесс принятия решения от момента получения исходной информации до момента выбора составляет некоторый промежуток времени, от которого зависит и само решение и, более того, - последствия такого решения. Поэтому методы, обеспечивающие высокую скорость принятия решения, – это, в основном, формальные процедуры.

С другой стороны, влияние фактора времени приводит к тому, что любое управленческое решение по своей природе является прогнозом (принимают решение сейчас, а реализовывать его будут в будущем окружении явлений и внутренних факторов). Вследствие этого прогнозирование, основанное на использовании формальных и неформальных, количественных и качественных методов, широко используется при принятии решений. А в целом от фактора времени зависит деление управленческих решений на стратегические и оперативные, и соответственно этому делят и методы принятия стратегических и оперативных решений.

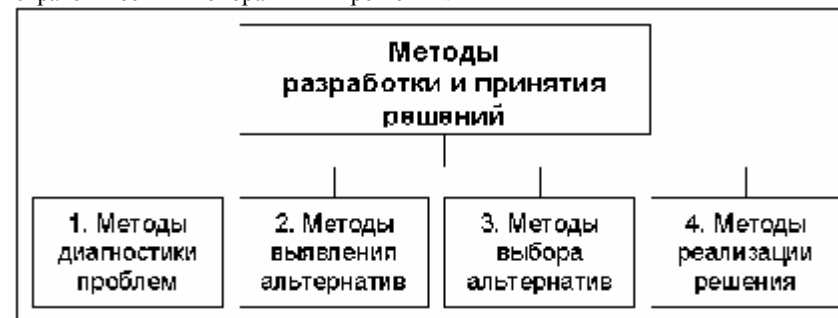


Рис. 3.1. Классификация методов принятия решений

Стиль менеджмента влияет на процедуру принятия решения, которая зависит от степени децентрализации управления, распределения полномочий и владения менеджерами алгоритмами принятия решений – логической последовательности операций по разработке управленческого решения.

Классификация методов разработки и принятия решений основывается на предположении, что процесс управления объектом

состоит из совокупности процессов принятия решений и их реализации (рис.3.1).

Выделяют [38] следующие *методы разработки и принятия решений*: диагностики проблем; разработки альтернатив (способов действия по достижению цели); выбора альтернатив; выполнения (реализации) решения.

3.1. Методы диагностики проблем

Методы, используемые на этапе *диагностики проблем* (рис.3.2), обеспечивают ее достоверное и наиболее полное описание. В их составе выделяют методы сравнения, факторного анализа, моделирования и прогнозирования. Все эти методы осуществляют сбор, хранение, обработку и анализ информации, фиксацию важнейших событий. Набор методов зависит от характера и содержания проблемы, сроков и средств, которые выделяются на этапе постановки.



РИС.3.2. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ПРОБЛЕМ

Методы сравнений и факторный анализ являются широко известными и достаточно подробно излагаются в дисциплинах «Анализ хозяйственной деятельности», «Общая теория статистики» и др. Они основываются на сопоставлении фактических и нормативных (плановых,

целевых) показателей и выявлении отклонений и основных причин этих отклонений.

Моделирование подробно рассматривается в п.2.1 и включает следующие модели: экономико-математические, теории массового обслуживания, теории запасов и экономического анализа.

Экономико-математическое моделирование основывается на использовании однофакторных и многофакторных моделей. Применяются однофакторные модели следующих видов: линейные модели, парабола и гипербола; многофакторные модели: линейная и логарифмическая. Наиболее часто применяются линейные модели - однофакторные

$$y = a_0 + a_1 x \quad (3.1)$$

и многофакторные

$$y = a_0 + a_1 x_1 + \dots + a_n x_n \quad (3.2)$$

где a_0, a_1, \dots, a_n – параметры уравнений,
 x, x_1, \dots, x_n - независимые переменные при принятии решений,
 y – независимая переменная, величина, описывающая последствия принимаемых решений.

Теория массового обслуживания (теория очередей) применяется для решений, связанных с ситуациями ожидания. Она помогает принять решение, устанавливающее определенное равновесие [64] между размерами упущенной выгоды (доходов) и величиной дополнительных затрат в сервисных организациях. Например, такие как банки, магазины, железнодорожные и авиационные кассы, поликлиники, автозаправочные станции, ремонтные фирмы, парикмахерские, телефонные станции и другие. Клиенты, не желающие стоять в очереди, представляют упущенную выгоду. Время ожидания можно сократить за счет увеличения количества операторов, обслуживающих систему, что ведет к увеличению затрат. В основе расчетов лежит известная формула Пуассона:

$$P_n = e^{-\lambda} \lambda^n / n! , \quad (3.3)$$

где P_n – вероятность появления n -го количества клиентов;
 e – основание натурального логарифма, $e = 2,7183\dots$;
 I - среднее количество клиентов;
 n – количество клиентов в единицу времени.

Основными характеристиками модели теории очередей являются количество каналов обслуживания, среднее время обслуживание одного

клиента, количество клиентов, время ожидания обслуживания и др. На основе выполненных расчетов определяется необходимое количество каналов обслуживания при допустимом, с точки зрения клиента ожидании обслуживания.

Теория запасов была разработана в начале XX столетия, а широкое применение началось с 40-х годов. Наибольших успехов, как правило, достигали японские предприятия. Использование теории запасов позволяет установить равновесие между затратами на создание запасов и издержками, связанными с потерями в случае нарушения производственного процесса. Запасы называют «бездействующими ресурсами» (idle resource) [64], они подвержены порче, хищениям, устареванию и прочее, кроме того, они увеличивают расходы на оборотные средства предприятия. Теория запасов позволяет определить экономически выгодный размер запаса (economic order quantity - EOQ) по формуле, разработанной Гаррисоном Ф. В 1915 г.

$$Q = \sqrt{2O \cdot D / (H + iP)} \quad (3.4)$$

где **Q** - экономически выгодный размер запаса;
O - затраты на оформление заказа (order cost);
D - годовые запасы;
H - издержки хранения (holding cost);
i - начисления к стоимости хранящихся запасов (определяется как отношение дохода, которого можно было бы получить от вложения капитала на другие цели к величине стоимости запасов);
P - стоимость хранящихся запасов (price).

EOQ является таким количеством запаса, который позволяет свести к минимуму общие издержки, связанные с хранением запаса.

Экономический анализ оперирует такими известными понятиями, как постоянные и переменные издержки, выручка от реализации, цена за единицу продукции, минимальный объем реализации или точка безубыточности, порог рентабельности, запас финансовой прочности, сила операционного (производственного) рычага и др.

$$Q_{\min} = F_c / (P - V_c) \quad (3.5)$$

где **Q_{min}** минимальный объем реализации (точка безубыточности);
F_c - постоянные издержки;

P - цена единицы продукции;
V_c - переменные издержки на единицу продукции.

Перечисленные понятия используются для моделирования ситуаций типа, что будет с прибылью, если изменятся объем продаж, издержки, цена и др.

Методы прогнозирования используются для предвидения изменений и последствий влияния внешней и внутренней среды на организацию и подразделяются на количественные и качественные.

К *качественным методам* прогнозирования относятся в основном методы предвидения спроса, такие как мнение потребителей, мнение покупателей, мнение опытных менеджеров, рыночные тесты. С помощью этих методов определяют, как изменится объем и структура продаж в зависимости от цены товара, местонахождения и уровня доходов клиентов и других факторов.

К *количественным методам* прогнозирования относят [59] анализ временных рядов (АВР) и корреляционно-регрессионный анализ (КРА). АВР позволяет сделать выводы о текущем изменении показателей во времени. В прогнозных расчетах обычно используется следующая модель [64]:

$$Y = f(T, C, S, R) \quad (3.6)$$

где **Y** - прогнозируемый объект;
T - основной тренд (тенденция);
C - цикличность колебания вокруг тренда;
S - сезонные колебания;
R - необъясненные колебания (ошибки прогноза).

Основным методом расчета является *метод наименьших квадратов* (МНК). Так, если анализ эмпирических данных показывает, что основная тенденция выражается прямолинейно, то можно воспользоваться уравнением прямой линии;

$$y = a_0 + a_1 x \quad (3.7)$$

где **y** является прогнозируемой величиной объема в зависимости от времени **x**. Задача состоит в определении коэффициентов **a₀** + **a₁**.

Для определения коэффициентов $a_0 + a_1$ составляют систему нормальных уравнений:

$$\sum y_i = N a_0 + a_1 \sum x_i \quad , \quad (3.8)$$

$$\sum x_i y_i = a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 .$$

Решив эту систему уравнений, получим значения коэффициентов:
 $a_0 = \sum y_i / n;$

$$(3.9)$$

$$a_1 = \sum x_i y_i / \sum x_i^2 .$$

3.2. Методы выявления альтернатив

Методы разработки (выявления) альтернатив приведены на рис.3.3. На этапе разработки вариантов решений также используются методы сбора информации, но в отличие от первого этапа, на котором осуществляется поиск ответов на вопросы типа «что произошло?» и «по каким причинам?», здесь уясняют, «как можно решить проблему, с помощью каких управленческих действий?»



Рис.3.3. Классификация методов выявления альтернатив

При разработке альтернатив – способов управленческих действий по достижению поставленной цели - используют методы как индивидуального, так и коллективного решения проблем. Индивидуальные методы характеризуются наименьшими затратами времени, но не всегда эти решения являются оптимальными. При генерировании альтернатив используют интуитивный подход или методы логического (рационального) решения проблем. Для помощи ЛПР привлекаются эксперты по решению проблем, которые участвуют в разработке вариантов альтернатив. Коллективное решение проблем осуществляется по модели мозговой атаки (штурма), Дельфи и номинальной групповой техники.

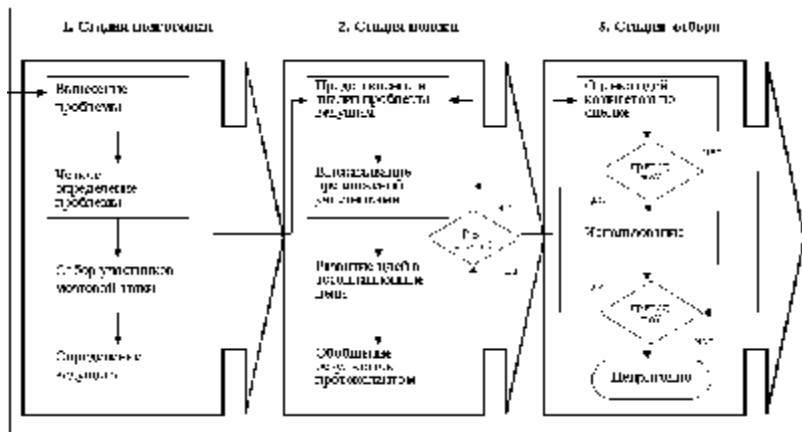


Рис.3.4. Алгоритм процесса мозговой атаки

Метод мозговой атаки. При дословном переводе английское выражение „брейн сторминг" означает „мозгами атаковать проблему". Этот метод был разработан в 1938 г. Алексом Ф. Осборном, исходя из большого недовольства ходом заседаний на конференциях.

Суть метода (рис.3.4-3.5) заключается в предоставлении каждому участнику группы права высказывать самые различные идеи по поводу вариантов решения проблемы вне зависимости от их обоснованности, осуществимости и логичности. Чем больше разных предложений, тем лучше. С информацией о характере проблемы участники обсуждения знакомятся заранее. Все предложения выслушиваются без критики и оценки, а их анализ производится централизованно после завершения процесса заслушивания вариантов на основе сделанных записей.

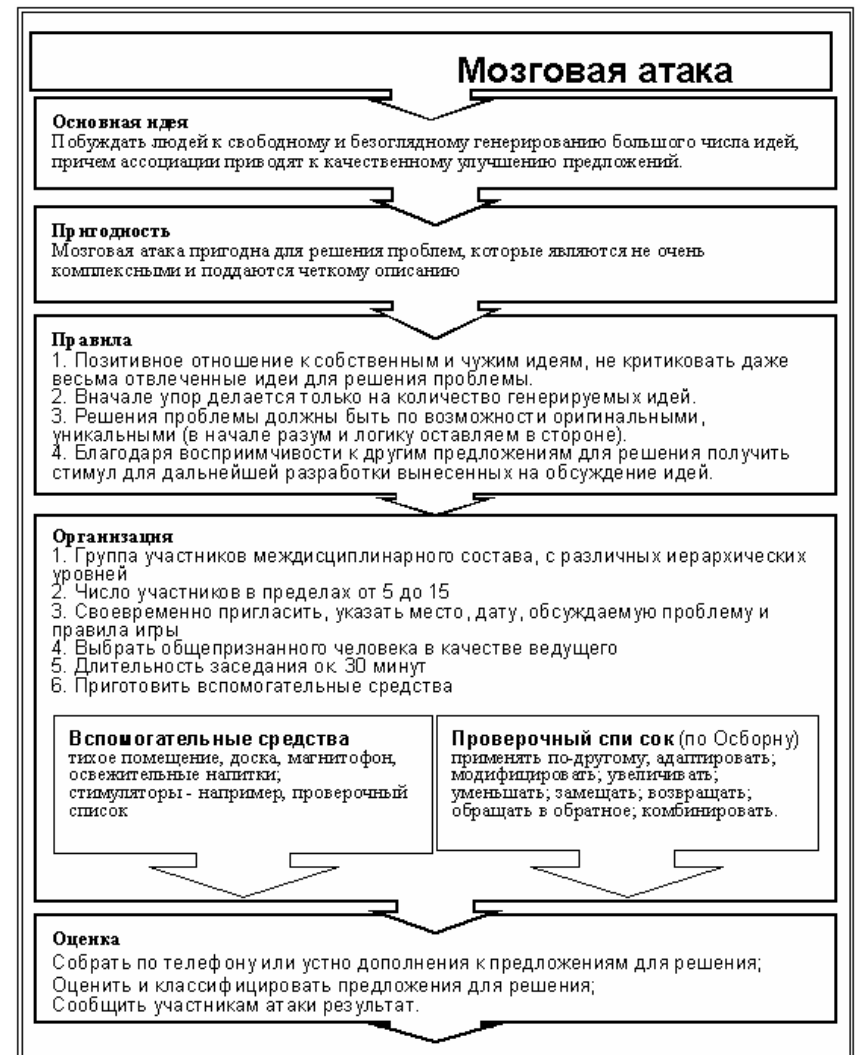


Рис.3.5. Схема организации «мозговой атаки» по А.Осборну

В результате формируется список, в котором все представленные предложения структурируются по определенным параметрам-ограничениям, а также по их результативности.

При мозговой атаке мы имеем дело с неограниченной дискуссией, которая проводится преимущественно в группах по 4-10 участников. Возможна также мозговая атака в одиночестве. Чем больше разница между участниками, тем плодотворнее результат (ввиду разного опыта, темперамента, рабочих сфер).

Участникам не требуется глубокой и длительной подготовки и наличия опыта по этому методу. Однако качество выдвигаемых идей и потраченное время покажут, насколько отдельные участники или целевые группы знакомы с принципами и основными правилами этого метода. Положительным является наличие у участников знаний и опыта в рассматриваемой сфере. Длительность заседания в рамках мозговой атаки можно выбрать в пределах от нескольких минут до нескольких часов, общепринятой является продолжительность в 20-30 минут.

При использовании метода мозговой атаки в небольших группах следует строго придерживаться 2-х принципов:

- § воздержаться от оценки идей;
- § тут количество превращается в качество;
- и соблюсти 4-е основных правила:
- § критика исключается;
- § приветствуется свободное ассоциирование;
- § количество является желательным;
- § ведется поиск сочетаний и улучшений.

Метод номинальной групповой техники построен на принципе ограничений межличностных коммуникаций [56, 42], поэтому все члены группы, собравшиеся для принятия решения, на начальном этапе излагают в письменном виде свои предложения самостоятельно и независимо от других. Затем каждый участник докладывает суть своего проекта. Представленные варианты рассматриваются членами группы (без обсуждения и критики) и после этого каждый член группы в письменном виде представляет ранговые оценки рассмотренных идей. Проект, получивший наивысшую оценку, принимается за основу решения. Достоинством данной техники является, то, что несмотря на совместную работу членов группы, она не ограничивает индивидуального мышления и предоставляет каждому участнику возможность обосновать свой вариант решения.

Метод Дельфы [52, 56] часто используют в случаях, когда сбор группы невозможен. Более того, в соответствии с методикой членам группы не разрешается встречаться и обмениваться мнениями по поводу решаемой проблемы, обеспечивается независимость мнений. Однако затраты времени на разработку решений существенно растут.

Разработка осуществляется в следующей последовательности:

- членам группы предлагается ответить на детально сформулированный перечень вопросов по рассматриваемой проблеме;
- каждый участник отвечает на вопросы независимо и анонимно;
- результаты ответов собираются в центре, и на их основании составляется интегральный документ, содержащий все предлагаемые варианты решений;
- каждый член группы получает копию этого материала;
- ознакомление с предложениями других участников может изменить мнение по поводу возможных вариантов решения;
- предыдущие два шага повторяются столько раз, сколько необходимо для достижения согласованного решения.

3.3. Методы выбора альтернатив

Методы выбора альтернатив представлены на рис.3.6. Ранее в п.2.4 освещены вопросы оценки, анализа и языки описания альтернатив, ниже остановимся на методах выбора. Основой их классификации является состояние знания о сущности явлений, которые формируют понятие среды принятия управленческих решений [41]. Различают методы выбора альтернатив в условиях определенности, риска и неопределенности.

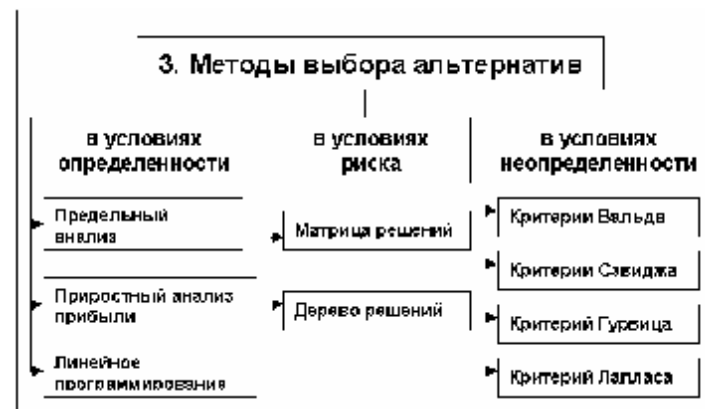


Рис.3.6. Классификация методов выбора альтернатив

3.3.1. Среда принятия управленческого решения

Среда представляет собой окружающие условия существования объекта управления, его деятельности. Для принятия управленческих

решений необходимо знание этих условий, т. е. сущности явлений, оказывающих влияние на разработку и принятие управляющих решений. Состояние знания о сущности явлений может быть классифицировано [41, 57, 58], как состояние определенности, риска и неопределенности. Отличие между этими состояниями среды определяется различной информацией, степенью знаний ЛПР сущности явлений, условий принятия решений.

Условия определенности представляют собой такие условия принятия решений (состояние знаний о сущности явлений), когда ЛПР заранее может определить результат (исход) каждой альтернативы, предлагаемой для выбора. Такая ситуация характерна для тактических решений, краткосрочных. В этом случае ЛПР располагает подробной информацией, т. е. исчерпывающими знаниями о ситуации для принятия решения.

Условия риска характеризуются таким состоянием знания о сущности явления, когда ЛПР известны вероятности возможных последствий реализации каждой альтернативы.

Условия неопределенности представляют собой такое состояние окружающей среды (знания о сущности явлений), когда каждая альтернатива может иметь несколько результатов, и вероятность возникновения этих исходов неизвестна. Неопределенность среды принятия решения зависит от соотношения между количеством информации и ее достоверностью. Естественно, чем неопределеннее внешнее окружение, тем труднее принимать эффективные решения. Среда принятия решения зависит также и от степени динамики, подвижности среды, т. е. скорости происходящих изменений условий принятия решения. Изменение условий может происходить как вследствие развития организации, т. е. приобретения ею возможности решать новые проблемы, способности к обновлению, так и под влиянием внешних по отношению к организации факторов, которые не могут регулироваться организацией.

Кроме того, условия принятия решения зависят от количества факторов, на которые организация обязана реагировать, т. е. от сложности среды принятия решения. Анализ факторов внешней и внутренней среды позволяет предвидеть потенциальные угрозы и вновь открывающиеся возможности, а также увидеть сильные и слабые стороны организации, т. е. проводить SWOT-анализ.

Одним из важных моментов анализа условий неопределенности является возможность прогнозирования изменений факторов внешней среды, влияющих на выбор решения. Сложность данной проблемы заключается в том, что решения основываются на информации прошлых периодов и направлены в будущее организации. Прогнозирование

изменения состояния факторов внешней среды позволит свести условия неопределенности к условиям риска и даже к условиям определенности. Для этого используют модели изменения факторов внешней среды и объектов управления. Прогнозирование изменений факторов внешней среды сводится в основном к прогнозированию поведения факторов внешней среды (прогноз цен на материалы, на товары, на услуги, налогообложение и т.д.) и прогнозированию оценки влияния решений, направленных во внешнюю среду. Например, определение возможного изменения объема поставок сырой нефти на мировой рынок при изменении цен на нее, прогнозирование изменения спроса на бензин, в зависимости от изменения цен на него и т. д.

Как показано в п.3.1, основными методами прогнозирования являются известные методы количественных ассоциативных оценок (построение статистических прогнозов на основе временных рядов, корреляционного и регрессионного анализов и др.).

Уже рассмотренное ранее прогнозирование на основе анализа временных рядов (АВР) использует методы экспоненциального сглаживания, экспоненциального сглаживания с учетом линейного тренда, экспоненциального сглаживания с учетом сезонной аддитивной компоненты.

Экспоненциальное сглаживание данных временного ряда основано на следующей зависимости:

$$P_{i+1} = M_i, \quad (3.10)$$

где $M_i = a X_i + (1-a) M_{i-1}$,
 P_{i+1} – прогноз;
 M_i – экспоненциально сглаженное среднее в период i ;
 X_i – исходный временной ряд; a - параметр сглаживания ($0 \leq a \leq 1$).

Экспоненциальное сглаживание с учетом линейного тренда использует следующие соотношения:

$$P_{i+1} = M_i + T_i, \quad (3.11)$$

где $M_i = a X_i + (1-a) M_{i-1} + T_{i-1}$,
 $T_i = g DM_i + (1-g) T_{i-1}$,
 $DM_i = M_i - M_{i-1}$,
 T_i – экспоненциально сглаженное значение тренда;
 DM_i – оценка величины тренда в i -м периоде.

Экспоненциальное сглаживание с учетом сезонной аддитивной компоненты основано на расчете по следующим формулам:

$$P_{i+d} = M_i + B_{i+d}, \quad (3.12)$$

где $M_i = a X_i + (1-a) M_{i-1}$,

$B_i = B_{i-1} + (1-b) e_i$

d – сезонный лаг;

e – ошибка прогноза в текущий момент времени, которая определяется как разность между фактом и прогнозом данных в период i ;

B_i – величина сезонной компоненты.

Метод корреляционно-регрессионного анализа (КРА) построен на использовании моделей причинного прогнозирования [44], которые содержат ряд переменных, имеющих отношение к прогнозируемой переменной. После определения связи между этими переменными строится статистическая модель, которая и используется для прогноза. Наиболее часто используемой количественной моделью является модель линейного регрессионного анализа.

$$y = a_0 + a_1 x, \quad (3.13)$$

где y – значение независимой переменной;
 a_1 – коэффициент, определяющий угол наклона прямой;
 a_0 – отрезок, отсекаемый прямой на оси y ;
 x – независимая переменная.

Методы определения коэффициентов линейного уравнения (3.13) описаны в п.3.1. Для определения точности регрессионных оценок рассчитывают стандартную ошибку прогноза $S_{y,x}$. Ее называют стандартным отклонением уравнения регрессии:

$$S_{y,x} = \sqrt{\sum (Y_i - Y_c)^2 / (n-1)}, \quad (3.14)$$

где Y_i – значение функции в i -й точке;

Y_c – расчетное значение зависимой переменной уравнения регрессии;

n – число точек данных.

В основе корреляционного анализа лежит расчет коэффициентов корреляции - $+1$ 3 r 3 -1 . Эти коэффициенты показывают степень, или силу линейной взаимосвязи.

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} \quad (3.15)$$

Множественный регрессионный анализ использует расширенное представление линейной зависимости как функцию нескольких переменных:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2. \quad (3.16)$$

Для вычисления множественной регрессии чаще всего применяются компьютерные программы, реализующие формулы, которые подробно описаны в учебниках по статистике.

3.3.2. Условия определенности

Принятие решений в условиях определенности представляет собой поиск, оценку и отбор альтернатив, исходя из существования в будущем конкретной ситуации, состояния и факторов внешней среды. В этом случае ЛПР выбирает альтернативу с наибольшим результатом (исходом), который выражается либо в максимуме дохода, либо в минимуме затрат. Такой выбор называют оптимизационным, а используемые методы называют методами оптимизации. К ним относят [3, 41] методы предельного анализа, линейное программирование и экономический анализ прибыли (рис.3.6).

В условиях определенности для любого уровня производства и продаж будут известны значения выручки ($P \cdot Q$) и издержек (T_c). Задача состоит в том, чтобы максимизировать прибыль (R), изменяя объем выпускаемой продукции (Q). В предельном анализе предельная выручка определяется как дополнительная выручка, получаемая от продажи дополнительной единицы продукции, а предельные издержки определяются как дополнительные затраты на ее производство. Тогда, прибыль достигает максимального значения, если предельная выручка равна предельным издержкам [41].

Необходимость в принятии таких решений возникает у производителя при определении объема производства, т. е. необходимо выбрать объем, обеспечивающий необходимую прибыль. Смысл в том, что каждая дополнительная единица выпускаемой продукции не только обеспечивает увеличение общей выручки на некоторую величину, называемую предельной выручкой, но и требует увеличения издержек на величину, называемую предельными издержками. Решение сводится к определению такого объема производства, при котором прибыль будет максимальной. В предельном анализе для поиска экстремума используют два метода: табличный и метод дифференциального исчисления. Эти методы рассматриваются в таких дисциплинах, как экономическая теория, финансовый менеджмент и др.

Рассмотрим следующий пример. Предположим, что некоторая фирма продает свою продукцию на чисто конкурентном рынке, который и определяет ее цену. Функция издержек имеет следующий вид:

$$T_c = a_0 + a_1 Q + a_2 Q^2, \quad (3.17)$$

где T_c – издержки производства за фиксированный промежуток времени (например, за один день); Q – объем выпускаемой продукции за тот же промежуток времени; P – рыночная цена за единицу продукции; a_0, a_1, a_2 – параметры уравнения функции издержек.

Тогда функцию прибыли можно записать в следующем виде

$$R = P \cdot Q - (a_0 + a_1 Q + a_2 Q^2). \quad (3.18)$$

Максимальное значение прибыли можно определить, приравняв к нулю первую производную по Q .

$$dR/dQ = P - a_1 - 2a_2 Q = 0. \quad (3.19)$$

$$Q = (P - a_1)/2a_2. \quad (3.20)$$

Методы линейного программирования (МЛП) используют при принятии решений о распределении ограниченных ресурсов для выпуска нескольких конкурирующих видов продуктов. Решение сводится к определению объема выпуска каждого вида продукции для получения максимальной прибыли. Решение заключается в построении модели линейных уравнений и ее исследовании. Для решения системы линейных уравнений используют графический и симплексный методы, но чаще всего используют программные продукты для ЭВМ (например, Microsoft

Excel). Ограничением в использовании МЛП является требование линейной зависимости между переменными.

Экономический (природный) анализ прибыли представляет собой использование методов предельного анализа в краткосрочном периоде. На практике этот метод используется редко.

3.3.3. Условия риска

Условия риска и неопределенности (см. п. 3.3.1) характеризуются так называемыми условиями многозначных ожиданий будущей ситуации во внешней среде. В этом случае ЛПР должен сделать выбор альтернативы (A_i), не имея точного представления о факторах внешней среды и их влияния на результат. В этих условиях исход, результат каждой альтернативы представляет собой функцию условий – факторов внешней среды (функцию полезности), который не всегда способен предвидеть ЛПР. Для предоставления и анализа результатов выбранных альтернативных стратегий используют матрицу решений, называемую также платежной матрицей. Пример матрицы решений приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Матрица решений

Альтернативы	Состояние экономики			
	S_1	S_2	S_3	...
A_1				
A_2				
A_3				
...				

A_1, A_2, A_3 – альтернативные стратегии действий;

S_1, S_2, S_3 – состояние экономики (стабильность, спад, рост и др.)

Числа в ячейках матрицы представляют собой результаты реализации A_i стратегии в условиях S_j . При этом, в условиях риска вероятность наступления S_j известна, а в условиях неопределенности эта вероятность может быть определена субъективно, в зависимости от того какой информацией располагает ЛПР.

Методы принятия решений в условиях риска используют теорию выбора, получившую название теории полезности. В соответствии с этой теорией, ЛПР выбирает A_i из совокупности A_i ($i = 1 \dots n$), если она максимизирует ожидаемую стоимость его функции полезности Y_{ij} .

В условиях риска при принятии решения основным моментом является определение вероятности наступления состояния среды S_j , т. е. степени риска.

Существует два основных подхода к определению данного показателя: метод дедукции и статистический анализ данных. Метод дедукции, как известно, не нуждается в экспериментировании, а статистический анализ данных предполагает наличие экспериментов в прошлом и определяет частоту наступления события, которую и принимают за вероятность. После определения вероятности наступления состояния среды S_j , определяют ожидаемую стоимость реализации каждой альтернативы, которая представляет собой средневзвешенную стоимость $E(x)$:

$$E(x) = P_1x_1 + P_2x_2 + \dots + P_nx_n = \sum P_i x_i, \quad (3.21)$$

где x_i – результат реализации A_i ;

P_i – вероятность реализации A_i в условиях S_j .

Оптимальной стратегией является та, которая обеспечивает наибольшую ожидаемую стоимость.

$$E(x) = \sum P_i x_i \Rightarrow \max \quad (3.22)$$

при $\sum P_i = 1$.

Кроме показателя $E(x)$ при принятии решений в условиях риска используют еще один критерий, называемый степенью риска (\mathbf{n}), т. е. степень отклонения ожидаемой стоимости от предполагаемых последствий. Степень риска, называемая коэффициентом вариации, как известно, определяется отношением среднего квадратичного отклонения к средней арифметической:

$$V = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \sum P_i x_i)^2 P_i}}{\sum P_i X_i} \quad (3.23)$$

Коэффициент вариации вычисляется в процентах и характеризует показатель риска для каждой стратегии A_i . Чем выше значение коэффициента вариации, тем более рискованное решение принимает ЛПР.

При принятии решений в условиях риска после определения предполагаемой стоимости $E(x)$ и степени риска \mathbf{n} встает проблема определения компромисса между риском и прибылью. Как правило, получение больших доходов сопровождают более высокие значения степени риска, поэтому решения ЛПР будет зависеть не только от расчета показателей $E(x) = \sum P_i x_i$, но и от финансового состояния предприятия. Экономическая теория разработала так называемые кривые рыночного безразличия [3] описывающие необходимую прибыль (доход) как функцию риска. Но на практике они мало применимы из-за высокой степени абстракции.

Следующий метод, применяемый для принятия решений в условиях риска, носит название дерева решений. Его применяют тогда, когда необходимо принимать последовательный ряд решений. Дерево решений – графический метод, позволяющий увязать точки принятия решения, возможные стратегии A_i , их последствия $Y_{i,j}$ с возможными факторами, условиями внешней среды. Построение дерева решений начинается с более раннего решения, затем изображаются возможные действия и последствия каждого действия (событие), затем снова принимается решение (выбор направления действия) и т. д., до тех пор, пока все логические последствия результатов не будут исчерпаны.

3.3.4. Условия неопределенности

Выбор наилучшего решения в условиях неопределенности существенно зависит от того, какова степень этой неопределенности, т.е. от того, какой информацией располагает ЛПР.

Выбор наилучшего решения в условиях неопределенности, когда вероятности возможных вариантов условий неизвестны, но существуют принципы подхода к оценке результатов действий, обеспечивает использование следующих *четырёх* критериев.

1. Максимальный критерий Вальда. В соответствии с этим критерием, если требуется гарантия, чтобы выигрыш в любых условиях оказывался не меньше, чем наибольший из возможных в худших условиях (то есть линия поведения по принципу "рассчитывай на худшее"), то оптимальным решением будет то, для которого выигрыш окажется максимальным из всех минимальных при различных вариантах условий.

Критерием Вальда «рассчитывай на худшее» (*критерий* крайнего пессимизма) называют критерий, предписывающий обеспечить значение параметра эффекта равного α

$$\alpha = \max \min a_{ij}, \quad (3.24)$$

i j

Этот критерий ориентирует лицо, принимающее решение, на наилучшие условия и рекомендует выбрать ту стратегию, для которой выигрыш максимален. В других, более благоприятных условиях использование этого критерия приводит к потере эффективности системы или операции.

2. Минимаксный критерий Сэвиджа. В соответствии с этим критерием, если требуется в любых условиях избежать большого риска, то оптимальным будет то решение, для которого риск, максимальный при различных вариантах условий, окажется минимальным.

Критерий минимаксного риска Сэвиджа. При его использовании обеспечивается наименьшее значение максимальной величины риска:

$$S = \min_i \max_j r_{ij}, \quad (3.25)$$

где риск r_{ij} определяется выражением: $r_{ij} = \beta_j - \alpha_{ij}$, β - максимально возможный выигрыш.

Критерий Сэвиджа, как и критерий Вальда, - это критерий крайнего пессимизма, но только пессимизм здесь проявляется в том, что минимизируется максимальная потеря в выигрыше, по сравнению с тем, чего можно было бы достичь в данных условиях.

3. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица. В соответствии с этим критерием, если требуется остановиться между линией поведения "рассчитывай на худшее" и линией поведения "рассчитывай на лучшее", то оптимальным решением будет то, для которого окажется максимальным показатель G .

Этот критерий рекомендует при выборе решения в условиях неопределенности не руководствоваться ни крайним пессимизмом (всегда «рассчитывай на худшее»), ни оптимизмом («все будет наилучшим образом»). Рекомендуется некое среднее решение. Этот критерий имеет вид

$$H = \max_j [h \min_i a_{ij} + (1-h) \max_i a_{ij}], \quad (3.26)$$

где h - некий коэффициент, выбираемый экспериментально из интервала между 0 и 1.

Использование этого коэффициента вносит дополнительный субъективизм в принятие решений с использованием критерия Гурвица.

4. Критерий Лапласа или Байесов критерий, который гласит, что если вероятность состояния среды неизвестна, то они должны приниматься как равные [41, 59]. В этом случае выбирается стратегия, характеризующаяся самой предполагаемой стоимостью при условии равных вероятностей. Критерий Лапласа позволяет условие неопределенности сводить к условиям риска. Критерий Лапласа называют критерием рациональности, и он подходит для стратегических долгосрочных решений, как и все вышеназванные критерии.

Кроме вышеназванных четырех критериев для принятия решений в условиях неопределенности существуют неколичественные методы, такие как приобретение дополнительной информации, хеджирование, гибкое инвестирование и др.

Основным правилом принятия решения в условиях неопределенности является стремление к возможно большей объективности.

3.4. Методы реализации решений

К методам реализации управленческих решений относятся методы планирования, организации и контроля выполнения решений (рис.3.7).

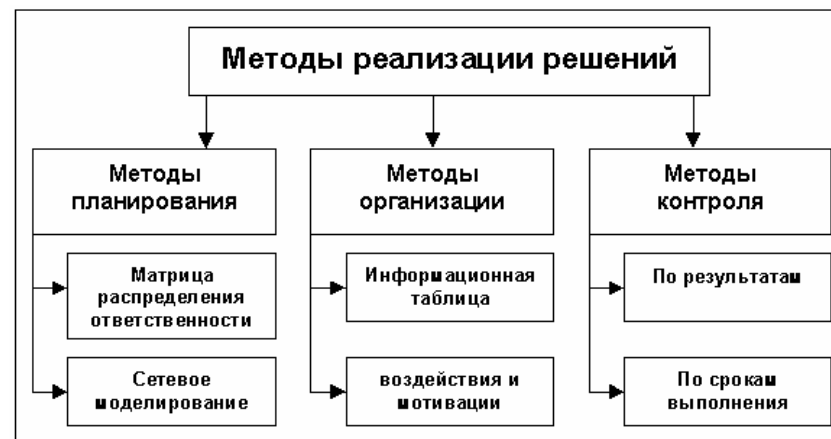


Рис.3.7. Классификация методов реализации решений

Составление плана реализации решения предполагает получение ответа на вопросы «что, кому и с кем, как, где и когда делать?» Ответы на эти вопросы должны быть документально оформлены. Основными методами, применяемыми при составлении плана реализации управленческих решений, являются сетевое моделирование и разделение обязанностей. Основными инструментами сетевого моделирования выступают сетевые матрицы, где сетевой график совмещен с календарно-масштабной сеткой времени.

Должностные лица, структурные подразделения	Кт	Генеральный директор	Заместитель директора	Начальник фин. отдела	Начальник тех. отдела
1						
2						
3						

Кт – трудоемкость задач

Рис.3.8. Схема матрицы распределения ответственности

Планирование разделения обязанностей, прав и ответственности выполнения решения оформляется в *матрице распределения ответственности*. Матрица распределения ответственности является также и таблицей, в которой в подлежащем содержится перечень задач, действий по реализации управленческого решения, а в сказуемом – наименование должностных лиц и названия структурных подразделений (рис.3.8).

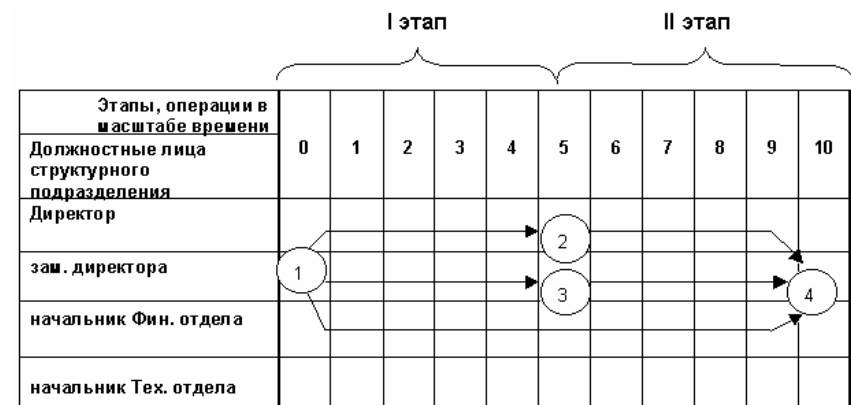


Рис.3.9. Схема сетевой матрицы

Сетевая матрица представляет собой таблицу (рис.3.9), где подлежащими являются перечень должностных лиц, структурных подразделений, выполняющих определенную работу, а в сказуемом изображаются этапы и операции процесса реализации решения, протекающего во времени. Основными элементами сетевой матрицы являются работа, событие, путь и перечень должностных лиц.

К методам организации выполнения решения относят методы составления *информационной таблицы реализации решений (ИТРР)* и методы воздействия и мотивации.

№	Наименование задачи, решаемой в процессе управления	Задача № 1	Задача № 2	...	Задача № n
		Информация, исполнители и сроки реализации задач			
1	Содержание информации, необходимой для решения задачи				
2	Источники информации, необходимой для решения задачи				
3	Документ, получаемый в результате решения				
4	Исполнители задачи (документа)				
5	Срок исполнения задачи				
6	Потребители данного документа				

Рис.3.10. Информационная таблица реализации решения

Управленческие решения базируются на информации, а носителями управленческой информации являются документы. Поэтому формализация процесса реализации управленческих решений требует четкого определения результата каждой операции в виде результирующих документов и их потребителей. В информационной таблице реализации решений (рис.3.10) отражается взаимодействие задач в процессе принятия решений, обеспечивается четкое разделение должностных обязанностей и ответственности (матрица распределения ответственности), виды и формы документов, являющиеся результатами решения одних задач, временные характеристики – сроки выполнения определенных работ (сетевая матрица). На основе ИТРП осуществляется координация и регулирование выполнения решения.

Методы воздействия отражают способ выдачи распоряжений – устно, письменно, в виде приказов. Кроме этого, они включают методы стимулирования исполнения решений.

Методы контроля выполнения решений подразделяются на контроль по промежуточным и конечным результатам и контроль по срокам выполнения (операции в ИТРП). Основное назначение контроля заключается в создании системы гарантий выполнения решений, системы обеспечения максимально возможного качества решения.

Содержание контроля – выявление отклонений в осуществлении плана выполнения решения, требующих дополнительных решений. Контроль осуществляется путем организации мониторинга за процессом выполнения управленческих решений.

Осуществление контроля реализации решений предполагает создание механизма контроля, который должен обнаруживать изменения во внешней и внутренней средах функционирования организаций, места возникновения проблем, необходимость дополнительных решений для достижения целей системы. Механизм контроля должен состоять из 2-х частей: контроль изменений во внешней среде (вход системы) и внутренней (в организации и выходах системы).

При организации контроля по результатам (выходам системы) основным достоинством является оценка достигнутых результатов и сравнение их с целевыми (плановыми), оценка факторов, способствовавших или препятствовавших их получению. Большое значение в механизмах контроля придается измерениям, о которых должно позаботится ЛПР. Значение проблемы измерений состоит в том, что она заставляет ЛПР более точно определить входы и выходы управленческих решений на основе четкого определения целей. Процесс осуществления контроля по результатам представлен на рис.3.11.

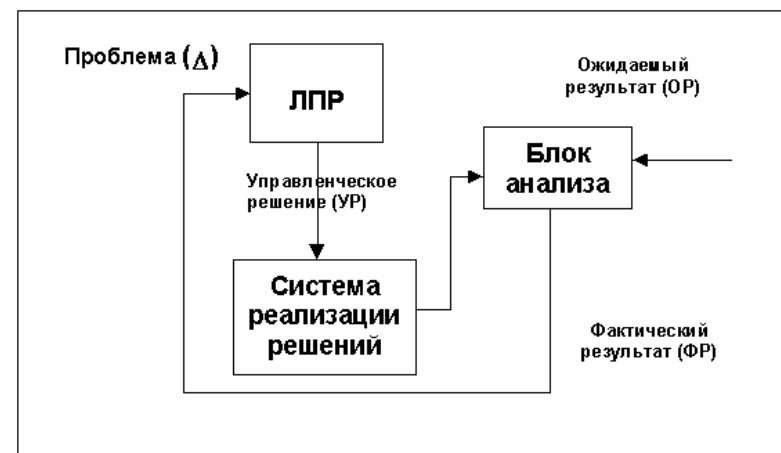


Рис.3.11. Схема контроля по результатам

Фактические результаты (ФР) сравниваются с ожидаемыми (ОР) в блоке анализа, если отклонение превысит допустимый уровень (D), на вход системы управления (ЛПР) поступает информация о возникновении проблемы, после чего ЛПР вырабатывает новое управляющее решение.

Процесс является итеративным, и продолжается до тех, пор пока ФР не станет равно ОР, т. е. цель будет достигнута. Таким образом, основными элементами системы контроля являются: цель (ожидаемые показатели), результат (фактические показатели), измеритель (блок сравнения), оценка и выводы (цель достигнута, цель не достигнута и др.), оценка факторов, способствовавших или не способствовавших получению результатов. Контроль по результатам чаще всего направлен на оценку коммерческой деятельности.

Контроль по срокам проводится, как указывалось выше при описании технологии ИТРП, следующим образом: фактические сроки выполнения сравниваются с запланированными и выявляется отклонение. Если данные работы находятся на критическом пути, то ЛПР необходимо принять дополнительное решение, т. к. работы критического пути не имеют резерва для маневра, вследствие чего может измениться окончательный срок выполнения решения.

Осуществление управленческих решений и контроля за их выполнением зависят от компетенции и целеустремленности людей, от целесообразности их деятельности в организации.