

Глава 4. Формирование решений

4.1. Анализ проблемной ситуации

В соответствии с последовательностью процедур процесса принятия решений, рассмотренной ранее, этап формирования решений начинается с выполнения процедуры анализа проблемной ситуации. Напомним, что понятие проблемной ситуации включает понятие проблемы - несоответствие между желаемым и фактическим состоянием и понятие ситуации - комплекс условий, в которых существует проблема. Для проведения анализа проблемной ситуации необходимо, прежде всего, четко сформулировать суть проблемы и описать ситуацию, в которой она имеет место (это необходимо было сделать на этапе постановки задачи).

Содержанием анализа проблемной ситуации является:

- определение существования проблемы и ее принадлежности;
- определение новизны проблемной ситуации;
- установление причин возникновения проблемной ситуации;
- определение взаимосвязи с другими проблемами;
- определение степени полноты и достоверности информации о проблемной ситуации;
- определение возможности разрешимости проблемы.

Для проведения анализа проблемной ситуации используется широкий набор эвристических и формальных методов. Индукция и дедукция, классификация, группировка, систематизация, обобщение и другие методы обработки и анализа информации обеспечивают необходимую полноту и глубину проработки проблемной ситуации. В качестве источников информации о проблемной ситуации используются распорядительная (постановления, приказы, распоряжения и др.), отчетная и статистическая документация, результаты наблюдения, научные исследования и проведение экспериментов, мнения экспертов.

Рассмотрим более подробно содержание анализа проблемной ситуации.

Определение существования проблемы включает проверку истинности или ложности формулировки проблемы и ее принадлежности данному органу управления. Практика показывает, что нередки случаи, когда ставятся надуманные проблемы или проблемы, не относящиеся к компетенции данного органа управления. Решение таких проблем отвлекает ресурсы от решения действительно актуальных проблем. Проверка существования проблемы должна осуществляться по критерию экономической эффективности для данной системы, что позволяет четко определить принадлежность проблемы, т.е. “своя” или “чужая” это проблема.

Определение новизны проблемной ситуации необходимо для выявления возможных прецедентов или аналогий. Если устанавливаются

прецеденты или аналогии, то имеется возможность проанализировать применимость прошлых решений в настоящей проблемной ситуации. Наличие прошлого опыта, как правило, существенно облегчает работу ЛПР по принятию решения. В случае принципиальной новизны проблемной ситуации приходится решать задачу принятия решений заново, без использования априорной информации. Однако, будучи решенной, эта задача создает прецедент, который может быть использован в будущем.

В распорядительных документах, как правило, проблемная ситуация подробно не описывается; даже если проблема и формулируется, то ситуация, с ней связанная, не фиксируется, поскольку считается, что условия, в которых имеет место проблема, известны. Кроме того, в распорядительных документах не обосновывается, почему нужно делать так, а не по-другому, т.е. в этих документах нет анализа альтернативных путей решения проблемы. Поэтому распорядительные документы являются очень бедным источником информации о прецедентах проблемных ситуаций и связанных с ними ЗПР. В этой связи целесообразным является создание **библиотеки прецедентов задач принятия решений**, которая являлась бы составной частью нормативной документации любого звена управления и содержала бы коллективный опыт решения проблем.

Установление причин возникновения проблемной ситуации позволяет глубже понять закономерности функционирования объекта управления, вскрыть наиболее существенные факторы, влияющие на достижение целей. Этому способствует и определение взаимосвязи данной проблемы с другими проблемами. Бытует представление, что проблемы возникают внезапно, неожиданно. Это представление неверно и объясняется тем, что часто в процессе управления не выполняется **функция выявления проблем**. Эта функция должна постоянно осуществляться руководством в любой организационной системе. Для реализации функции выявления проблем необходимо организовать систематический сбор информации о состоянии системы и внешней среды и проводить анализ степени достижения целей.

Большое значение имеет прогнозирование появления проблем в будущем. Прогнозирование проблем устраняет неожиданность их появления и, следовательно, увеличивает располагаемое время для подготовки решения. Естественно, что в этих условиях деятельность руководителя в значительно большей степени приобретает планомерный характер, уменьшается количество быстрых и поэтому недостаточно хорошо проработанных оперативных решений.

Как известно, задача прогнозирования в зависимости от располагаемой информации может решаться тремя способами. В первом из них предполагается наличие формальной модели процесса, адекватно описывающей события во времени. На основе модели осуществляется прогнозирование событий. Во втором способе модель явления отсутствует, но имеются статистические данные за некоторый предшествующий период времени. Обработка имеющихся данных позволяет экстраполировать на

будущее развитие процессов. Наконец, в третьем способе отсутствуют как модель, так и статистические данные, поэтому используются экспертные оценки.

Для получения общей картины развития событий широко используется на первом этапе такая форма экспертной оценки, как написание сценария. Сценарий позволяет выделить характерные события, которые могут быть проанализированы более обстоятельно путем проведения экспертной оценки в форме анкетирования и дискуссии.

Во многих случаях анализ проблемной ситуации позволяет выявить целую совокупность взаимосвязанных проблем. При этом возникает необходимость классификации этих проблем на главные и второстепенные, общие и частные, срочные и не срочные.

При анализе проблемной ситуации необходимо установить возможные взаимосвязи рассматриваемой проблемы с другими известными проблемами. Определение таких взаимосвязей позволяет более четко и глубоко выявить причинно-следственную зависимость возникновения анализируемой проблемы и способствует выработке **комплексного решения**.

Большое значение в анализе имеет определение степени полноты и достоверности информации о проблемной ситуации. Для этого необходимо описывать проблемную ситуацию по определенной системе, сущностью которой является структура информации и логическая последовательность ее изложения. Еще философ Древнего Рима Квинтилиан утверждал, что любую сколь угодно сложную ситуацию можно полностью описать, руководствуясь следующими семью вопросами: что, где, когда, кто, почему, с какой целью, при каких условиях? Эти вопросы определяют структуру изложения информации и позволяют детализировать описание проблемной ситуации. Основными элементами описания проблемной ситуации должны быть:

- сущность проблемы;
- возникновение и развитие проблемной ситуации;
- основные факторы и условия ситуации;
- актуальность и срочность решения проблемы;
- источники информации, их надежность;
- степень полноты и достоверности информации (насколько полны и точны данные).

В случае полной и достоверной информации нетрудно непосредственно сформулировать сущность проблемы и комплекс характеризующих ее условий. Эта информация служит исходной базой для последующей формулировки целей, ограничений и альтернативных вариантов решений.

Если же имеет место неопределенность информации, то необходимо рассмотреть две возможные альтернативы. Первая альтернатива - осуществить комплекс мер по получению недостающей информации. Вторая альтернатива - отказаться от попытки получения дополнительной

информации и принимать решение в условиях имеющейся неопределенности.

Выбор той или иной альтернативы определяется возможностью получения дополнительной информации, располагаемым временем и ресурсами для принятия решения. Может оказаться, что уменьшение неопределенности требует таких затрат времени и ресурсов, которые совершенно не окупаются увеличением эффективности решения.

Получение необходимой информации рассматривается теорией как проведение эксперимента. Существует научное направление, занимающееся планированием проведения экспериментов с целью оптимального распределения имеющихся ресурсов для получения максимума информации.

В том случае, если выбрана вторая альтернатива, проблемная ситуация описывается неполно и, возможно, недостоверно. Поэтому возникает необходимость доопределения проблемной ситуации путем формирования гипотетических ситуаций. Выполнение этой работы составляет предмет второй процедуры этапа формирования решений.

Формирование множества гипотетических ситуаций является творческим процессом, требующим специальных знаний, широкой эрудиции и большого опыта в рассматриваемой области. Поэтому для формулирования возможных альтернативных ситуаций должны привлекаться высококвалифицированные эксперты.

Общих методов для генерации альтернативных ситуаций нет. Имеющиеся рекомендации сводятся к следующему. Альтернативные гипотетические ситуации (гипотезы, версии) должны быть независимы и образовывать полную группу, т.е. включать все возможные варианты событий. Ситуации описываются содержательно и могут включать количественные характеристики, в том числе характеристику достоверности-вероятности ситуаций. Сумма вероятностей независимых ситуаций, образующих полную группу, равна единице. Если возникают трудности в определении полной группы, то формируется ситуация “ все остальные неизвестные ситуации ”, которой приписывается определенная вероятность. В дальнейшем эта ситуация может быть уточнена и раскрыта в виде ряда конкретных ситуаций.

Формирование множества альтернативных гипотетических ситуаций обеспечивает уменьшение исходной неопределенности, поскольку становится ясным полный перечень ситуаций, появление которых рассматривается как случайное, но с определенными вероятностями.

Важной составной частью анализа проблемной ситуации является определение степени разрешимости проблемы. Еще на первом шаге этапа формирования решений необходимо хотя бы приблизительно оценить возможность решения проблемы в существующих условиях, поскольку не имеет смысла заниматься разработкой решения для явно неразрешимой проблемы.

Качественное выполнение анализа проблемной ситуации способствует более эффективной работе ЛПР и экспертов по формированию вариантов решений и выбору оптимального из них, что приводит к уменьшению вероятности ошибочных действий в процессе принятия решений.

Подводя итоги изложению содержания анализа проблемной ситуации, перечислим основные рекомендации по его проведению:

1. Описание проблемной ситуации должно быть полным, точным, кратким и носить аналитический характер.
2. Дать описание проблемы: место, время и сущность проблемы (ответы на вопросы: где, когда, что?).
3. Описать комплекс условий и провести анализ причин возникновения и развития проблемной ситуации (при каких условиях, почему?).
4. Определить принадлежность проблемы (кто?).
5. Оценить актуальность, срочность и новизну проблемы (с какой целью, когда нужно решать, было ли раньше?).
6. Определить взаимосвязь с другими проблемами (на что влияет?).
7. Оценить степень полноты и достоверности информации о проблемной ситуации (насколько полны и точны данные?).
8. Оценить возможность решения проблемы с учетом существующих условий (можно ли решить?).

4.2. Формирование целей и ограничений

Важной процедурой процесса принятия решений является формирование целей, которые должны быть достигнуты в результате реализации решения. **Цели** – это выражение желаемого результата деятельности. Категория цели – одна из самых древнейших в философии. Многие выдающиеся философы, начиная с Аристотеля, рассматривали эту категорию в связи с деятельностью человека. В БСЭ дается следующее определение цели: «Цель - это категория, обозначающая заранее мыслимый результат сознательной деятельности человека, группы людей, партии или класса.» (БСЭ: Изд.3-е,т.46,с.498). Цель определяют также как «желаемое состояние объекта» и др.

Для любого организационного звена определена и действует система целей, вытекающая из предназначения этого звена. Цели решения проблемной ситуации должны быть направлены на достижение общих целей деятельности организационного звена.

Множество возможных целей можно разделить на два класса: **финитные** (конечные, терминальные) и **инфинитные** (бесконечные). Финитные цели характеризуют определенный результат, который должен быть получен во времени и в пространстве. Например, создание конкретного нового образца техники к заданному сроку, обеспечение прибыли предприятия к концу текущего года в размере 100 млн. рублей. Инфинитные цели определяют направление деятельности. К данному классу целей

относятся, например, увеличение прибыльности предприятия, удержание позиций в конкурентной борьбе, сокращение издержек производства.

Выбор того или иного класса целей зависит от характера решаемой проблемы. Большинство проблем являются краткосрочными, оперативными. Цели решения этих проблем должны быть конкретными, вполне определенными и, следовательно, конечными.

Процедура формирования и анализа целей при решении проблемы аналогична формированию общих целей организации. Она заключается в определении генеральной цели и ее декомпозиции (разбиении) на подцели, обеспечивающие достижение генеральной цели. Необходимость такой декомпозиции определяется тем, что при решении сложной и большой проблемы генеральную цель часто можно сформулировать лишь в достаточно общем виде. Для конкретизации целей деятельности отдельных подразделений, участвующих в достижении генеральной цели, необходимо эту цель разукрупнить, детализировать, что и достигается процессом декомпозиции.

Результатом декомпозиции генеральной цели является построение «дерева целей», представляющего собой наглядную и удобную для анализа форму представления совокупности частных целей, реализующих достижение генеральной цели. **Дерево целей** – это многоуровневый граф, отражающий упорядоченную совокупность целей, их соподчиненность и взаимосвязь. Цели каждого последующего уровня подчинены соответствующим целям предыдущего уровня (рис 4.1).

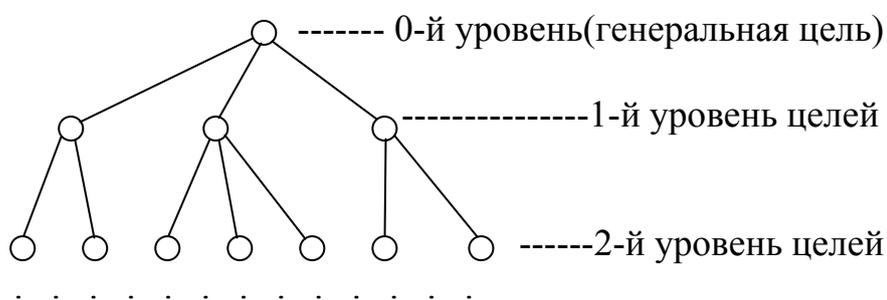


Рис 4.1. Дерево целей

Дерево целей является инструментом программно-целевого планирования и оперативного управления.

Отметим, что далеко не всегда удастся выделить единственную генеральную цель – цель 0-го уровня. Таким образом, каждому уровню, начиная с 0-го, могут принадлежать несколько целей.

Цели, принадлежащие одному уровню, могут быть **взаимно нейтральными, кооперироваться** или **конкурировать**.

Управленческие воздействия, необходимые для реализации взаимно нейтральных целей, не пересекаются и не зависят друг от друга.

В случае кооперирующихся целей управленческие воздействия, необходимые для их реализации, подкрепляют друг друга, так что одно из них способствует и реализации другого. Нередки ситуации, когда

достижение одной из целей обеспечивает достижение и другой, кооперированной с ней цели.

Если имеются конкурирующие цели, то должна быть определена оптимальная последовательность их реализации. В этом случае достижение одной из целей может означать отказ от другой. Это имеет место, например, если цели могут быть реализованы только с использованием одного и того же ограниченного ресурса, скажем, за счет ограниченного объема финансирования.

Если же среди целей встречаются противоречащие друг другу, то необходимо найти эффективное компромиссное решение (например, противоречащими друг другу целями являются стремление обеспечить максимальный объем производства и минимизировать затраты).

Процедура формирования целей решения проблемы выполняется путем логического мышления ЛПР и требует от него очень большого объема знаний и опыта. Применение каких-либо формальных методов для выполнения функции целеполагания не представляется возможным.

При формировании целей решения проблемной ситуации необходимо учитывать основные направления деятельности хозяйственных организаций: научно-техническое, производственно-технологическое, экономическое, социальное, охрана окружающей среды. В зависимости от характера проблемы и особенностей ситуации цели решения будут соответствовать тем или другим направлениям деятельности.

Цели решения проблемы должны включать достижение некоторых **эффектов** и **затрат** на их получение. Эти две совокупности целей, как правило, являются противоречивыми, поскольку достижение наибольших результатов требует и больших затрат ресурсов. Эта противоречивость служит побуждающим мотивом для нахождения таких решений, которые обеспечивают получение наибольших результатов при наименьших затратах.

В производственно-хозяйственных системах цели-эффекты обычно характеризуют увеличение прибыли, выпуска продукции, улучшение ее качества, выпуск новой продукции с высокими потребительскими свойствами и т.п. Цели-затраты определяют уменьшение различных видов потребляемых ресурсов: трудовых, материальных, энергетических, финансовых, информационных и т.п.

Цели определяются содержательно и должны быть выражены в четкой и компактной форме.

Словесная формулировка целей является необходимым, но недостаточным условием осуществления целеполагания. Для конкретизации целей необходимо определить их **характеристики**: критерии достижения целей, показатели степени достижения целей и приоритеты. **Критерии достижения целей** определяют в качественной или количественной форме – «что» означает достижение целей, т.е. конечный результат. Достижение одной цели может характеризоваться несколькими критериями. Аналогично построению «дерева целей» может быть построено «дерево критериев целей».

Эти «деревья», естественно, должны соответствовать друг другу, однако их топологии могут не совпадать, т.к., как уже сказано, конкретной цели может соответствовать несколько критериев.

Показатели степени достижения целей являются мерами текущего выполнения целей. Соотношение между показателями степени достижения и критериями достижения целей состоит в том, что показатели - это меры измерения, а критерии - это точки или интервалы на шкалах измерения. Например, цель «увеличение производительности труда на предприятии» может характеризоваться критерием «средняя производительность труда (выработка продукции) по предприятию за год 1 млн.руб/чел.». Текущее достижение цели в некоторый момент определяется показателем степени достижения, например, среднемесячная выработка продукции 0.08 млн.руб./чел.

Приоритеты целей представляют собой меры важности целей в решении проблемной ситуации. Как уже отмечалось, решение проблем во многих случаях носит многоцелевой характер, т.е. ЛПР стремится достичь нескольких целей. Очевидно, что важность целей не является при этом одинаковой; какие-то цели более важны, какие-то менее. Поэтому возникает необходимость оценки относительной важности целей. Характеристикой важности целей и являются приоритеты.

Измерение приоритетов производится ЛПР в качественной или количественной шкале. Для измерения приоритетов в порядковой шкале используется метод ранжирования. Для измерения **коэффициентов относительной важности целей** применяется метод непосредственной оценки. В обоих случаях предварительно может быть использован метод парных сравнений целей по отношению важности. Обработкой результатов парных сравнений можно получить ранжировку целей и определить значения коэффициентов важности целей (см. п. 3.5). Значения приоритетов целей используются при выборе оптимального решения.

Наряду с формированием целей важное значение имеет определение существенных ограничений, влияющих на выбор оптимального решения. **Ограничения** - это условия, отражающие влияние внешних и внутренних факторов, которые нужно учитывать в ЗПР. Ограничения корректирующих действий сужают возможности в принятии решений. Если такие ограничения не выявить, то, как минимум, будет впустую потеряна масса времени. Еще хуже, если будет выбрано нереалистичное направление действий, что усугубит, а не разрешит существующую проблему. Комплексный подход требует учета всей совокупности существенных факторов, поэтому при формулировке ограничений должны рассматриваться экономические, социальные, технические, правовые и другие аспекты решения задачи.

Наиболее характерными ограничениями экономического характера являются ресурсы, поэтому необходимо в явной форме сформулировать располагаемый объем ресурсов в виде ограничений. Наличие таких ограничений позволяет еще на этапе формирования вариантов решений

отбросить те из них, которые явно неприемлемы с точки зрения располагаемых ресурсов.

Важное значение имеют правовые ограничения - действующие законы, постановления, инструкции и другие нормативные акты, выполнение которых является обязательным.

Например, если сформулирована цель по увеличению объема выпускаемой продукции, то в качестве ограничений могут выступать капитальные вложения, возможности технологических процессов, производительность производственного персонала, положения трудового законодательства и т.п.

Многоаспектный анализ возможных ограничений требует привлечения экспертов. Самому ЛПР часто трудно в полном объеме и квалифицированно выполнить процедуру формирования ограничений. Эксперты помогают ЛПР четко сформулировать различные ограничения, существенно влияющие на формирование и выбор решений.

Ограничения могут носить качественный или количественный характер. Качественное ограничение обычно формулируется в словесной форме, например, «не разрешается (или запрещается) делать то-то». Количественные ограничения могут быть односторонними или двусторонними, т.е. «не менее» или «не более», или «в интервале от ... до ...».

Ограничения дополняют цели и в определенной степени с ними взаимозаменяемы. Часто формулировки целей можно изменить так, чтобы превратить их в ограничения, которые выступают как обязательные требования.

4.3. Формирование и оценка решений

Анализ проблемной ситуации, формирование целей и ограничений позволяют приступить к непосредственной разработке альтернативных вариантов решений. Разработка вариантов решений - это поиск различных путей, способов решения проблемы для достижения поставленных целей.

Процедуру формирования решений осуществляют ЛПР и эксперты путем логического мышления, интуиции, проведения исследований и экспериментов. В условиях ограниченного времени главным источником информации для выработки решений являются знания и опыт, т.е. компетентность ЛПР в предметной области решений. Формирование решений - это творческий процесс, требующий анализа и синтеза всех предшествующих элементов ЗПР: проблемной ситуации, располагаемых времени и ресурсов, возможных гипотетических ситуаций, целей и ограничений. Для осуществления этого процесса необходимо руководствоваться методическими положениями, способствующими рациональному пути разработки решений. Рассмотрим эти положения.

В результате анализа проблемной ситуации, целей и ограничений необходимо прежде всего определить **возможную область и характер**

разрабатываемых решений: организационный, технический, технологический, экономический и т.п.? Можно ли ограничиться только одной какой-то областью или возможны альтернативные решения из нескольких областей? Четкие ответы на эти вопросы позволяют сузить область поиска возможных решений и тем самым уменьшить время и затраты ресурсов на его осуществление. Одновременно определяются и требования к экспертам, которых целесообразно привлечь к формированию решений.

После определения области возможных решений необходимо определить, какой **тип решений** рационально использовать. Все множества решений условно можно разделить на три типа: первый тип - это **стандартные решения**, применяемые в типовых проблемных ситуациях; второй тип - **решения - усовершенствования** и третий тип - **оригинальные решения**.

Для выбора типа решения естественно прежде всего обратиться к прошлому опыту, т.е. использовать метод прецедента. Если данная проблемная ситуация уже неоднократно встречалась в прошлом, то необходимо воспользоваться известным стандартным решением, которое является оптимальным для этой ситуации. Наличие банка данных с типовыми проблемными ситуациями и соответствующими им стандартными оптимальными решениями обеспечивает систематическую аккумуляцию прошлого опыта, что облегчает деятельность ЛПР, освобождает его от повторного решения стандартных задач.

Как показывает практика управления, наибольшее количество решений относится ко второму типу: решения - усовершенствования. Большинство проблемных ситуаций имеет уже аналоги в прошлом; но они не полностью идентичны, не совсем похожи и отличаются некоторыми особенностями. Поэтому для таких проблемных ситуаций в общем известны возможные решения. Необходимо только конкретизировать эти решения применительно к данной ситуации. Таким образом, сущность решений типа усовершенствования - это определенное видоизменение известных вариантов решений.

Оригинальные решения особенно необходимы в так называемых тупиковых проблемных ситуациях, когда известные пути решения не годятся и необходимо найти принципиально новый подход. Новые решения имеют большую ценность и для обычных проблемных ситуаций, если они обеспечивают более высокую эффективность достижения целей.

Для разработки оригинальных решений применяется один из видов экспертной оценки - метод генерации идей (мозгового штурма). Цель такой экспертизы состоит в том, чтобы попытаться выдвинуть как можно больше различных новых идей в решении проблемы для последующего их анализа. Метод генерации идей рассматривался в других дисциплинах.

Определение области и типа решений позволяет непосредственно приступить к формированию альтернативных решений. Почему необходимо формировать не один, а несколько альтернативных вариантов решений? Ведь

часто на практике ограничиваются рассмотрением одного варианта решения. Прежде всего следует учесть, что в действительности всегда имеется не одно, а по крайней мере два альтернативных решения: первое - ничего не делать, т.е. не принимать никакого решения и предоставить рассматриваемую проблему естественному ходу событий, и второе - принять определенное решение. Таким образом, когда разрабатывается единственное решение, то оно уже имеет альтернативу - не принимать решения. Наличие двух вариантов решений дает возможность выбрать лучший из них. Этот выбор ограничен, поэтому возникает потребность в улучшении условий выбора за счет формирования нескольких альтернативных вариантов решений. Таким образом, формирование нескольких вариантов решения способствует повышению эффективности выбора решения.

Сколько же нужно формировать альтернативных вариантов решений для создания условий выбора оптимального решения? Формально ответ на этот вопрос очень прост - столько, сколько это принципиально возможно в рамках располагаемого времени и ресурсов для принятия решения. Ограниченность времени и ресурсов существенно влияет на процесс генерации альтернативных вариантов. Важно также соотношение затрат на формирование альтернатив с ожидаемым эффектом от выбранного решения. Очевидно, что если этот эффект небольшой, то тратить ресурсы на поиск многих вариантов нерационально.

Обычно количество принципиально различных по содержанию вариантов решений не велико и составляет несколько единиц. Вариантов, различающихся только значениями количественных параметров, может быть бесчисленное множество. Например, если решение связано с распределением ресурсов, то принципиально разных вариантов решений немного и определяется количеством видов ресурсов. Число же вариантов решений, отличающихся между собой параметрически, бесконечно велико, поскольку возможно бесчисленное множество значений величин распределяемых видов ресурсов.

При формировании решений всегда возникает вопрос: является ли достаточно полным множество альтернативных вариантов и включает ли оно оптимальный вариант? Для обеспечения определенной уверенности в степени полноты генерируемого множества решений целесообразно прежде всего попытаться сформулировать два крайних варианта решений, так, чтобы между ними было возможное оптимальное решение. Одно из этих крайних решений должно представлять идеальный, но обычно не реализуемый вариант, а другое - наихудший вариант действия. В качестве крайних решений можно рассматривать, например, бездействие и достижение целей любой ценой. Умение четко определить крайние варианты решений - это уже большой успех в выполнении процедуры генерации множества решений, поскольку наличие этих вариантов дает возможность понять, что нужно изменить в этих вариантах для формирования промежуточных вариантов решений.

Мысленное представление двух крайних вариантов решений носит вспомогательный характер и служит только для облегчения формирования других промежуточных решений. В дальнейшем анализе и оценке вариантов они не участвуют, поскольку явно неприемлемы.

В процессе формирования промежуточных решений ЛПР и эксперты производят их предварительную оценку с точки зрения **степени достижения целей, выполнения ограничений и возможности реализации решения**. Очень хорошие с точки зрения достижения целей решения часто оказываются практически нереализуемы из-за одной или нескольких причин, иногда на первый взгляд мелких и несущественных. В этой связи каждый вариант решения должен быть комплексно проанализирован не только с позиции степени достижения целей, но и всех факторов, определяющих возможность его осуществления. Такая оценка позволяет сразу исключить явно неприемлемые варианты, оставляя лишь те, которые должны быть более детально в дальнейшем проанализированы.

Для интегральной количественной оценки возможности осуществления решений используется **вероятность реализации решений**. Эта вероятность измеряется субъективно ЛПР или экспертами на основе анализа различных возможных причин, которые могут повлиять на реализацию решения. Обычно считается, что если вероятность равна 0,9 и выше, то осуществление решения является практически достоверным событием, если же значение вероятности равно или менее 0,1, то реализация решения практически невозможна.

После формирования альтернативных вариантов решений необходимо приступить к оценке их предпочтений. Целесообразно в качестве первого шага дать **качественное описание преимуществ и недостатков каждого решения**. Определение преимуществ и недостатков следует проводить с учетом степени достижения целей, удовлетворения сформулированным ограничениям, возможности реализации решений и ожидаемых прямых и косвенных последствий. При большом количестве вариантов решений и перечне их преимуществ и недостатков целесообразно представить результаты качественной оценки в виде таблицы. Анализ этой таблицы целесообразно провести с точки зрения возможной группировки и обобщения, полноты и точности формулировок преимуществ и недостатков.

После качественной оценки преимуществ и недостатков необходимо провести **техничко-экономическую оценку решений**. Основными критериями этой оценки являются виды и объемы ресурсов, необходимых для осуществления решений, ожидаемый эффект от решений, выраженный в степени достижения поставленных целей, вероятность реализации решений. Результаты технико-экономической оценки решений целесообразно представить в виде таблицы, столбцы которой соответствуют показателям, характеризующим критерии оценки решений, а строки - вариантам решений. В таблицу вписываются также приоритеты целей в виде коэффициентов важности целей.

Технико-экономическая оценка представляет собой абсолютную оценку предпочтений каждого решения в отдельности. В процессе этой оценки производится анализ, необходимые расчеты и, возможно, эксперименты. Полнота, глубина обоснованности и достоверность расчетов являются необходимыми условиями для обеспечения правильного выбора наилучшего решения.

После технико-экономической оценки каждого решения необходимо перейти к **сравнительной оценке всех вариантов решений**. Если целью выбора является определение наилучшего решения и не ставится задача определения, на сколько или во сколько раз одно решение лучше другого, то сравнительная оценка решений заключается в их ранжировании по каждому показателю в отдельности. Это ранжирование производится в соответствии с результатами технико-экономической оценки. Сравнительная оценка предпочтений решений в значительно большей степени, чем абсолютная оценка, зависит от особенностей психологии мышления ЛПР, выражающейся в различной оценке ценности одних и тех же объективных данных. Именно на этом этапе начинает существенно сказываться влияние на оценку предпочтений решений мотивов поведения ЛПР и экспертов, особенностей их мышления. Это обусловлено тем, что сравнительная оценка предпочтений на основе объективных данных технико-экономического анализа тесно связана с пониманием полезности решений ЛПР и поэтому неизбежно носит субъективный характер.

Если проблемная ситуация определена неполно или данные о ней недостоверны и в соответствии с этим сформулирована полная группа возможных гипотетических ситуаций, то технико-экономическая и сравнительная оценки решений должны быть проведены для каждой гипотезы в отдельности. В случае группового ЛПР такие оценки осуществляются каждым членом группы (экспертом).

Обобщая вышеизложенное, сформулируем рекомендации к содержанию и последовательности операций по выполнению процедуры формирования и оценки решений:

1. Определить возможную область и характер решений: организационный, технический, технологический, экономический и другие.
2. Определить тип решений: стандартное, решение-усовершенствование, оригинальное решение.
3. Сформировать «крайние» варианты решений: идеальное наилучшее и наихудшее решение без учета возможностей их осуществления.
4. Сформировать альтернативные варианты решений, расположенные между «крайними» вариантами.
5. Оценить вероятности реализации решений.
6. Произвести качественное описание ожидаемых преимуществ и недостатков и технико-экономическую оценку альтернативных вариантов решений.

7. Произвести сравнительную оценку предпочтений решений по достижению целей в каждой ситуации.

4.4. Подготовка к выбору решения

В процессе анализа проблемной ситуации, формирования гипотез, целей, ограничений и альтернативных вариантов решений определяются основные элементы ЗПР и устанавливаются взаимосвязи между ними, т.е. осуществляется структуризация задачи. Измерение характеристик элементов задачи: вероятностей гипотез, приоритетов, критериев и показателей степени достижения целей, предпочтений решений - уменьшает неопределенность и обеспечивает условия для выбора оптимального решения.

Полученная в процессе подготовки решений разносторонняя информация должна быть упорядочена и представлена в форме, удобной для осуществления выбора решения. Для упорядочения информации необходимо рассмотреть наличие тех или иных элементов, позволяющих выделить характерные типы ЗПР. Различие типов задач заключается в наличии или отсутствии гипотез, количестве целей, индивидуальном или групповом ЛПР. Во всех типах задач должно быть множество альтернативных вариантов решений. Рассмотрим типы ЗПР.

Простейшим типом ЗПР является задача, в которой индивидуальное ЛПР сформулировало одну цель с одним показателем и имеется всего одна ситуация, т.е. отсутствует гипотеза. Обозначим эту задачу символом I , характеризующим индивидуальное ЛПР. Информация, полученная в процессе подготовки решений, может быть представлена в виде таблицы 4.1. В этой таблице приведены варианты решений Y_i и значения функции предпочтения f_i по достижению одной цели.

Таблица 4.1

Y_1	...	Y_i	...	Y_m
f_1	...	f_i	...	f_m

Измерение предпочтений решений может быть осуществлено в порядковой шкале, тогда f_i - ранги, или в какой-либо количественной шкале, тогда f_i - числа, определяющие степень достижения цели и позволяющие определить, на сколько или во сколько раз одно решение лучше другого.

В дополнение к таблице 4.1 может представляться содержательная информация об особенностях решений, условиях их применения, о качественных оценках преимуществ и недостатков решений, ожидаемых долгосрочных прямых и косвенных последствиях. Эта информация необходима ЛПР для всестороннего учета различных количественных и качественных факторов при выборе решения.

Следующий тип ЗПР характеризуется индивидуальным ЛПР, одной целью с одним показателем и несколькими гипотетическими ситуациями.

Будем обозначать этот тип задачи символом IS. Информацию для проведения выбора удобно представить в виде таблицы 4.2.

Таблица 4.2

S_j	S_1	...	S_j	...	S_n
Y_i	f_{i1}	...	f_{ij}	...	f_{in}
.
.
.
Y_i	f_{i1}	...	f_{ij}	...	f_{in}
.
.
.
Y_m	f_{m1}	...	f_{mj}	...	f_{mn}
	P_1	...	P_j	...	P_n

В таблице 4.2 S_j – гипотетические ситуации (гипотезы), Y_i – варианты решений, P_j – вероятности ситуаций, f_{ij} – значения функции предпочтения. Как и в предыдущей задаче, предпочтения могут измеряться в порядковой или в какой – либо количественной шкале.

Следующий тип ЗПР характеризуется индивидуальным ЛПР, несколькими целями (или одной целью с несколькими показателями степени достижения) и одной ситуацией. Этому типу задачи присвоим символ IA. Информация о данной задаче компактно представляется в виде таблицы 4.3, где A_q – цели, Y_i – решения, B_q – приоритеты целей, f_{iq} – значения функции предпочтения.

Таблица 4.3

A_q	A_1	...	A_q	...	A_k
Y_i	f_{i1}	...	f_{iq}	...	f_{ik}
.
.
.
Y_i	f_{i1}	...	f_{iq}	...	f_{ik}
.
.
.
Y_m	f_{m1}	...	f_{mq}	...	f_{mk}
	B_1	...	B_q	...	B_k

Следующий тип ЗПР характеризуется индивидуальным ЛПР, несколькими ситуациями и целями. Данный тип задачи будем обозначать ISA. В таблице 4.4 представлена информация о данной задаче, необходимая для выбора оптимального решения.

Таблица 4.4

S_j	S_1			S_2			...	S_n		
	A_1	...	A_k	A_1	...	A_k	...	A_1	...	A_k
Y_i	f_{i11}	...	f_{i1k}	f_{i21}	...	f_{i2k}	...	f_{in1}	...	f_{ink}
...
...
...
Y_m	f_{m11}	...	f_{m1k}	f_{m21}	...	f_{m2k}	...	f_{mn1}	...	f_{mnk}
	B_1	...	B_k	B_1	...	B_k	...	B_1	...	B_k
	P_1			P_2			...	P_n		

В таблице 4.4 S_j – ситуации, A_q – цели, Y_i – решения, f_{ijq} -значения функции предпочтения, B_q - приоритеты целей, P_j - вероятности ситуаций.

Рассмотрим теперь типы ЗПР, в которых решение принимает групповое ЛПР. В случае, когда имеется одна цель, одна ситуация и групповое ЛПР, задача может быть обозначена символом G. Представление информации об этой задаче отличается от задачи индивидуального ЛПР (I) тем, что вместо одной таблицы 4.1 имеется d таких таблиц, каждая из которых описывает предпочтения решений одного из членов группового ЛПР.

В случае, когда имеются одна цель, несколько ситуаций и групповое ЛПР, задача может быть обозначена символами GS. Представление информации об этой задаче соответствует пакету из таблиц 4.2 в количестве, соответствующем числу членов группового ЛПР.

В случае нескольких целей, одной ситуации и группового ЛПР ЗПР может быть обозначена символами GA. Представление информации для этой задачи соответствует пакету таблиц 4.3, включающему столько таблиц, сколько членов в групповом ЛПР.

В общем случае нескольких целей, ситуаций и группового ЛПР ЗПР обозначается аббревиатурой GSA. Информация об этой задаче включает столько таблиц 4.4, сколько членов в групповом ЛПР.

Задача GSA является самой общей, она включает все предыдущие задачи как частные случаи.

В заключение приведем перечень обозначений задач.

Индивидуальное ЛПР:

I- одна цель и одна ситуация;

IS- одна цель, несколько ситуаций;

IA- несколько целей, одна ситуация;

ISA- несколько целей и ситуаций.

Групповое ЛПР:
G- одна цель и одна ситуация;
GS- одна цель и несколько ситуаций;
GA- несколько целей и одна ситуация;
GSA- несколько целей и ситуаций.

Контрольные вопросы к главе 4

1. Какие действия составляют содержание анализа проблемной ситуации?
2. Какие источники информации о проблемной ситуации используются при ее анализе?
3. Охарактеризуйте содержание действий при анализе проблемной ситуации.
4. В каком случае возникает необходимость формирования гипотетических ситуаций и каковы рекомендации по осуществлению этого?
5. Что понимается под «целью»?
6. Какие классы целей различают? Приведите примеры целей разных классов.
7. Что такое «дерево целей»? Как строится дерево целей?
8. Какие различают виды целей, принадлежащих одному уровню дерева целей?
9. Какими количественными характеристиками должны определяться цели? Каково содержание этих характеристик?
10. Какие ограничения должны учитываться при формировании и выборе решений?
11. Какой характер могут иметь ограничения?
12. Какие действия составляют содержание процедуры формирования и оценки решений?
13. Какие различают типы решений? В каких проблемных ситуациях применимы разные типы решений?
14. Как рекомендуется формировать множество альтернативных решений, чтобы обеспечить включение в него оптимального решения?
15. Какие действия должны выполняться при оценке предпочтений решений и каково их содержание?
16. Какие различают типы задач принятия решений?
17. В каком виде должна представляться информация для выбора решения при разных типах ЗПР?