

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Факультет «Инновационный бизнес и менеджмент»

Кафедра «Экономика и менеджмент»

Конспект лекций по дисциплине

«**Методы и модели принятия решений**»

Составитель к.э.н., доц. Фатеева О.В.

Ростов-на-Дону

2020

СОДЕРЖАНИЕ:

**Раздел 1. Основы принятия решений**

1.1 Значимость теории принятия решений

1.2. Стандартный процесс принятия решений и общие понятия

**Раздел 2. Методология процесса принятия решений**

2.1 Направления исследования процесса принятия решения

2.2 Рациональность выбора решения человеком

2.3 Отбор вариантов решения

2.4 Критериальный язык выбора

2.5 Описание выбора на языке бинарных отношений

2.6 Язык функций выбора

2.7 Методы выработки решения

2.7.1 Классификация методов по признаку формализации используемого аппарата

2.7.2 Формальные методы

2.7.3 Эвристические методы

2.7.4 Методы экспертных оценок

2.7.5 Теория игр

2.7.6 Системный анализ

**Раздел 3. Выявление и диагностика проблемы**

3.1 Выявление проблемы и оценка ситуации принятия решений

3.2 Диагностика проблемы

3.3 Значимость формулировки проблемы

**Раздел 4. Определение целей**

4.1 Выбор цели и роль критериев;

4.2 Постановка целей;

4.3 Разработка целей методом написания сценариев;

4.4 Декомпозиция целей (построение дерева целей);

4.5 Количественная оценка целей (квантификация);

4.6 Использование методов согласования и разработки целей

**Раздел 5. Генерирование альтернативных решений**

5.1 Методы генерирования решений;

5.2 Стратегия ответных действий;

5.3 Составление списка альтернатив;

5.4 Дерево решений (вариантов);

5.5 Морфологическая комбинационная таблица;

5.6 Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы);

5.7 Генерирование альтернативных решений.

5.8 Методы контрольных вопросов и инверсии;

5.9 Математическое описание множества вариантов;

5.10 Использование информационных технологий и баз данных;

5.11 Коллективный поиск вариантов /Ср/

**Раздел 6. Анализ альтернатив действий**

6.1 Случайный выбор;

6.2 Интуитивное решение;

6.3 Выбор, основанный на суждениях;

6.4 Решения на основе максим (правил, принципов)

6.5 Решения на основе функций, приоритетов;

6.6 Графические методы выбора вариантов;

6.7 Дерево решений (вариантов);

6.8 Определение весовых коэффициентов;

6.9 Ранжирование решений методом парных соотношений;

6.10 Поэтапное сравнение

**Раздел 7. Нормативные (математические) методы принятия решений**

7.1 Наиболее распространенные типы известных моделей принятия решений

7.2 Модели массового обслуживания

7.3 Модель управления запасами /Ср/;

7.4 Задача упорядочения и согласования /Ср/

7.5 Задача о назначении

7.6 Модели линейного программирования

**Раздел 8. Коллективное принятие решений**

8.1 Особенности коллективного принятия решений;

8.2 Принятие решений голосованием;

8.3 Принятие коллективных решений в малых группах;

8.4 Достоинства и недостатки коллективного принятия решений /Ср/

**Раздел 9 Выбор лучшего решения**

9.1 Согласование решения и оценка его последствий

9.2 Математические модели оценки последствий решения

9.3 Экспертные методы оценки последствий решения

9.4 Оценка эффективности управляющих решений

9.5 Утверждение решения /Ср/

**Раздел 10. Реализация решения и контроль его исполнения**

10.1 Этапы и технологии управления процессом реализации решения

10.2 Подготовка решения к реализации

10.3 Контроль исполнения решения

104. Ответственность в процессе принятия решения /Лек/

Литература

**Раздел 1. Основы принятия решений**

* 1. **Значимость теории принятия решений**

Среди множества проблем современного менеджмента одной из важнейших является разработка, принятие и осуществление управленческого решения, представляющего собой основной инструмент управляющего воздействия. Обычно в процессе какой-либо деятельности возникают ситуации, когда человек или группа сталкиваются с необходимостью выбора одного из нескольких возможных вариантов действия. Такая ситуация объясняется действием двух основных факторов:

- наличием цели, т.е. желательным или наиболее предпочтительным состоянием в будущем;

- наличием выбора, т.е. несколькими путями или способами ее достижения.

Результат этого выбора и будет являться решением.

Творческий процесс

Центральный момент жизнедеятельности человека и процесс управления производством

Акт выбора

Присутствует во всех процессах управления:

Принятие решения

Разработка управленческих решений является важным процессом, связывающим основные функции управления: планирование, организацию, мотивацию, координацию и контроль.

Координация:

Принятие решения по выбору системы согласованности в обеспечении непрерывности процессов управления

Мотивация:

Принятие решения по активизации персонала для выполнения целей

Организовывание:

Принятие решения по рациональному распределению работ для выполнения целей

Планирование:

Принятие решения относительно выбора целей, задач и средств достижения целей

Контроль:

Принятие решения способствует приведению фактического состояния объекта к запланированному

Рис. 1 – Связь процесса принятия решений с функциями управления

Именно решения, принимаемые руководителями любой организации, определяют не только эффективность ее деятельности, но и возможность устойчивого развития, выживаемость в быстро изменяющемся мире.

***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.

Необходимыми категориями процесса принятия решения являются:

- информация;

- профессиональные знания по существу проблемы;

- знание формальных правил выработки решения.

***Субъект принятия управленческого решения*** – лицо или группа лиц (руководителей), принимающих решения.

Решения делятся на индивидуальные и коллективные (групповые). Существуют специальные методы принятия индивидуальных и групповых решений.

***Объект исполнения управленческого решения*** – лицо или группа лиц в организации, выполняющих решение.

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

Процесс принятия решений включает:

выявление

проблемы, ее диагностирование

определение целей и критериев

генерирование альтернатив

анализ альтернатив

переопределение проблемы

отказ от всех решений

выбор лучшего решения

реализация решения

Рис. 2 Элемента процесса принятия решений

Важным элементом процесса управления является - **проблема**, под которой понимается сложная теоретическая или практическая ситуация, требующая изучения, исследования, разрешения.

Проблемная ситуация характеризует проблему, возникшую под воздействием сложившейся ситуации.

Выявление проблемной ситуации представляет собой исходный момент для постановки задачи принятия решений.

Это желаемый результат деятельности, достигаемый за намеченный интервал времени. Характеризуется набором количественных данных или параметров результата.

Задача

Определяет желаемое состояние системы или желаемый результат ее поведения

Цель – более общее понятие, чем задача

Цель становится задачей если указан срок ее достижения и конкретизированы характеристики желаемого результата

Цель достигается в результате решения задачи

Цель

Рис. 3 – Определение задачи и цели

Описание проблемной ситуации, как правило, содержит две части: характеристику самой проблемы (места и времени ее возникновения, сущности и содержания, границ распространения ее воздействия на работу организации или ее частей) и ситуационные факторы, приведшие к появлению проблемы (они могут быть внешними и внутренними по отношению к организации). Это дает возможность оценить значение проблемы, наметить временные рамки ее решения и принять за основу ту или иную структуру процесса принятия решений (процесса управления).

Это выбор одной из ряда альтернатив в процессе достижения поставленных целей

Решение

Результат выбора – предписание к действию

Акт выбора

Процесс

Протекает во времени;

Осуществляется в несколько этапов

«Решение» как процесс

Один вариант действий, исключающий возможность реализации другого варианта

Альтернатива

Одна из разновидностей «решения»

Существует зависимость этих решений от общего управленческого процесса

Имеется связь с системно-организационными элементами управления и субъективными отношениями (начала властности)

Управленческие решения

Лицо, принимающее решение

Субъект управления, наделенный правом принятия решений (ЛПР)

Рис. 4 – Система трактовок

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.

**Стандартный процесс принятия решений**

***Элементами стандартного процесса принятия решений*** являются:

1. Наличие ЛПР (лица, принимающего решение) – индивидуума или коллектива людей;
2. Управляемые переменные ситуации (количественные и качественные), которыми может управлять ЛПР (например, факторы внутренней среды);
3. Неуправляемые переменные ситуации, которыми не может управлять ЛПР (например, факторы внешней среды);
4. Наличие внутренних и внешних ограничений на возможные значения управляемых и неуправляемых переменных
5. Наличие не менее двух линий поведения и возможных исходов выбора.

Признаки типологии и классификации управленческих решений.

В теории менеджмента выделяют следующие типы УР:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| По ***характеру процесса*** *принятия решения*выделяют | *интуитивные решения* - выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он правилен. | |
| *решения, основанные на суждениях*, – выбор, обусловленный знаниями или накопленным опытом | |
| *рациональные решения* - обосновывается с помощью объективного аналитического процесса | |
| По ***времени наступления последствий (в зависимости от характера целей)*** для объекта управления выделяют: | *стратегические решения* – решения относительно набора действий, направленных на достижение целей организации посредством ее приспособления к изменениям внешней среды. | |
| *текущие решения* – решения, развивающие и уточняющие перспективные решения и принимающиеся в рамках решения текущих задач | |
| *оперативные решения* – решения, охватывающие производственные процессы по изготовлению и поставкам элементов | |
| ***по числу альтернатив:*** | *стандартные решения* — однозначный выбор, но он не имеет характер безоговорочной правильности и не вполне может соответствовать истинной причине проблемы; | |
| *многоальтернативные решения -* характеризуется множеством вариантов решения | |
| *бинарное решение* – характеризуется наличием двух диаметрально противоположных альтернатив (конкурирующие альтернативы, которые вынуждают к выбору типа «да -нет», «или-или») | |
| ***по продолжительности действия:*** | *долгосрочные решения* обычно имеют прогнозный характер, ибо ориентированы на будущую ситуацию, которую не всегда можно точно «просчитать», (свыше 3-5 лет) | |
| *среднесрочные решения* отражаются уже в обязательных для исполнения планах и программах, в соответствии с которыми осуществляются конкретные практические мероприятия (от 1 года до 3 лет) | |
| *краткосрочные решения отражаются оперативных приказах или распоряжениях (до 1 года).* | |
| ***в зависимости от возможности применения стандартных процедур:*** | *запрограммированные*, которые разрабатываются на основе математических закономерностей; |
| *незапрограммированные*, к которым не следует применять строгие математические методы ввиду наличия факторов непредсказуемости и неопределенности; |
| ***по степени полноты информации***  ***(по степени определенности условий реализаций):*** | *решения, принимаемые в условиях определенности* (детерминистские решения): лицо принимающее решение знает последствия развития ситуации по каждой из возможных альтернатив; |
| *решения, принимаемые в условиях неопределенности*, то есть в условиях, когда отсутствуют вероятностные оценки потенциальных результатов (исходов событий); |
| *решения, принимаемые в условиях риска* (вероятностные решения): последствия развития ситуации не известны; |
| ***по степени полноты информации*** | *слабоструктурированные –* решения, которые заранее представить невозможно, поскольку задачи являются творческими, т. е. не имеют логической программы решения. |
| *хорошо структурированные -* решения известные, типовые, принимаются достаточно часто, имеют расчетный характер |
| ***по способу принятия:*** | *индивидуальные решения* принимаются единолично; |
| *коллективные решения* принимаются на основе заранее оговоренных условий (простое большинство, квалифицированное большинство, консенсус и т.п.). |
| ***по причинам:*** | *неожиданные:* ситуационные, инициативные |
| *плановые:* по предписанию, программные, сезонные |
| ***по степени повторяемости:***  ***(по критерию новизны)*** | *традиционные (рутинные)* – т.е. регулярно повторяющиеся |
| *нетрадиционные (нетипичные, творческие)* - решения, для выполнения которых необходим поиск новых альтернатив. |
| *инновационные* - решения обычно касаются процесса реструктуризации и реформирования организации для повышения ее конкурентоспособности - это комплексные решения и их трудоемкость еще выше, чем у нетрадиционных. |
| ***по направлению воздействия:*** | *внешние (*на внешнюю среду) |
| *внутренние* (на внутреннюю среду) |
| ***по сфере воздействия:*** | *глобальные* - решения, влияющие на работу организации в целом |
| *локальные* - решения, которые сказываются на каком-либо одном подразделении организации или нескольких |
| ***по способу фиксации:*** | *письменные* |
| *устные* |
| ***по количеству критериев выбора:*** | *однокритериальные* - когда выбранная альтернатива должна удовлетворять одному критерию, |
| *многокритериальные* - когда выбранная альтернатива должна удовлетворять одновременно нескольким критериям |
| ***по содержанию решений*** | экономические, технические, социальные, организационные |

**Раздел 2. Методология процесса принятия решений**

**2.1 Направления исследования процесса принятия решения**

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.

В настоящее время существует два ***направления исследования процесса принятия решения***: нормативный и дескриптивный, которые разделяют теорию на две относительно независимые части: нормативную (предписывающую, математизированную, количественную) и дескриптивную (описательную, психологическую).

Дескриптивное (психологическое) направление

Теория стоится на основе изучения психологии процесса принятия решения лицом, принимающим решение (ЛПР). Это позволяет лучше понять: как люди производят свой выбор, какие объективные и субъективные факторы влияют на правильность принимаемого ими решения, какова роль социальной среды, в которой действует руководитель, каковы механизмы группового поведения.

Нормативное (количественное) направление

Теория стоится на изучении формализованных методов, преимущественно математических моделей. Это позволяет оценивать проблемную ситуацию, учитывая ресурсы и ограничения, анализируя различные варианты действий, выбирая из них оптимальные и используя формальные (математические методы)

Нормативная теория исходит из концепции максимизации полезности.

В соответствии с этой концепцией рассматривается так называемый рациональный, или «экономический», человек, который всегда старается принять оптимальное, т. е. наилучшее из всех возможных, решение (использует критерии оптимальности). У каждого из нас имеется своя

собственная функция полезности, отражающая нашу индивидуальную систему предпочтений. Эта функция может быть задана в форме некоторого аналитического выражения или «скрыта» внутри наших предпочтений. Оценивая каждое решение, мы явно или неявно сопоставляем ему

некоторое значение своей функции полезности, которое показывает степень предпочтительности этого решения по сравнению с остальными.

Оптимальным считается решение, обладающее максимальной полезностью.

Однако при значительном развитии нормативной теории принятия решений, ее применение в деятельности руководителей на практике весьма ограничено. Это объясняется не неподготовленностью руководителей и не недостаточной разработанностью моделей и методов принятия решений, а тем, что исходные предпосылки нормативной теории о возможности

принятия человеком абсолютно рациональных решений во всех ситуациях не

соответствуют действительности по следующим причинам:

1) из большого числа возможностей человек видит лишь несколько альтернатив, и поэтому

маловероятно, что его выбор будет оптимальным,

2) он не может предвидеть всех возможных последствий каждой альтернативы,

3) нам часто не хватает знаний, и потому наши решения обычно основываются на весьма

приблизительных и общих представлениях о реальности,

4) современный человек, как правило, живет и работает в режиме «хронического» дефицита

времени и поэтому часто ошибается,

5) он часто руководствуется нечеткими, расплывчатыми или даже противоречивыми целями, что, несомненно, влияет на качество и содержание принимаемых решений.

С точки зрения нормативной теории указанные причины (большинство) – просто некоторые аномалии, временные трудности, с которыми можно и нужно бороться. С позиций же дескриптивной (описательной, поведенческой, психологической) теории принятия решений эти причины обусловлены психологическими факторами и ограниченными возможностями человека по переработке информации, которые необходимо рассматривать как реальность,

к которой нужно приспосабливаться. Поэтому дескриптивная теория имеет ярко выраженный объясняющий характер и старается описать поведение и мышление людей в процессе принятия решений.

Дескриптивная теория пытается ответить на следующие вопросы:

1. Как возникает представление о ситуации принятия решения?

2. Как люди оценивают последствия принимаемых решений?

3. Как люди оценивают вероятности различных факторов, влияющих на

принятие решений?

4. Какие правила и стратегии используют люди для принятия решений в

различных ситуациях?

5. Как на людей влияют различные факторы, управляющие процессом

принятия решений?

Дескриптивная теория основывается на концепции ограниченной рациональности, которая была предложена в трудах лауреата Нобелевской премии по экономике Герберта Саймона. В рамках этой концепции рассматривается не «рациональный», а так называемый административный человек, принимающий не оптимальные, а удовлетворительные решения

(критерии пригодности). Дело в том, что люди принимают решения на основе упрощенных представлений о действительности. При этом они используют три основных правила, или «стратегии упрощения», позволяющие им принять решение:

1) люди упрощают реальную ситуацию, рассматривая лишь небольшое число альтернатив и их возможных последствий,

2) люди упрощают проблему выбора, устанавливая так называемые уровни притязаний по всем возможным последствиям, к которым может привести та или иная альтернатива,

3) люди выбирают первую альтернативу, которая удовлетворяет всем уровням притязаний.

Оба подхода к принятию решения (нормативный и дескриптивный) являются необходимыми и дополняют друг друга.

(Преимущества использования математических моделей в подготовке решения😊

Процедура принятия управленческого решения всегда опирается на первоисточник –имеющуюся в распоряжении руководителя, информацию. Наличие достоверной и оперативной информации является необходимым условием для принятия обоснованных управленческих решений.

Для принятия управленческого решения очень важно иметь достоверную и достаточно полную информацию *об условиях, в которых принимается решение*.

Вся исходная информация об условиях выработки решения известна

Помимо однозначных исходных данных имеются случайные величины с точно известными вероятностными характеристиками действия условий

Информационные условия принятия решений

Неточно известно или совсем неизвестно вероятностное описание возможных исходов реализации того или иного решения

Рис. 5 - Информационные условия принятия решений

**2.2 Рациональность выбора решения человеком**

***РАЦИОНАЛЬНОСТЬ*** (от лат. ratio — разум) — разумность, характеристика знания с точки зрения его соответствия наиболее общим принципам мышления, разума.

Любая человеческая деятельность имеет целесообразный характер, а это предполагает ясное осознание цели, ее постановку и выбор способов ее достижения. В повседневной и практической жизни такой выбор осуществляется на основе житейского опыта, при котором рациональным или разумным будет считаться выбор, опирающийся на здравый смысл и интуицию. Однако здравого смысла и интуиции бывает достаточно только для решения сравнительно простых задач. В более сложных случаях решения научных проблем и комплексных задач приходится обращаться к построению рациональных моделей выбора. При построении такой модели схема деятельности включает:

1) точную формулировку и обоснование цели или, как принято говорить, целевую функцию;

2) полное перечисление всех возможных альтернатив или способов достижения цели;

3) оценку каждой альтернативы с точки зрения ее ценности или полезности, а также вероятности ее реализации в действительности. В конечном счете, из всех имеющихся альтернатив выбирается та, которая наилучшим образом соответствует поставленной цели, как по ее полезности, так и вероятности реализации.

Такой выбор должен быть не произвольным, а обоснованным, разумным или рациональным. Обоснованность такого выбора связана, прежде всего, с его целью, а разумность или рациональность зависят от методов и средств, используемых для достижения конечной цели. Поэтому противоречия, которые возникают в процессе выбора, связаны в первую очередь с выявлением рациональных и иррациональных подходов, как к самому процессу выбора, так и оценки возможных альтернатив его осуществления.

Решение проблемы соотношения индивидуального расчета и следования нормам предлагает альтернативная теории социального обмена – теория рационального выбора. Эта теория представляет собой научный подход, который основывается на рассмотрении социального взаимодействия как процесса координации действий людей, стремящихся к достижению индивидуальных целей. Рациональность выбора определяется оптимальностью стратегии поведения. Индивид выбирает из альтернатив – фиксированного набора возможных вариантов действий – тот вариант, который даст наилучший результат.

Человек действует рационально: т.е. его логика рассуждений при выработке и выборе решений ведет к поиску наилучшего решения; существуют явные устремления к цели и их можно определить достаточно точно

Принятые условия рациональности выбора решения человеком

Условия рациональности позволяют применить достаточно эффективные решения по достижению цели

Подходы к рациональному принятию решения

Рис. 6 - Условия рациональности выбора решения человеком

Позволяет определить оптимальную стратегию выбора альтернативы в условиях риска. Выбор этой стратегии основан на максимизации ожидаемой полезности с пониманием вероятности исходов, как объективной, так и субъективной. Принятие решение не связано с выбором оптимальных альтернатив, а выбирается с позиции удовлетворенности или достаточности, основываясь на здравом смысле.

1. Теория полезности Дж. фон Неймана – О. Моргенштерна (1940 г)

«Минимальная рациональность» рассматривает не все возможные альтернативы, а только те, «которые видимо подходящи». Здесь допускается возможность противоречивых и непоследовательных предпочтений ЛПР

2. Теория «минимальной рациональности» К. Черняка

Человек стремиться достичь некоторого удовлетворительного, необязательно максимального, уровня успеха. Акт выбора определяется не столько ясностью мысли, сколько установками, традициями, стереотипами.

3. Теория «ограниченной рациональности» Г. Саймона

Рационализм не ценит экспериментирование, не поощряет неформальности, оставляет мало места для конкуренции. Актуальность соотношения объективного и субъективного в процессе принятия решения весьма значительна и все время возрастает. Это способ сравнения альтернатив между собой и определения наиболее предпочтительных.

4. Критика рационализма (1970 – 1980 г.г.)

Рис. 7 – Эволюция теорий рационализма

**2.3** **Отбор вариантов решения**

На основе собранных альтернативных вариантов управленческих решений можно провести работу по ***отбору*** наиболее жизнеспособного варианта решения. На этой стадии необходимо рассматривать все варианты, так как следует учитывать многие влияющие параметры, например технологическую последовательность действий, разнообразие методов реализаций проекта и т. д. Также желательно учитывать сравнительную оценку каждого варианта по отношению к остальным решениям.

1. Должны иметь высокую сравнительную оценку
2. Отсутствие дублирования
3. Спектр вариантов должен быть полным, а не избирательным.
4. Должны быть указаны специфические особенности ситуации, установленные в процессе ее диагностики

Требования при отборе вариантов решения

Рис. 8 - Требования при отборе вариантов решения

**Оценочная система отбора вариантов решения** включает:

1. Определение основных факторов (частных критериев), влияющих на развитие ситуации принятия решения;
2. Оценка сравнительной важности основных факторов (критериев) по шкале значений для каждого фактора (критерия);
3. Экспертиза вариантов решения для:

* Оценки реализуемости решений и достижения с их помощью поставленных целей;
* Ранжирования на их основе применения оценочной системы.

Принятие решения следует представлять как действие над множеством альтернатив, в результате которого получается множество выбранных.

Это способ сравнения альтернатив между собой и определения наиболее предпочтительных.

Современная тенденция практики выбора состоит в сочетании способности человека решать неформализованные задачи с возможностями формальных методов и компьютерного моделирования.

Результат отбора вариантов решения:

- Сужение множества альтернатив и определение наиболее предпочтительных;

- Для получения лучшего решения следует использовать формальные метод

1. Критериальный язык описания выбора

Имеется три основных формальных языка описания выбора

2. Описание выбора на языке бинарных отношений

3. Язык функций выбора

Рис. 9 - Основные формальные языки описания выбора

**2.4 Критериальный язык описания выбора**

Самым простым, наиболее развитым (и, быть может, поэтому чаще употребляемым в приложениях) является ***критериальный язык***. Это название связано с основным предположением, состоящим в том, что каждую отдельно взятую альтернативу можно оценить конкретным числом (значением критерия), и сравнение альтернатив сводится к сравнению соответствующих им чисел.

Выбор по одному критерию (например «производить или покупать», в качестве критерия выступают затраты

Пусть *x* – некоторая альтернатива из множества *X*. Считается, что для всех *x* Î *X* может быть задана функция *q*(*x*), которая называется критерием (критерием качества, целевой функцией, функцией предпочтения, функцией полезности и т. д.) и обладает тем свойством, что если альтернатива *x*1предпочтительнее альтернативы *x*2 (будем обозначать это *x*1 > *x*2), то *q*(*x*1) > *q*(*x*2) и обратно.

Наилучшей альтернативой *x\** – является та, которая обладает наибольшим значением критерия

*q(x\*)= мах q(x),* однако это самый упрощенный случай (1)

*x Î X*

Более полное рассмотрение альтернатив приводит к необходимости оценивать их по нескольким критериям: *qi(x), i = 1, ..., p*, где *р* – количество критериев

Многокритериальный

выбор

1. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной

3. Поиск альтернативы с заданными свойствами

2. Условная оптимизация

4. Нахождение паретовского множества

*Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной*

Рассмотрим наиболее употребительные способы решения многокритериальных задач.

Первый способ состоит в том, чтобы многокритериальную задачу свести к однокритериальной. Это означает введение суперкритерия, т.е. скалярной функции векторного аргумента:

*q*0(*x*) = *q*0(*q*1(*x*), *q*2(*x*), ..., *qp*(*x*)) (2)

Скалярный – характеризуемый только одним числовым значением (масса, время)

Суперкритерий позволяет упорядочить альтернативы по величине *q*0, выделив тем самым наилучшую (в смысле этого критерия). Вид функции *q*0 определяется тем, как мы представляем себе вклад каждого критерия в суперкритерий; обычно используют аддитивные

(3)



Или мультипликативные функции

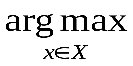
(4)



Коэффициенты si обеспечивают, во-первых, приведение каждого числа к безразмерному виду и, во-вторых, если это необходимо, выполнение условия



Коэффициенты αi и βi - отражают относительный вклад частных критериев в суперкритерий.

*x*\* = *q*0(*q*1(*x*), *q*2(*x*),…,*q*p(*x*)) (5)

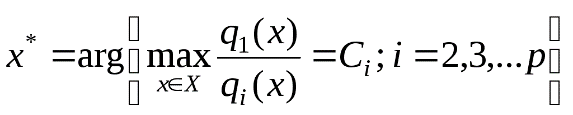
при данном способе задача сводится к максимизации суперкритерия (5)

Очевидные достоинства объединения нескольких критериев в один суперкритерий сопровождаются рядом трудностей и недостатков, которые необходимо учитывать при использовании этого метода.

Оставив в стороне трудности построения самой функции и вычислительные трудности ее максимизации, обратим внимание на следующий очень важный момент. Упорядочение точек в многомерном пространстве в принципе не может быть однозначным и полностью определяется видом упорядочивающей функции. Суперкритерий играет роль этой упорядочивающей функции, и его даже “небольшое” изменение может привести к тому, что оптимальная в новом смысле альтернатива окажется очень сильно отличающейся от старой.

*Условная оптимизация*

Рассмотрим второй способ решения таких задач. Отметим, что данный способ используется для задач, где частные критерии не равнозначны между собой (разноважные критерии). Идея состоит в выделении главного критерия и рассмотрении остальных как дополнительных, сопутствующих. Такое различие критериев позволяет сформулировать задачу выбора как задачу нахождения условного экстремума основного критерия

 (6)

Решение задачи *х\** получается как максимизация критерия для q1 на множестве х1, при условии, что дополнительные критерии остаются на заданных и уровнях.

В некоторых задачах задают ограничения на сопутствующие критерии не столь жестко, как в задаче (6). Например, если сопутствующий критерий характеризует стоимость затрат, то вместо фиксации затрат разумнее задавать их верхний уровень, т.е. формулировать задачу с ограничениями типа неравенств:

*мах q(x)*

*qi(x)≤ Сi, i = 2, 3, …, р (7)*

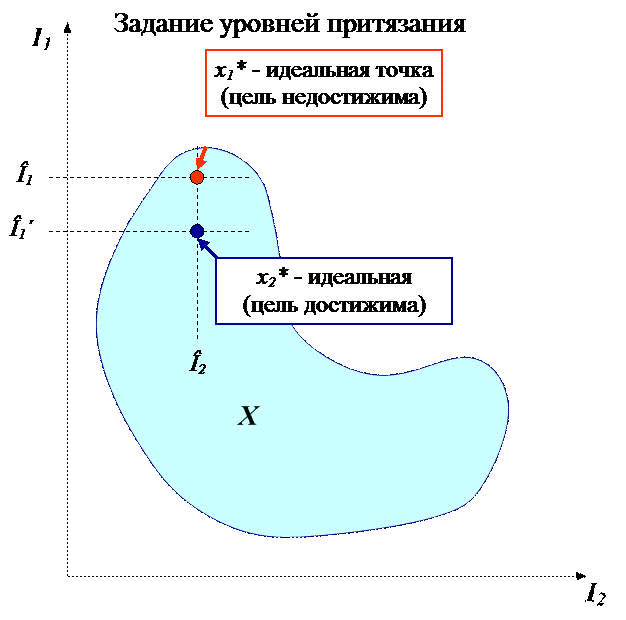
*Поиск альтернативы с заданными свойствами*

Этот метод многокритериального выбора относится к тому случаю, когда заранее могут быть указаны значения частных критериев (или их границы). Задача состоит в том, чтобы найти альтернативу, удовлетворяющую этим требованиям. Если же такая альтернатива во множестве X отсутствует, то найти в этом множестве альтернативу, наиболее близкую к поставленным целям.

При этом удобным является возможность заранее задавать желательные значения критериев qi как точно, так и в виде верхних или нижних границ, т.е. уровней притязаний.

Назначаемые величины называют уровнями притязаний, а точку их пересечения в *k*-мерном пространстве критериев – *идеальной точкой*, *целью*.

На рисунке это точка *x1\**; она соответствует*недостижимой цели*, т.к. не принадлежит множеству *X*. Достижимой цели соответствует точка *x2\**.



q(x)

q(x)

q(x)

q(x)

Рис. 10 - Поиск альтернативы с заданными свойствами

 Идея оптимизации состоит в том, чтобы, начав с любой альтернативы, приближаться к цели *x\** по некоторой траектории в пространстве множества *X*. Это достигается введением числовой меры близости между очередной альтернативой и целью *x\**, т.е. между векторами *q(x)=[* *q1(x),* *q2(x),…,* *qk(x)]* и  *¯q (x)=[* *¯* *q1(x), ¯ q2(x),…, ¯ qk(x)]* (8)

Приближение к *х\**, сходимость, обеспечивается минимизацией этих функций.

*Нахождение паретовского множества*

Применяется попарное сравнение альтернатив. Метод состоит в отказе от выделения единственной «наилучшей» альтернативы и в соглашении о том, что предпочтение одной альтернативы перед другой можно отдавать, только если первая по всем критериям лучше второй.

Если же предпочтение хотя бы по одному критерию расходится с предпочтением по другому, то такие альтернативы признаются несравнимыми.

В результате попарного сравнения альтернатив все худшие по всем критериям альтернативы отбрасываются, а все оставшиеся несравнимые между собой (недоминируемые) принимаются.

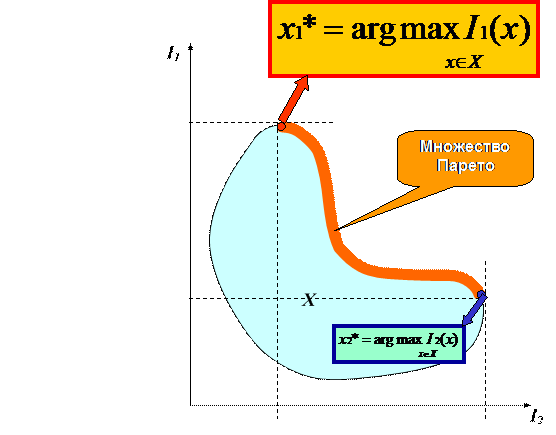
****

Рис. 12 - Нахождению множества Парето

Если все максимально достижимые значения частных критериев не относятся к одной и той же альтернативе, то принятые альтернативы образуют множество Парето и выбор на этом заканчивается.

При необходимости выбора единственной альтернативы следует привлекать дополнительные меры: вводить новые, добавочные критерии и ограничения, либо бросать жребий, либо привлекать экспертов.

**Принцип Парето:** все эксперты образуют единое целое (коалицию). Оптимальным будет такое решение, которое невыгодно менять сразу всем членам группы, т.е. оно объединяет их в достижении общей цели.

**2.5** **Описание выбора на языке бинарных отношений**

Второй, более общий язык, на котором описывается выбор, — это язык бинарных отношений. Его большая, нежели у критериального языка, общность основана на учете того факта, что в реальности дать оценку отдельно взятой альтернативе часто затруднительно или невозможно; *однако если рассматривать ее не в отдельности, а в паре с другой альтернативой, то находятся основания сказать, какая из них более предпочтительна*.

Таким образом, основные положения этого языка сводятся к следующему:

1) отдельная альтернатива не оценивается, т.е. критериальная функция не вводится;

2) для каждой пары альтернатив (х, у) некоторым образом можно установить, что одна из них предпочтительнее другой либо они равноценны или несравнимы (чаще всего последние два понятия отождествляются);

3) отношение предпочтения внутри любой пары альтернатив не зависит от остальных альтернатив, предъявленных к выбору.

Математически бинарное отношение R на множестве X определяется как определенное подмножество упорядоченных пар (х, у). Удобно использовать обозначение xRy, если х находится в отношении R с у, или обозначение x!Ry в противном случае.

Множество всех пар {(х, у), х, у ∈ X} называется полным ("универсальным") бинарным отношением. Поскольку в общем случае не все возможные пары (х, у) удовлетворяют условиям накладываемым отношением R, бинарное отношение является некоторым подмножеством полного бинарного отношения, т.е. R ⊆ Х\* Х.

Задать отношение — это значит тем или иным способом указать все пары (х, у), для которых выполнено отношение R.

Существует четыре разных способа задания бинарных отношений R (рис.) преимущества каждого проявляются при разных характеристиках множества X.

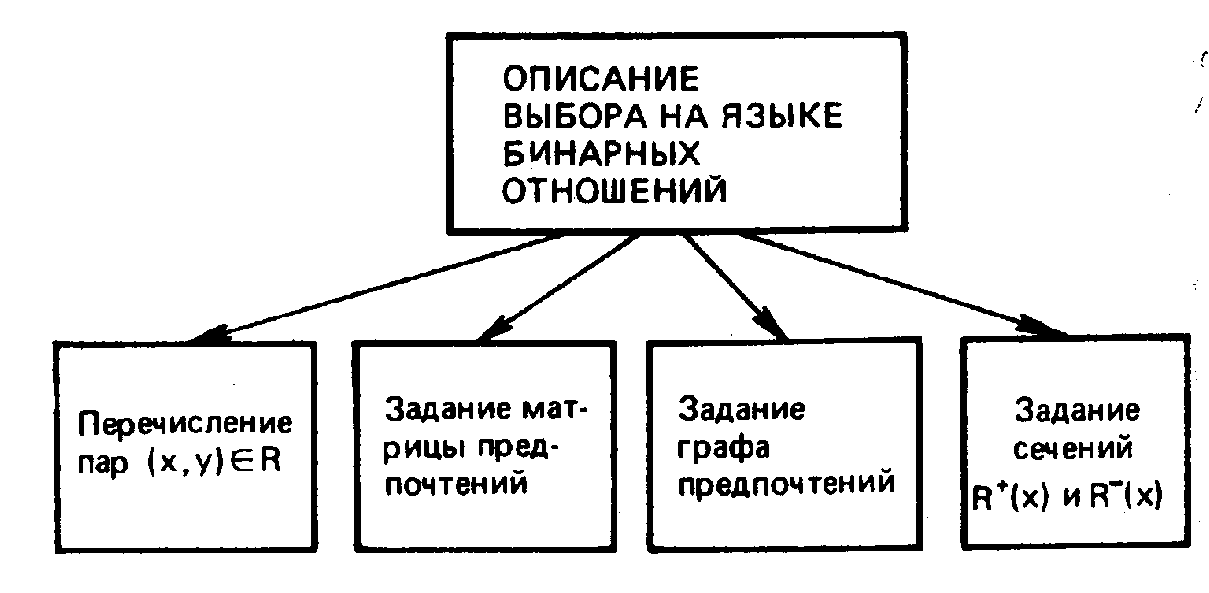


Рис. 13 -. Способы описания выбора на языке бинарных отношений

Первый, очевидный, способ состоит в непосредственном перечислении таких пар. Ясно, что он приемлем лишь в случае конечного множества X.

Второй удобный способ задания отношения R на конечном множестве — матричный. Все элементы нумеруются, и матрица отношения R определяется своими элементами аij(R) = {1: xiRxj; 0: xi!Rxj} для всех i и j. Известным примером такого задания отношений являются турнирные таблицы (если ничьи обозначить нулями, как и проигрыш, то матрица изобразит отношение "xi, — победитель хj").

Третий способ — задание отношения графом. Вершинам графа G (R) ставят в соответствие (пронумерованные) элементы множества X, и если xiRxj, то от вершины xi проводят направленную дугу к вершине xj; если же xi!Rxj, то дуга отсутствует.

Для определения отношений на бесконечных множествах используется четвертый способ — задание отношение R сечениями. Множество



называется верхним сечением отношения R, а множество

https://studfiles.net/html/1549/349/html_3jPXE8Ux8Z.uIuv/img-IPwksz.png

- нижним сечением. Иначе говоря, верхнее сечение — это множество всех у ∈ X, которые находятся в отношении yRx с заданным элементом х ∈ Х, а нижнее сечение — множество всех y ∈ X, с которыми заданный элемент х находится в отношении R. Отношение однозначно определяется одним из своих сечений.

**2.6** **Язык функций выбора**

Язык функций выбора описывает выбор как операцию над произвольным множеством альтернатив X, которая ставит этому множеству в соответствие некоторое его подмножество С (Х): С (Х) ≤ X. Для выбора могут предлагаться любые подмножества Хi ≤ X.

Рассмотрение более сложных правил выбора

Использование функции выбора

Возможны такие ситуации выбора, когда понятие предпочтения вообще лишено смысла. Например, выполнение правила выбора "типичного", выбора "среднего", выбора "наиболее отличного, оригинального", по отношению к множеству альтернатив теряющие смысл в случае двух альтернатив.

Предпочтение между двумя альтернативами зависит от остальных альтернатив. Например, предпочтение покупателя между чайником и кофеваркой может зависеть от наличия в продаже кофемолки.

Рис. 14 – Функция выбора

* 1. **Методы выработки решения**
     1. **Классификация методов по признаку формализации используемого аппарата**

Методы, используемые при принятии решений, по признаку формализации используемого аппарата классифицируются на:

1) формальные (статистические и математические методы, а также экономико-математические модели);

2) эвристические (включая методы аналогии и имитационного моделирования);

3) методы экспертных оценок (наиболее применяемые при исследовании сложных объектов самостоятельно, а также в сочетании с другими методами).

Формальные

Вероятностно-статистические

Математические модели

Операционное программирование

Аналогии

Имитационное моделирование

Эвристические

Игровое моделирование

Метод Дельфи

Экспертные

Мозговый штурм

Рис. 15 - Методы выработки решений

* + 1. **Формальные методы**

Формальные методы выработки решений

Позволяют выявить закономерности развития и взаимосвязи характеристик исследуемых объектов с помощью аппарата математической статистики на период, не превышающий длительности эволюционного цикла объекта анализа.

Базируются на гипотезе о том, что человек действует рационально (оптимально), если он, следуя принципам логики, анализирует все варианты действий и выбирает лучший из них, осуществляя это хладнокровно даже в условиях стрессовых ситуаций. Построены таким образом, чтобы можно было использовать математический алгоритм и получить оптимальную практическую рекомендацию.

Вынужденное упрощении действительности, и возможная потеря из-за этого практической ценности

Недостатки

Не допускают логических ошибок

Не содержат ничего лишнего и сводят проблему к ее сути;

Содействуют выражению основополагающих взаимосвязей и средств

Рис. 16 - Формальные методы выработки решений

Принято считать, что статистические методы могут использоваться главным образом в краткосрочном (год) и среднесрочном (пять лет) интервале времени, хотя для крупномасштабных объектов они могут применяться и в более длительном (5—15 лет) интервале.

Процесс принятия решений в системе «человек — человек» и «человек — машина» всегда связан с поиском наилучшего решения и может быть описан функцией, аргументами которой являются допустимые варианты решения. Тем самым процесс принятия решения сводится к нахождению экстремального значения функции и того решения-аргумента, при котором это значение достигается.

y = f (x), где y – функция, х - аргумент

Нахождение такой функции называется оптимизацией, а найденное решение — оптимальным.

2) Постулат максимизации: окончательным условием оптимального решения является использование максимизации, т.е. выбор такого действия, которое максимизирует целевую функцию, или человек принимает ту альтернативу, которая в определенном смысле является для него наилучшей в последовательности шагов к максимизации.

1) Постулат последовательности: для принятия оптимального решения следует упорядочить совокупность альтернатив, предпочитаемых ЛПР;

Рис. 17 - Постулаты оптимизации

**2.7.3 Эвристические методы**

Эвристические методы основаны на логике, интуиции и опыте лиц, принимающих решение, позволяют «уловить» и использовать эти процессы при разработке альтернатив.

Эвристические методы

Направлены на то, чтобы выявить сходство в закономерностях развития различных процессов и на этом основании строить прогнозы

Направлены на конструирование модели, описывающей объекты и процессы по важным, но не по всем показателям: например, по времени работы, интенсивности, экономическим затратам. Именно неполнота описания объекта делает имитационную модель принципиально отличной от математической в традиционном понимании. Далее происходят перебор в диалоге с компьютером большого числа возможных вариантов и выбор наиболее приемлемых с точки зрения ЛПР, понимающего всю ситуацию. Оптимального решения здесь нет, зато есть возможность в реальном времени получить вполне приемлемые варианты. Благодаря компьютерным технологиям возрождается и математическое модельное решение

Суть на примере: китайский полководец Сунь Цзы (примерно 500 лет до н. э.), стал размечать на карте (на песке расположение собственных сил и сил противника и заранее анализировать различные ходы и действия, которые могут быть предприняты каждой стороной.

Рис. 18 - Эвристические методы

Возникли различные типы игр — с применением электронной техники и без нее, с разными правилами. Все типы игр связаны с созданием гипотетической ситуации, где интересы сторон приходят в столкновение и конфликтная ситуация разрешается игроками в соответствии с системой более или менее определенных правил.

Следует отличать игры, имитирующие действительность, «разыгрывание ролей», от общей теории игр.

Достоинство игрового метода: полезен в условиях относительного снижения ценности реально накопленного опыта.

Главное достоинство игр в том, что они делят проблему на малые части и каждая из них передается на решение специалисту, причем одновременно между игроками существует взаимозависимость, пред отвращающая дезинтеграцию проблемы. Таким образом, игры позволяют объединить усилия специалистов из разных областей науки и практики, способствуя формированию междисциплинарного подхода к проблеме.

**2.7.4** **Методы экспертных оценок**

Методы экспертных оценок основаны на использовании знаний, мнений, опыта специалиста или коллектива специалистов, для решения широкого круга вопросов.

Метод не противостоит математическому моделированию. Он используется тогда, когда формальные методы не могут дать ответа на поставленный вопрос, так как еще не ясны не только зависимости между процессами и явлениями, но иногда и существо самой проблемы.

В сочетании со статистическими методами и методами моделирования данный метод дает высокие результаты.

Наиболее достоверной является ***коллективная экспертная оценка*** (коллективная экспертиза) - один из основных инструментов в принятии важных управленческих решений. Сущность метода – в рациональной организации проведения экспертами анализа проблемы с количественной оценкой суждений и обработки их результатов. Обобщенное мнение группы экспертов принимается как решение проблемы.

В процессе принятия решения эксперты выполняют информационную и аналитическую работу по формированию и оценке решений.

Метод экспертных оценок эффективен в задачах с достаточным информационным потенциалом. В условиях неопределенности его применение проблематично (может оказаться правильным мнение одного эксперта).

*Причины интереса к экспертным системам – компьютерным программам:*

Экспертные системы – компьютерные программы воплощают в себе компоненты опыта экспертов в такой форме, что данная программа на основе обрабатываемой информации может дать пользователю варианты или даже рекомендовать решение.

Важное свойство экспертной системы – ее способность по требованию пользователя объяснить ход своих рассуждений понятным для него образом.

1. Экспертные системы ориентированы на решение широкого круга задач в ранее не формализуемых областях, которые считались малодоступными для использования компьютерных методов.
2. Экспертные системы предназначены для решения задач в диалоговом режиме с людьми от которых не требуется специального знания языков программирования, что резко расширяет применение компьютерной техники в задачах принятия решений.
3. Специалист, использующий экспертную систему при решении своих задач может достигать и превосходить по результатам возможности экспертов в данной области знаний, что позволяет резко повысить квалификацию рядовых специалистов.

В то же время не следует переоценивать возможности экспертных систем в экономике и политике

***2.7.5*** ***Теория игр***

Теория игр — это раздел математической экономики, изучающий решение конфликтов между игроками и оптимальность их стратегий. Конфликт может относиться к разным областям человеческого интереса: чаще всего это экономика, социология, политология, реже биология, кибернетика и даже военное дело. Конфликтом является любая ситуация, в которой затронуты интересу двух и более участников, традиционно называемых игроками. Для каждого игрока существует определенный набор стратегий, которые он может применить. Пересекаясь, стратегии нескольких игроков создают определенную ситуацию, в которой каждый игрок получает определенный результат, называемый выигрышем, положительным или отрицательным. При выборе стратегии важно учитывать не только получение максимального профита для себя, но так же возможные шаги противника, и их влияние на ситуацию в целом.

Основы теории игр зародились еще в 18 веке, с началом эпохи просвящения и развитием экономической теории. Впервые математические аспекты и приложения теории были изложены в классической книге 1944 года Джона фон Неймана и Оскара Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение». Первые концепции теории игр анализировали антагонистические игры, когда есть проигравшие и выигравшие за их счет игроки. Не смотря на то, что теория игр рассматривала экономические модели, вплоть до 50-х годов 20 века она была всего лишь математической теорией. После, в результате резкого скачка экономики США после второй мировой войны, и, как следствие, большего финансирования науки, начинаются попытки практического применения теории игр в экономике, биологии, кибернетике, технике, антропологии. Во время Второй мировой войны и сразу после нее теорией игр серьезно заинтересовались военные, которые увидели в ней мощный аппарат для исследования стратегических решений. В начале 50-х Джон Нэш (на фото) разрабатывает методы анализа, в которых все участники или выигрывают, или терпят поражение. Эти ситуации получили названия «равновесие по Нэшу». По его теории, стороны должны использовать оптимальную стратегию, что приводит к созданию устойчивого равновесия. Игрокам выгодно сохранять это равновесие, так как любое изменение ухудшит их положение. Эти работы Нэша сделали серьезный вклад в развитие теории игр, были пересмотрены математические инструменты экономического моделирования.

«Генеалогическое древо» теории игр

1. Азартные игры. Анализ азартных игр, где определяющим является фактор случайности, сделан в XVII веке (Г. Галилей, Б. Паскаль, Х. Гюйтене.). Рождение математической тории вероятностей.
2. Комбинаторские игры XVII век, при которых априорное предсказание исхода каждой партии практически невозможно. Особенность игр в том, что действие происходит «в открытую», каждый ход становится достоянием одновременно обоих партнеров (например: игра в шахматы).
3. Стратегические игры. Источник неопределенности исхода игры имеет стратегическое происхождение. Неопределенность исходов возникает из-за незнания действия оппонента. Например – игра «в орлянку». Математическая основа теории стратегических игр создана работой немецких математикой Дж. Фон Неймана и экономиста О. Моргенштерна в 1944 г.

Рис. 19 - «Генеалогическое древо» теории игр

*Игры со строгим соперничеством*. Интересы сторон противоположны и непримиримы. Победа одной стороны означает поражение другой. Сумма выигрыша и проигрыша в играх со строгим соперничеством равна нулю. Это игры с нулевой суммой.

*Игры с нестрогим соперничеством.* Интересы сторон сталкиваются, но их нельзя считать прямо противоположными, поскольку существует область компромиссов, уступок, сотрудничества. Итог игры не является столь определенным, как в игре со строгим соперничеством. Выигрыш одной стороны не равнозначен проигрышу другой. Стороны в конфликте могут выбирать варианты поведения, т.е. стратегии. Это игры с ненулевой суммой.

Рис. 20 - Деление игр на д классы

Сочетание стратегий обоих сторон дает варианты исхода, наглядное представляемое в *платежной матрице*: где вертикальные колонки – это стратегии одного игрока, а горизонтальные – стратегии другого игрока. В клетках на их пересечении записывается выигрыш одной стороны и проигрыш другой, именуемые платежами.

В терминологии теории игр решенной считается игра, если можно определить оптимальные стратегии для каждой из игроков, т.е. те стратегии, которые позволяют игрокам максимизировать свой выигрыш и минимизировать проигрыш.

***2.7.6*** ***Системный анализ***

К системным исследованиям относят исследование операций, кибернетику, системотехнику, системный анализ, теорию систем. Системный анализ – современное научное направление интеграционного типа, которое разрабатывает системную методологию принятия решений и занимает определенное место в структуре современных системных исследований.

Системный анализ реализуется в различных предметных областях – экономика и управление, техника, производство, информатика и др. Основная цель системного анализа – поиск путей выхода из проблемной ситуации в рассматриваемой предметной области. В результате осуществления процедур системного анализа получают методологию решения сложных проблем. В процессе создания методологии используются базовые принципы теории систем, системный подход, аппарат исследования операций, кибернетики и системотехники.

Специфические особенности системного анализа

Разработка специфических основ и методологий, прикладных приложений теории систем, а также использование общих принципов этой теории для решения абстрактных или конкретных научно-практических проблем.

Это совокупность методических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по слабоструктурированным и неструктурированным проблемам с высокой степенью неопределенности.

Метод, позволяющий понять функционирование всей системы как целого.

Наиболее значимый подход к решению управленческих задач

Целостное множество объектов (элементов), связанных взаимными отношениями. Представляет сложное единство и характеризуется ее состоянием.

Это сложное единство составных частей – элементов, а также связей между элементами и средой.

Это сеть связей или отношений между составными частями системы

Это то, что остается неизменным в системе (ее инвариантные свойства) при ее переходе из одного состояния в другое.

Рис. 21 – Системный анализ

Принципы системного анализа - это некоторые положения, являющиеся обобщением опыта работы человека со сложными системами.

Принципы системного анализа

Осмыслить проблему; выяснить, насколько хорошо она должна быть поставлена; выявить и четко сформулировать конечные цели; определить критерии оценки альтернативных решений, адекватно отражающих достижение целей.

Расширение границ исследования проблемы; определение взаимосвязей с другими системами; выявление целесообразности, жесткости, важности взаимосвязей (для ограничения проблемы).

Выявление влияния неопределенности на результаты (степень риска); анализ чувствительности решений (влияние степени изменения решения в зависимости от изменений в предпосылках и оценках); определение путей уменьшения и преодоления риска).

Чем больше разнообразных альтернатив, тем выше вероятность, что среди них окажется одна наилучшая. Выработка новых альтернатив намного ценнее, чем исчерпывающее сравнение имеющихся, ни одна из которых не может быть удовлетворительной.

Проверяемость (верифицируемость) – результаты могут быть воспроизведены другими исследователями;

Ясность – исследование расчетов, предпосылок, данных суждений, которые выдержали проверку контраргументам.

Объективность – решения не должны зависеть от личной репутации и частных интересов.

Рис. 22- Принципы системного анализа

Возможности системного анализа:

- Широкое использование традиционного описательного метода работы;

- широкое использование специальной техники для усовершенствования неформального, интуитивно-логического анализа: написания сценариев, разработки «альтернативных вариантов будущего», игр, имитационного анализа, а также более сложных «человекомашинных» процедур типа Делфи.

***Классификация решений и некоторые*** ***принципы их принятия***

|  |  |
| --- | --- |
| Безальтернативное | Решение, принимаемое в стандартных ситуациях, имеющих один выход |
| Бинарное | Решение, связанное с высокой степень неопределенности с двумя противоположными альтернативами |
| В условиях неопределенности | Выбор альтернативы при невозможности оценки вероятности потенциальных результатов. |
| В условиях определенности | Выбор альтернативы при известности результатов каждого из вариантов. |
| В условиях риска | Выбор альтернативы при неопределенных результатах, но с известностью вероятности каждого результата |
| Единоличное | Решение по тактическим вопросам, принимаемое менеджерами |
| Коллегиальное | Решение, принимаемое совещательным органом |
| Импульсивное | Решение недостаточно обоснованное и надежное, принимаемое спонтанно |
| Инновационное | Решение с нововведением, связанным с формированием и реализацией ранее неизвестной альтернативы |
| Интуитивное | Решение, основанное на убеждении лица, принимающего решение, что выбор правильный |
| Оптимальное | Решение наилучшее для заданного критерия оптимальности и определенных ограничений |
| Рациональное | Решение, основанное на аналитических методах обоснования и оптимизации |

Некоторые принципы принятия управляющих решений:

|  |  |
| --- | --- |
| Целостность представления | Прежде чем вникать в детали, необходимо представить проблему в целом |
| Критичность | Обязательность сомнения. Даже общепринятые истины должны вызывать сомнение и конструктивную критику. |
| Аналогии | Необходимо найти аналогию, которая поможет понять сущность проблемы. Новую информацию о проблеме могут дать модели: описательные, графические, математические, алгоритмы. |
| Выявление слабых мест | Нельзя довольствоваться первым решением, или тем, что «лежит на поверхности». Необходимо в них найти «слабые места», используя различные способы оценки. |
| Учет инновационности | Быстрое изменение ценностей в настоящее время создает новые проблемы, не имеющие аналогов. При этом необходимо учитывать, что наличие большого разнообразия точек зрения является препятствием в разработке и выбора решения. |
| Множественность и инвариантность | Принятие решения должно предшествовать рассмотрению всех возможных вариантов. Лучший выход – попробовать несколько решений и сделать окончательный выбор уже после получения первых результатов. |
| Исключение стереотипности | Подход к проблеме с разных точек зрения даже при низких шансах на успех. Иногда, вместо движения вперед шаг за шагом, лучше «пойти назад» от цели к проблеме. |
| Разнообразие постановки вопросов | Необходимо задавать как можно больше вопросов. Правильно поставленный вопрос может кардинально изменить ответы. |
| Интуитивность | Ведущая роль принадлежит логическому мышлению и здравому рассудку в принятии решения. При этом, однако, нельзя недооценивать значение интуиции. |

**Раздел 3. Выявление и диагностика проблемы**

3.1 **Выявление проблемы и оценка ситуации принятия решения**

Важнейший шаг на пути решения проблемы - это определение проблемы, диагноз полный и правильный.

Конкретные характеристики факторов внешней и внутренней среды объекта, комбинация которых характеризует проблему

Разница между фактическим и желательным состоянием характеристик объекта или процесса.

Появление ситуации, которой не должно было быть

Не случилось того, что должно произойти

Выявление потенциальной возможности

Отсутствие аналогичных проблем

Рис. 23 – Основные понятия

Выявление и анализ проблем осуществляется в несколько этапов:

Схема процесса выявления проблемы

Проблемы нет

Проблема есть

Рис. 24 - Схема процесса выявления проблемы

3.2 Диагностика проблемы

На первом этапе осуществляется выявление и описание проблемной ситуации, которую необходимо или желательно решать. Диагноз проблемы должен быть полный и правильный.

Причины возникновения проблемы

Первоначальный план действий был неудовлетворительным

Решение было неправильным, например, из-за нехватки времени, отсутствия информации, некомпетентности и субъективизма ЛПР

План действий был хорошим, но реализация оказалась неудовлетворительной

- Не последовали ранее выбранному решению;

- Плохо использовали решение;

- В ходе реализации были внесены изменения

- Изменились причины, вызывающие проблему;

- Появилась новая возможность для решения проблемы.

Процессы во внешней и внутренней среде коренным образом изменились. Текущие действия не отвечают новым требованиям. Необходима смена целей.

Рис. 25 - Причины возникновения проблемы

Аспекты проблемы

|  |  |
| --- | --- |
| Сущность проблемы (примеры) | Низкая эффективность; растущие издержки производства. нехватка квалифицированного персонала; отсутствие идей по использованию капитала и т.д. Почему эффективность низкая? В сравнении с каким стандартом? Другие симптомы проблемы. |
| Организационное и физическое местонахождение проблемы | Подразделение, где выявлена проблема.  Подразделение, которое затронуто проблемой.  Подразделение, которое возможно затронуто проблемой.  Широта распространения проблемы в организации. |
| «Владение» проблемой | - Люди (менеджеры, специалисты, рабочий персонал), которые затронуты проблемой и заинтересованы в ее решении.  - Вид проблемы: «закрытая» или «открытая».  - Определение «настоящих участников» и работа с ними в процессе решения проблемы. |
| Абсолютная и относительная оценка проблемы | - Важность проблемы в абсолютных величинах (объем потерянного рабочего времени) и в относительном выражении.  - Влияние проблемы на подразделение и людей, которые владеют ею.  - важность проблемы для организации в целом и эффект от решения проблемы. |
| Временная перспектива проблемы | - Время, с которого существует проблема.  - Частота наблюдения проблемы (один, несколько раз, периодически).  - Выявленные тенденции в проявлении проблемы (стабильность, усиление, ослабление).  - Прогнозы относительно эволюции проблемы в будущем. |

Структуризация проблем

|  |  |
| --- | --- |
| Хорошо структурированные | - Ясная цель, решения альтернативны;  - очевиден критерий эффективности, определены взаимосвязи, выраженные количественно;  - временной период ограничен |
| Пример: выбор оборудования их справочника, определение потребности в ресурсах при известной программе выпуска продукции.  *Решение сводится к общей модели* |
| Слабо  структурированные | - Проблема относится к будущему; имеется широкий диапазон альтернатив; не определены требования к затратам и времени решения проблемы.  - Решение проблемы требует комбинации ресурсов и содержит элементы риска;  - Существует некоторый набор критериев. |
| Модель решения строится на основании дополнительной информации экспертов, формирующих критерии эффективности, ограничения, допущения. Математическая модель часто служит для понимания проблемы и дополнительной информацией для принятия решения. Имеет место сочетание строгих формальных методов со здравым смыслом, опытом и интуицией ЛПР с эвристическими процедурами. |
| Неструктурированные | - Проблема «размыта» и ее цель не ясна; критерии неочевидны. Большинство факторов и взаимосвязей имеют качественный характер и не поддаются количественной оценке. Последствия решения относятся к далекой перспективе. |
| Особенности проблемы: ошибочность, неполнота, противоречивость исходных данных и информации об исходной ситуации; динамично изменяющиеся данные и знания; большое пространство возможных решений. |
| Окончательное решение основывается на опыте, убеждениях, интуиции ЛПР, а не на количественном учете. |
| Пример: какие направления НИОКР по разработке продукции предприятия следует поддержать, а какие нет. Решение проблемы осуществляется с помощью эвристических процедур и экспертных оценок. |

Методы и задачи исследования структуры проблемных ситуаций

Матрица

взаимодействия

Обеспечить систематический поиск взаимосвязей между элементами и подсистемами в рамках проблемы

Отразить схему взаимодействия между элементами и подсистемами в рамках проблемы

Сеть

взаимодействия

Выявить и оценить все совместные комбинации частичных решений проблемы

Анализ взаимосвязанных областей решений

Трансформация системы

Найти способы трансформации системы с целью ликвидации присущих ей недостатков

Найти правильные компоненты конкретной структуры, которые можно изменить независимо друг от друга в соответствии с последующими изменениями среды

Определение компонентов

Разделить проблему на поддающиеся решению части

Классификация информации

Рис. 26. - Методы и задачи исследования структуры проблемных ситуаций

* 1. Значимость формулировки проблемы

1. Правильная формулировка проблемы обеспечивает эффективный процесс принятия решений. Определить проблему часто сложно, так как все части организации взаимосвязаны и количество взаимосвязей велико. При формулировке проблем полезно определить к какому классу они относятся, какие методы исследования применимы к данному классу проблем.
2. В качестве проблемы могут выступать ее последствия, поэтому при диагностике проблемы необходимо проводить анализ причин. Эффективный метод определения скрытых причин, выражающийся в негативной динамике показателей деятельности организации – анализ бизнес-процессов.
3. Качество формулировки проблемы определяется качеством информационного обеспечения, но увеличение количества информации может привести к перегрузке ЛПР.

**Раздел 4. Определение целей**

**4.1 Выбор цели и роль критериев**

На практике всегда имеется взаимосвязь между творческим процессом формирования целей и выбором критериев для этих целей.

Важнейший этап принятия решения, связанный с необходимостью сделать выбор в поиске направлений альтернатив по достижению конечных результатов

- Определяют факторы, необходимые для выбора;

- составляют основу для сравнения вариантов решения;

- критерии могут быть жесткими ограниченными или желательными характеристиками решения

Указывает: желаемое состояние системы, направление действий по достижению желаемого состояния

- Это правило, по которому отбираются средства достижения цели;

- это норма, с которой соотносятся альтернативные варианты решения;

- это степень эффективности достижения целей или ограничений;

- это количественно определяемая величина, отражающая экономическую эффективность заданной целевой функцией.

Критерий позволяет экономической системе самостоятельно настраивать свою деятельность на оптимальный режим.

4.2 Постановка целей

1. Любая система обладает многообразием целей в зависимости от позиции ее анализа.
2. В сложных системах каждая подсистема имеет собственные имманентные (внутренне присущие) цели, что требует совмещения этих целей.
3. Отсутствие точного количественного измерения многих целей создает трудности их формирования.

- приемлема и однозначна (проста и конкретна);

- иметь конкретные сроки достижения;

- мобилизующей, но достижимой;

- концентрировать внимание на возможностях повышения эффективности;

- предусматривать потенциальные стимулы при ее достижении;

- пользоваться поддержкой всей организационной системы;

- контролируемой и персонифицируемой по ответственности;

- иметь ясные результаты ее достижения.

- Инициатива. Создает мотивацию организации достижения.

- Инструмент управления;

- Критерий принятия решения, (механизм для обоснования затрат и выбора альтернатив);

- Инструмент координирования, позволяющий избежать конфликтов;

- Инструмент контроля: служит нормативом для сопоставления результатов.

Рис. 28 – Цель: требования и функции

Свойства целей

|  |  |
| --- | --- |
| Соподчиненность | Цели подсистем вышестоящего уровня, обусловливают цели подсистем нижестоящего уровня (вывод: цели формируются сверху сверху - вниз); |
| Развертываемость | Более общая цель конкретизируется несколькими более локальными, частными целями. Развертываемость может осуществляться по содержанию, по времени, по уровню. |
| Соотносительная важность и взаимосвязанность многоцелевой задачи | Может характеризоваться: идентичностью (равенством); комплементарностью (гармонией); индифферентностью (нейтралитетом); связей между целями нет; конкурентностью (конфликтом) – реализация одной цели является препятствием для другой; антагонизмом (противостоянием) – выполнение одной цели делает невозможным выполнение другой. |

Определение доминирующей цели (одна цель выделяется как главная, после этого принимается другая цель).

Конкурирующие цели упорядочиваются по их значению (компромисс, упорядочение).

Слияние при антагонизме целей, цели приводятся к общему знаменателю.

Методы разрешения при антагонизме и конкуренции целей

Рис. 29 – Методы разрешения конфликтов при антагонизме целей

43 Разработка целей методом написания сценариев

Для правильной формулировки целей важно иметь представление о желаемом состоянии системы. В качестве инструмента формирования целей может быть использован метод написания сценария.

описание состояния системы в будущем, представленное документально

1. Описание существующих тенденций. Модель современного состояния, в которой наряду с качественным описанием проблемы возможен ее количественный анализ.

Элементы метода написания сценариев

1. Описание будущего состояния (Модель будущего состояния). Это анализ тенденций будущего в зависимости от ситуаций, которые могут возникнуть в будущем.

Рис. 30 – Метод написания сценариев

Будущее состояние, как правило, задается в качественном виде и во многом обусловливает, что будет и чего не будет делать система, какими видами деятельности будет и не будет заниматься. Сценарий - это не предсказание того, что должно, по мнению эксперта, обязательно произойти в действительности. Это лишь один из возможных вариантов, гипотеза для объяснения того, как в дальнейшем могут быть реализованы наметившиеся тенденции, потенциальные возможности.

Сценарий призван помочь определить те поворотные моменты, когда вовремя принятое решение еще может повлиять на ход событий (и тем самым предупредить руководителя об опасности упустить такой момент и лишиться возможности воздействовать на события). Иногда сценарий может быть использован для проверки результатов, полученных с помощью каких-то иных методик: если на основе последних прогнозируется некий вариант будущего, к которому не удается написать достоверный сценарий (то есть не удается создать цепочку событий, воспринимающихся как возможные), то появляются основания думать, что прогноз вряд ли осуществится.

Возможны *два подхода к формированию представления о будущем* состоянии системы опорное и целевое.

Опорное представление - развитие системы по свойственным ей внутренним законам и неизменном внешнем воздействии). Это экстраполяция существующего состояния на будущей период с помощью методов экстраполяции, факторного анализа и имитации.

Подхода к формированию представления о будущем состоянии системы

Целевое представление - это то, чего и когда хочет добиться система в будущем в трех аспектах:

а) пессимистический сценарий - при стечении неблагоприятных обстоятельств;

б) реалистический сценарий - разработанный на основе очевидных факторов;

в) оптимистический сценарий - при стечении самых благоприятных обстоятельств.

Рис. 31 – Подходы к формированию представления о будущем состоянии системы

- Анализ всевозможных ситуаций,

- выбор наиболее вероятного состояния,

- выбор путей его достижения.

(такой анализ получил название ситуационного)

Задача сценария

Рис. 32 – Задачи сценария

Построение многовариантных картин будущего может быть дополнено рассмотрением ситуаций, предусматривающих разные неожиданности, которые по тем или иным причинам могут произойти и к которым надо быть готовым.

Построении различных вариантов будущего:

- стандартной ситуации, являющейся продолжением действующих тенденций;

- улучшенной ситуации;

- ситуации с неожиданностями.

Анализ каждой ситуации и обнаружение их положительных и отрицательных сторон.

Структура ситуационного анализа

Рис. 33 - Структура ситуационного анализ.

***4.*** ***4*** ***Декомпозиция целей (построение дерева целей)***

Декомпозиция проводится при помощи «дерева проблем», «дерева целей», «дерева решений», «дерева работ», при построении которых образуется четкая иерархичная структура, включающая вертикальное и горизонтальное подчинения и обратные связи.

Построение логически упорядоченной системы целей (дерева целей)

Разложение конечной цели на составляющие подцели. Каждая подцель аналогично раскладывается на составляющие элементы. Должно соблюдаться расположение, при котором логическое прямое произведение (конъюнкция) этих подцелей определяло конечную цель.

Использование свойств целей: развертываемости и соподчиненности

Определение конечной цели по сценарию

Рис. 34 – Порядок построения логически упорядоченной системы целей (дерева целей)

Творческий процесс, основывающийся на эвристической процедуре

Рис. 35 - Построение дерева целей

Конечная цель

Основные

цели

Задачи

Направления решения задач

Задания

Виды деятельности

Элементарные действия

Рис. 36 - Структура уровней дерева целей

Первое дерево целей было разработано, возможно, в середине 1960-х гг. в США фирмой «Хониуелл Инк» в рамках системы ПАТТЕРН (PATTERN — Planning Assistance Through Technical Evaluation Relevance Number).

Иерархическое дерево целей (Relevance tree) для оценки относительной важности всех входящих в ПАТТЕРН элементов строилось сверху вниз исходя из сценария, поэтапно, уровень за уровнем, так чтобы мероприятия последующего уровня обеспечивали задачи предыдущего (рис.37).



Рис. 37 - Иерархическое дерево целей (Relevance tree)

Трудности, возникающие при формулировании целей:

1. Разное толкование.
2. Точность измерения.
3. Взаимодополняющие цели. Достижение одной цели ведет к дости­жению другой или других.
4. Противоречивые взаимоисключающие цели. Цель 6 может противоречить цели 7.
5. Система приоритетов, если есть противоречия. Когда есть противоречия, нужна система приоритетов целей. Например, если цель 1 достигается, тогда решаются цели 2 и 5

***4.5*** ***Количественная оценка целей (квантификация)***

Квантификация – количественное выражение качества в баллах.

Путем определения условных коэффициентов – коэффициентов относительной важности «КОВ», оценивающих относительную значимость каждого элемента дерева целей.

Определение значимости цели (ее влияние на достижение общей цели)

Ввиду отсутствия надежного аппарата ранжирования и нормирования целей используется метод экспертных оценок и эвристические методы.

Рис. 38 - Количественная оценка целей

Теория метода PATTERN

Первой методикой системного анализа, в которой были определены порядок, методы формирования и оценки приоритетов элементов структур целей является метод PATTERN. Слово "pattern" означает "шаблон, модель, схема", и сама аббревиатура умышленно воспроизводит это слово. Однако аббревиатура означает: Planning Assistance Through Technical Relevance Number, - что переводится как Помощь планированию посредством относительных показателей технической оценки.

Основана на экспертных оценках

Каждому уровню дерева целей ставится в соответствие совокупность критериев, с помощью которых оценивается значимость целей данного уровня в достижении цели вышестоящего уровня.

Предварительно необходимо выяснить, какой критерий является мерилом комплекса целей для каждого уровня дерева.

Наличие на одном уровне целей разного характера (технического, экономического и т.д.) требует использования системы критериев, определяющих различные стороны эффективности их достижения.

Методика количественной оценки дерева целей системы ПАТТЕРН

1. Глобальные, имеющие универсальное значение для всех видов целей (расширение деятельности, выход на новые рынки, повышение эффективности и т.д.)
2. Общие, имеющие отношение к множеству целей (критерий минимизации затрат)
3. Локальные, измеряющие отдельные цели, имеющие существенное значение (простои оборудования, использование материалов).

Разделение критериев по группам:

Критерии, как и цели, имеют иерархическую структуру и взаимосвязи

Рис. 39 - Методика количественной оценки дерева целей системы ПАТТЕРН

Методика примечательна тем, что сочетает несколько методов системного анализа, которые могут быть использованы и сами по себе - речь идет о написании "сценария" и построении "дерева целей". Написание сценария - первый этап PATTERNа - представляет собой сочетание ситуационного анализа и нормативного прогноза. Сценарий предполагает подробное описание проблемной ситуации, после чего устанавливается логическая последовательность событий с целью показать, как, исходя из существующего положения вещей, будет постепенно развертываться будущее состояние объекта исследования.

Вторая часть PATTERNа - построение "дерева целей". Термин "дерево целей" подразумевает использование иерархической структуры, полученной путем разделения общей цели на подцели, а их, в свою очередь, на более детальные составляющие (новые подцели, функции и т.д.). (Методика PATTERN основана на принципе деления сложной проблемы на более мелкие проблемы до тех пор, пока каждая подпроблема не сможет быть всесторонне (разные критерии) и надежно количественно оценена экспертами (метод экспертных оценок).) Как правило, термин "дерево целей" используется для структур, имеющих отношение строгого порядка, но метод "дерева целей" используется иногда и применительно к "слабым" иерархиям, в которых одна и та же вершина нижележащего уровня может быть одновременно подчинена двум или нескольким вершинам вышележащего уровня. Для каждого уровня дерева целей вводится ряд критериев. С помощью экспертной оценки определяются веса критериев и коэффициенты значимости (важности), характеризующие важность вклада целей в обеспечение критериев. Сумма коэффициентов относительной важности для каждого уровня иерархии принимается равной единице. Значимость некоторой цели определяется коэффициентом связи, представляющим сумму произведений всех критериев на соответствующие коэффициенты значимости. Общий коэффициент связи некоторой цели (относительно достижения цели высшего уровня) определяется путем перемножения соответствующих коэффициентов связи в направлении вершины дерева.

Достоинства и недостатки метода PATTERN

Главное достоинство методики состоит в том, что в ней определены классы критериев оценки:

+ относительной важности;

+ состояния разработки ("состояние-срок");

+ взаимной полезности.

Критерии, используемые для определения коэффициентов относительной важности «КОВ» элементов дерева целей

Критерии оценки элементов данного уровня вне связи с вкладом в достижение целей элементов более высокого уровня (ресурсные и критерии условий реализации отдельных элементов).

Ресурсные критерии: виды и объемы ресурсов, необходимых для реализации элементов, их дефицитность; объем инвестиций.

Критерии условий реализации отдельных элементов: прогрессивность и перспективность заложенных в элементы дерева взаимосвязей; использование передового отечественного и зарубежного опыта; возможность получения ресурсов к сроку; характеристики (техн.эконом., эксплуатационные); уровень проработанности; сроки реализации элемента.

Целевые критерии, оценивающие важность элемента для целей более высокого уровня.

Характеризуют позиции: социально-политическую, научно-техническую и другую значимость оцениваемых элементов; степень достижения отдельных показателей и характеристик элементов, которые детализируются оцениваемыми элементами; уровень удовлетворения потребностей в определенных видах продуктов.

Рис. 40 - Критерии, используемые для определения коэффициентов относительной важности «КОВ» элементов дерева целей

Первый этап – построение дерева целей. Детализация его элементов осуществляется до тех пор, пока не появляется возможность образования альтернативных вариантов способов достижения целей.

Порядок определения КОВ и окончательной структуры дерева

Второй этап – определение первых вариантов КОВ элементов всех уровней по целевым критериям. Для этого элемента всех уровней должны содержать только интервальные формулировки.

Третий этап – цикл движения снизу вверх по уровням дерева целей для уточнения структуры и КОВ элементов, а также для распределения ресурсов между ними..

Рис. 41 Порядок определения КОВ и окончательной структуры дерева

Рекомендуемые уровни значимости оцениваемых элементов для реализации элементов более высокого уровня по каждому оценочному критерию

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Значимость оцениваемого элемента | Коэффициент относительной важности КОВ |
| 1. Совсем не влияет на достижение цели | 0 |
| 1. Нужен, но необязателен (слабо влияет) | 0,25 |
| 1. Данный элемент существенно способствует достижению цели (влияет) | 0,5 |
| 1. Неосуществление элемента во многом препятствует достижению цели (влияет достаточно сильно) | 0,75 |
| 1. Необходим | 1,0 |

* 1. Использование методов согласования и разработки целей

1. Этап целеполагания является очень сложным и зависит от многих факторов: многообразия целей для одной и той же ситуации, сложности их количественного измерения, необходимости учета интересов разных групп. Между целями есть сложные взаимосвязи от совпадения до конфликтности и антагонизма. Это затрудняет постановку целей и требует использования специальных методов согласования целей.
2. В ситуациях различного иерархического уровня используются разные методы разработки целей. Универсальным является метод «написания сценария», но его применение не оправдано для решения текущих задач.

Дерево целей более подходит для ситуаций с многими участниками, деятельность которых нужно организовывать и координировать.

Инструменты стратегического управления больше соответствуют решению проблем организации в целом.

1. ***Генерирование альтернативных решений***

***5.1*** ***Методы генерирования альтернатив***

Разработка как можно большего количества альтернатив для выбора предпочтительных вариантов и последующего выбора лучшего решения

Цель генерирования альтернатив

Рис. 41 - Цель генерирования альтернатив

- Изучение прошлого опыта своего и других организаций и лиц;

- экспериментирование;

- изучение литературы;

- мозговой штурм;

- интуиция

Рис. 42 - Направления поиска альтернатив решения проблемы

1. Стратегия ответных действий.
2. Составление списков альтернатив.
3. Дерево решений (вариантов).
4. Морфологическая комбинационная таблица.
5. Причинно-следственная диаграмма Исикавы.
6. Методы контрольных вопросов и инверсии.
7. Математическое множество вариантов
8. Использование информационных технологий и баз данных.
9. Коллективный поиск вариантов.

Методы и процедуры разработки вариантов решения

Рис. 43 - Методы и процедуры разработки вариантов решения

***5.2*** ***Стратегия ответных действий***

Решение обычно связано с необходимостью сделать выбор. Осознание этой связи задает направление в поиске альтернатив по достижению конечных результатов и исключает альтернативы, лежащие за пределами поставленной цели.

Можно выделить четыре вида ответных действий(решений) на отрицательные факторы, порождающие проблемы:

1) устранение причин;

2) изменение характера причин;

3) нахождение лучшего способа приспособления к внешней среде;

4) уход из данной ситуации.

1. Устранение причин (смена поставщика продукции, замена работника).
2. Изменение характера причин (сократился спрос из-за ухудшения качества материалов при невозможности замены поставщика. Чтобы сохранить рентабельность осуществлена минимизация затрат на производство продукции).
3. Нахождение лучшего способа приспособления к внешней среде (изменение упаковки, канала сбыта).
4. Уход из данной ситуации путем:

Виды ответных действий (решений) не отрицательные факторы

Отрицательные факторы, порождающие проблемы

Изменения законодательного регулирования окружения организации путем политической акции (при недоступности других путей).

Улаживания отношений организации со своим окружением путем объединения руководства (это лучше, чем поглощение путем слияния).

Диверсификации деятельности организации (расширяет взаимные зависимости, «вытаскивая» организацию из чрезмерной зависимости в какой-либо области).

Изменения взаимозависимости с другими организациями путем слияния, коалиции (рост размеров увеличивает устойчивость организации).

Рис. 44 - Стратегия ответных действий

***5.3 Составление списка альтернатив***

Определение дополнительных вариантов и общее ранжирование по одному или нескольким признакам.

Фиксация возможных вариантов решения проблемы списком на бумаге, каталожных карточках, в электронном виде.

Рис. 45 - Списки альтернатив

Список— это фиксация на бумаге возможных вариантов решения. Нужно записать все, что известно о возможных решениях, даже в том случае, когда речь идет лишь о двух, трех или четырех возможностях, которые легко удержать в голове. Могут выявиться новые варианты, о которых раньше и не подозревали. При этом желательно список возможностей составлять не беспорядочно, а постараться найти некоторую систему, упорядочить эти возможности по видам, классам, группам. Таким образом, подготавливается второй шаг — исследование. При этом можно определить, какие есть варианты, а также ранжировать их по одному или нескольким признакам.

Другой способ фиксации вариантов — каталожные карточки. Каждое возможное решение записывается на отдельной карточке. Эту систему можно потом использовать, внося в нее описание последствий тex или иных решений и их оценки. Затраты на этот метод существенно зависят от самой решаемой проблемы. Для каких-то мелких решений, конечно, карточку никто заводить не станет, а вот для руководителя научно-исследовательского учреждения при решении вопроса о выборе исследовательских работ такая система имеет смысл.

Составление списков альтернатив в настоящее время широко осуществляется в электронном виде.

***5.4*** ***Дерево решений (вариантов)***

Для представления возможных решений и проверки их на формальную полноту служит дерево решений (вариантов). С помощью дерева решений сложное решение иерархически расчленяется на элементы, причем эти решения становятся все более конкретными, по мере того как ветвление продвигается вниз.

Дерево решений дает обзор всего множества решений и обеспечивает проверку их полноты. Существует столько вариантов решений, сколько ветвей на дереве. При построении дерева решений в каждом пункте (узле), где принимаются решения, следует проверить, все ли мыслимые варианты учтены.

Сложное решение иерархически расчленяется на элементы. При этом эти решения становятся все более конкретными по мере продолжения ветвления вниз.

Принцип ветвления:

Рис. 46 – Дерево решений

1. уровень А - цель решения;

2) уровень В - стратегия решений;

3) уровень С - классы (группы) методов;

4) уровень D - методы;

5) уровень Е - варианты решений.

При построении дерева решений, в каждом пункте (узле), где принимаются решения, следует проверить, все ли мыслимые варианты учтены.

Единичные подходы на каждом уровне в зависимости от решаемой проблемы можно изучить, исследовать и обобщить с помощью математических, естественнонаучных, организационных или иных принципов, элементов и структур.

***5.5 Морфологическая комбинационная таблица***

(1930 г, швейцарский исследователь Ф. Цвикки)

Слово «морфология» греческого происхождения, оно переводится как «учение о форме». Один из принципиальных аспектов данного метода – всеобщность, т.е. использование полной

совокупности знаний об объекте; вследствие упора на полноту знаний необходимым требованием для морфологического анализа является полное отсутствие какого-либо предвзятого предварительного суждения.

Морфологическая комбинационная таблица для решения научно-технических и конструкторских задач (проектирования новых машин, поиск новых решений)

Морфологический (структурный) анализ позволяет построить таблицу (ящик в сложном случае) с клетками, где каждая клетка - это комбинации вариантов, приведенных в ее входах. Необходимо рассматривать каждую клетку в которой комбинации: могут быть известны; могут быть отвергнуты как не отвечающие целям или как нежелательные. Но некоторые могут представлять мероприятия, которые упущены из вида или представлять новые комбинации.

Проводится структурный (морфологический) анализ объекта: выбираются несколько его составных частей (элементов) и для каждого из элементов находятся альтернативные решения. Далее проводится синтез: анализируются все возможные сочетания признаков, так как каждая комбинация представляет собой потенциальное решение.

Рис. 47 - Морфологическая комбинационная таблица

Рассмотрение и обсуждение клеток, заполненных после первых размышлений, чрезвычайно активизируют мышление. Такая система приводит к ассоциациям, которые невозможны при произвольном перечислении вариантов решений.

* 1. ***Причинно- следственная диаграмма***

(диаграмма Исикавы)

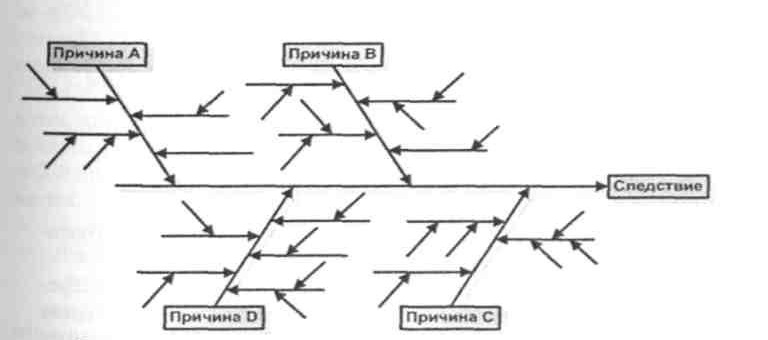
Диаграмма Исикавы — графический способ исследования и определения наиболее существенных причинно-следственных взаимосвязей между факторами и последствиями в исследуемой ситуации или проблеме. Диаграмма названа в честь одного из крупнейших японских теоретиков менеджмента профессора Каору Исикавы, который предложил её в 1952 году (по другим данным — в 1943 году[1]) как дополнение к существующим методикам логического анализа и улучшения качества процессов в промышленности Японии.

Диаграмма позволяет выявить ключевые взаимосвязи между различными факторами и более точно понять исследуемый процесс. Диаграмма способствует определению главных факторов, оказывающих наиболее значительное влияние на развитие рассматриваемой проблемы, а также предупреждению или устранению действия данных факторов.

Это широко распространенный инструмент решения задач управления качеством, предназначенный для идентификации возможных причин проблемы и для планирвоания действий для их устранения.

Диаграмма причин и результатов (схема Исикавы – «рыбий скелет»)

Способ (анализ рассеивания) – построения диаграммы.



Причина

Причина

Причина

Причина

Причина

Главная категория

Главная категория

Главная категория

Главная категория

Решение проблемы (результат)

Рис. – 48 - Диаграмма Исикавы

Этапы построения диаграммы:

1. Формируется группа людей (или определяется одиночка), обладающих требуемыми знаниями.
2. Четко описывается проблема, причины которой необходимо найти.
3. На схеме обозначается проблема (у острия большой стрелки).
4. Идентифицируются категории возможных причин возникновения проблемы и наносятся обозначения ветвей, выходящих от основной стрелки (главные категории: люди, процессы, внешние условия, рабочая среда).
5. Для каждой категории методом мозгового штурма выявляются и обозначаются причины.
6. Причины анализируются и выделяются самые важные.
7. Аналогичным образом может быть представлена диаграмма решения проблемы.

Диаграмма помогает думать – это эффективное средство при графическом анализе проблемы.

5.7 Методы контрольных вопросов и инверсии

Предполагает использование списка вопросов или предложений, имеющих отношение к проблеме. Вопросник составляется в произвольной форме.

Метод контрольных вопросов (анализ характеристик) в процессе выработки новых идей

Рис. 49 - Метод контрольных вопросов

Процесс выработки новых идей основывается на использовании списка вопросов или предложений, имеющих отношение к анализируемой проблеме. Вопросник составляется в произвольной форме. Например, можно использовать такие контрольные вопросы:

Можно ли найти для этого какой-то иной способ применения?

Можно ли это адаптировать?

Есть ли где-то или было в прошлом что-то похожее? Не наводит ли это на какие-то другие идеи? Что можно скопировать? В чем можно превзойти?

Можно ли это как-то модифицировать: изменить цвет, вид движения, запах, форму, силуэт? Что еще можно изменить?

Означает противоположный обычному взгляд на проблему и ее решение. Сопряженные элементы и процессы мысленно меняются местами: то что внутри – ставят наружу, вверх дном, вывернутым на изнанку.

Метод инверсии – частный случай метода контрольных вопросов

Рис. 50 - Метод инверсии

5.8 Математическое описание множества вариантов

Модель выбирается исходя из вида задачи, ее целевой направленности, с учетом задачи исследования.

Чем удачнее будет подобрана математическая модель, чем лучше она будет отражать характерные черты явления, тем успешнее будет исследование и полезнее вытекающие из него рекомендации.

Построении модели реального явления упрощает его, схематизируеи и описывает с помощью математического аппарата.

Основа количественных методов принятия решения -математическая модель

В зависимости от типов используемых моделей существуют различные способы математического описания множества возможных вариантов решения проблемы.

Рис. 51 - Математическое описание множества вариантов

Для применения количественных методов принятия решения всегда требуется какая-то математическая модель. При построении модели реальное явление неизбежно упрощается, схематизируется, и эта схема описывается с помощью того или другого математического аппарата. Чем удачнее будет подобрана математическая модель, чем лучше она будет отражать характерные черты явления, тем успешнее будет исследование и полезнее вытекающие из него рекомендации.

В каждом конкретном случае модель выбирается исходя из вида задачи, ее целевой направленности, с учетом задачи исследования.

1. Пример описания множества возможных вариантов решения с помощью системы уравнений

На предприятии предполагается организовать выпуск двух видов продукции с характеристиками:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристики | Вид продукции | | Ресурс |
| 1 | 2 |
| Прибыль | 4 | 8,5 | - |
| Затраты на единицу продукции:  - трудовые;  - материальные;  - финансовые | 1  3  6 | 4  4  2 | 14  18  27 |

Множество допустимых вариантов решения в задаче максимизации прибыли описывается системой уравнений:

*X1 + 4X2 ≤14*

*3X1= 4X2 ≤18*

*6X1 + 2X2 ≤ 27*

*X*1,*X*2 ≥ 0.

1. Пример представления вариантов решений формулами комбинаторики.

Модель определения числа сочетаний «С» при выборе «К» элементов из общего числа «n» определяется формулой:

Тренер должен из 5 спортсменов А, В, С, Д, Е, отправить на соревнование троих, сколько возможных вариантов он имеет?

С == сочетаний (возможных комбинаций)

Варианты таковы: АВС, АВД, АВЕ, АСД, АСЕ, АДЕ, ВСД, ВСЕ, ВДЕ, СДЕ.

Рис. 52 – Способы математического описания множества возможных вариантов решения проблем

Варианты решения могут быть получены также методами математического моделирования, статистического моделирования и другими способами.

5.9 Использование информационных технологий и баз данных

Развитие техники и информационных технологий создает новые возможности для генерирования идей. Колоссальное количество известных технических решений, предложений, гипотез и т.д., из которого нужно выбрать лучшее для данного случая, стимулирует творческий процесс и способствует появлению новых идей.

* 1. Коллективный поиск вариантов

- Мозговой штурм (и его модификации);

- Опрашивание экспертов;

- Синектический метод генерирования идей;

- Диаграмма сродства;

- Метод фокальных объектов

Методики коллективного поиска вариантов нахождения решений проблемы направлены на активизацию участников

Рис. 53 - Методики коллективного поиска вариантов нахождения решений

1. **Анализ альтернатив действий**
   1. **Случайный выбор**

В практике управления нередко тот или иной вариант решения принимается случайно. Вариантом случайного выбора является жребий. В тех случаях, когда нет ясных критериев выбора или нежелательно пользоваться критериями, жеребьевка довольно широко используется. Вариантом случайного выбора является лотерея.

**6.2 Интуитивные решения**

Это выбор, сделанный только на основе ощущений того, что он правилен. Лицо, принимающее решение, не занимается при этом сознательным взвешиванием «за» и «против» по каждой альтернативе и не нуждается даже в понимании ситуации. ЛПР, полагающийся исключительно на интуицию, сталкивается с непреходящей случайностью. Шансы на правильный выбор без какого-либо приложения логики по статистики невысоки.

Рис. 54 – Интуитивные решения

**6.3 Выбор (решения), основанные на суждениях**

Решение, основанное на суждении, – это выбор, обусловленный знаниями или накопленным опытом.

Суждение, как основа решения, полезно в тех случаях, когда ситуация часто повторяется. В случаях, когда ситуация уникальна или сложна, фактор суждения не работает и ЛПР может упустить новую альтернативу.

**6.4. Решения на основе максим (основных правил, принципов)**

Решения на основе максим э то решение, принятое на основе правил, принципов, которыми руководствуется ЛПР.

1. Стремление к богатству;
2. осторожность («лучше синица в руках, чем журавль в небе»)

риск («кто не рискует, тот не выигрывает»);

1. золотая середина (состояние нахождения между «слишком много» и «слишком мало»).

**6.5. Решения на основе функций приоритетов**

Функция приоритетов – это количественная оценка вариантов при их сравнении, когда точное математическое решение задачи затруднено.

Использование функций приоритетов не гарантирует получения оптимального решения задачи, но, как правило, дает решение лучшее, чем бессистемный подбор вариантов. Такие задачи решаются формально, а разработанные на их основе алгоритмы используются в компьютерных программах, (например, в задачах сетевого планирования).

Функции приоритетов реализуют следующие правила установления последовательности выполняемых работ полученного задания:

1)первой выполняется работа, имеющая наименьший резерв времени;

2)первой выполняется работа наибольшей длительности;

3)первой выполняется наиболее материалоемкая работа;

4)первой выполняется работа, первой поступившая с предыдущей операции.

В различных задачах могут быть использованы различные функции или наборы функций приоритетов.

**6.6.** **Графические методы анализа вариантов**

Смысл и значение графических методов при поисках решения заключается не столько собственно в методике, сколько в наглядности, придающей множеству решений, и особенно их последствий, столь важную обозримость.

1. Использование гистограмм позволяет сравнивать варианты лишь по одному критерию (либо только время изготовления, либо только стоимость изготовления, либо только параметр, характеризующий качество изделия для двух технологий)

Охватить все три величины (сумму, произведение, частное и т.д.) невозможно или возможно лишь частично. Даже расширение на трехмерный случай не слишком улучшает положение, ибо позволяет учесть только еще один (второй) критерий.

Для примера рассмотрим результат сравнения технологических вариантов.

Если бы удалось автоматизировать ручной процесс обработки некоторого изделия, то (при условии, что автоматизация обеспечивает положительный экономический эффект) в результате были бы достигнуты более короткие сроки изготовления, уменьшение себестоимости, более стабильные параметры качества.

К1

7

6

5

4

3

2

1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Ручное | | | |  |  | Автоматическое | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | изготовление | | | |  |  | изготовление | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | *Рис. 55.*Стоимость изготовления, в руб./изделие | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

К2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Ручное | | | | | | Автоматическое | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | изготовление | | | | | |  | изготовление | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | *Рис. 56*Время изготовления, в мин/изделие | | | | | | | | | | |

К3

4

3

2

1

Рис. 57 Процент брака

1. Многопараметрическое сравнение на круговой диаграмме с полярными координатами. Оси, на которые наносятся значения критериев, направлены по радиусам от центра окружности к периферии. На внутренней окружности указывается лучшее значение параметров, на внешней – минимально допустимые. Многоугольник, очерчивающий наименьшую площадь соответствует лучшему варианту решения задачи.

К1 - себестоимость

Плохо -

К3 К2

процент брака время изготовления

Рис. 58 -.Многопараметрическое сравнение

# **6.7 Дерево решений (вариантов)**

Дерево решений дает возможность составить наглядное представление о возможных вариантах решений, а при необходимости - дополнить перечень вариантов.

Дерево решений состоит из элементов (узлов) и ветвей (линий). Семейство дерева решений охватывает  известный элемент и непосредственно с ним связанные элементы.

На рис. приведено дерево решений.

А

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | В1 | | 0,39 |  |  |  |  |  |  |  |  | В2 | | 0,61 | | |
|  |  |  |  |  |  |  | 0,25 | |  | 0,47 | | |  |  |  |  |  | 0,53 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,15 |  |  | 0,6 |  |  |  |  |  |  |  |
|  | С1 |  | С | 2 |  | С3 | |  |  |  |  | С4 | |  | |  |  | С5 |

*Рис. 59.*Дерево решений

Семействами этого дерева решений будут:

1)А, В1, В2;

2)В1,С1, С2, С3;

3)В2, С4, С5.

Элементом семейства указывается значение оценок по степени важности. Например: В1 – 0,39; В2 – 0,61, причем их сумма по горизонтали должна равняться единице.

После того, как для всех семейств оценка будет закончена можно выполнить расчет оценки каждой ветви:

Ветвь 1: (А…С1) = 0,39\*0,15 = 0,0585

Ветвь 2: (А…С2) = 0,39 \* 0,6 = 0,234

Ветвь 3: (А…С3) = 0,39 \* 0,25 = 0,0975

Ветвь 4: (А…С4) = 0,39 \* 0,47 = 0,2867

Ветвь 5: (А…С5) = 0,39 \* 0,53 = 0,3233 (максимум)

Сумма = 1,000

По этим результатам можно увидеть ранжированную (по степени важности) последовательность вариантов решений. Наибольшая величина произведения – 4 элемента С5, что свидетельствует о предпочтительности этого варианта.

**6.8 Определение весовых коэффициентов**

В ряде методов многопараметрической оптимизации надо исходить из относительной важности каждого оптимизируемого параметра.

Одним из распространенных методов определения такой степени относительной важности является метод назначения коэффициентов веса, которые, как правило, находятся с использованием методов экспертных оценок. Назначение коэффициентов веса с помощью экспертизы представляет собой, по сути, обычное обсуждение с той лишь разницей, что свое мнение эксперты выражают не словами, а цифрами.

Методов определения экспертных оценок предложено достаточно много. Рассмотрим три из

них.

***1. Непосредственное назначение коэффициентов веса.*** Каждый i-й эксперт для каждого k-

го параметра должен назначить коэффициент веса *αik*таким образом, чтобы сумма всех коэффициентов веса, назначенных одним экспертом для различных параметров, равнялось единицы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| где n – число экспертов. | |  |  |  |  |  |  |  |
| По результатам экспертизы составляется таблица: | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  | Коэффициенты веса | | |  | *Т а б л и ц а* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |
|  |  |  | *Параметр* | | |  |  | *K* |
| *Эксперт* |  |  |  |  |  |  |  | *∑αik* |
| *1* | *…* |  | *k* |  | *…* | *k* |
|  |  |  |  |  |  |  |  | *k =1* |
| *1* | *α11* | *…* |  | *α1к* |  | *…* | *α1к* | *1* |
| *i* | *α i1* | *…* |  | *αiк* |  | *…* | *αiк* | *1* |
| *n* | *αn1* | *…* |  | *αnк* |  | *…* | *αnk* | *1* |
| *αк* | *α1* | *…* |  | *αк* |  | *…* | *αк* | *1* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| В качестве коэффициента веса *k*-гопараметра *ak* | | принимается среднее значение по |
| результатам экспертизы всех экспертов: |  |  |
| *α1к = 1/n ∑αi к;* | *k = 1, ..., K.* |  |

Например: оценивается сравнительная важность двух параметров: объема выпуска продукции и ее качества восемью экспертами. Результат предоставлен в табл.

Т а б л и ц а

Пример экспертной оценки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *e* |
| Эксперт | Объем | Качество (*К*) | ∑*αk* |
|  |  |  | *k =1* |
| 1 | 0,8 | 0,2 | 1 |
| 2 | 0,9 | 0,1 | 1 |
| 3 | 0,7 | 0,3 | 1 |
| 4 | 0,7 | 0,3 | 1 |
| 5 | 0,6 | 0,4 | 1 |
| 6 | 0,8 | 0,2 | 1 |
| 7 | 0,7 | 0,3 | 1 |
| 8 | 0,8 | 0,2 | 1 |
|  |  |  |  |
| *αк* | 0,75 | 0,25 | 1 |
|  |  |  |  |

По таблице - значения экспертных оценок для параметра «объем выпуска» : *α*1 = 0,75, а для параметра «качество» - *α*2 = 0,25.

*K*

Требование ∑*αk*=1 при *К*> 3 выполнить экспертам трудно, поэтому требуются другие методы.

*k =1*

***2. Оценка важности параметров в баллах***

Каждый *i*-й эксперт назначает каждому *k*-му параметру оценку по десятибалльной системе.

Наиболее важный параметр оценивается более высоким баллом. Различным параметрам может быть назначен одинаковый балл. В результате экспертизы заполняется таблица, в которой эксперты дают оценку параметрам в баллах, отдельно по каждому параметру.

Например, три эксперта оценили продукт по четырем параметрам. Исходные оценки продукта в баллах:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | Т а б л и ц а 5.7 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Эксперт |  |  | Параметр | |  |  |  | β |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | … | *k* |  | … | *К* |  |
|  |  |  |  |
| 1 | β11 | … | β1к |  | … | β1к |  | 1 |
| i | β i1 | … | βiк |  | … | βiк |  | 1 |
| n | βn1 | … | βnк |  | … | βnк |  | 1 |
| Далее определяется сумма для каждого эксперта: | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  | *K* | |  |  |  |  |
|  |  |  | *βi= ∑ βik* | |  |  | (5.3) | |

*k =1*

и находится значение коэффициента веса:

*αik= βik/β i,*

где *α ik*– это исходные данные, полученные в ходе экспертизы по предыдущему методу.

Затем, как и в предыдущем методе, значения коэффициентов веса находят по зависимости

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | *n* | |  |  |
|  |  | *αk* | =1/*n*∑ *αik*. | | |  | (5.4) |
|  |  |  |  | *i =1* | |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  | Исходные оценки экспертов | | | |  | Т а б л и ц а 5 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Эксперт |  |  | Параметр | | |  | *βi* |
|  |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 2 |  | 3 |  | 4 |  |
| 1 | 6 | 5 |  | 9 |  | 7 | 27 |
| 2 | 10 | 8 |  | 4 |  | 9 | 31 |
| 3 | 5 | 8 |  | 9 |  | 3 | 25 |
|  |  |  |  |  |  |  | Т а б л и ц а 5 |
|  |  |  | Результат оценок экспертов | | |  |  |
|  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  | Параметр | | |  | *k* |
| Эксперт |  |  |  | |  |  | ∑*αk* |
| 1 | 2 |  | 3 |  | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  | *k =1* |
| 1 | 0,22 | 0,19 |  | 0,33 |  | 0,26 | 1 |
| 2 | 0,32 | 0,25 |  | 0,13 |  | 0,3 | 1 |
| 3 | 0,20 | 0,32 |  | 0,36 |  | 0,12 | 1 |
| *αk* | 0,25 | 0,25 |  | 0,27 |  | 0,23 | 1 |

3. ***Метод парных соотношений.***Если совместная оценка всех параметров вызывает затруднения, их можно сравнить попарно.

Пусть задано пять параметров Х1, Х2, Х3, Х4, Х5.

.

* 1. **Ранжирование решений методом парных соотношений**

Данный метод применяется в условиях, когда численное определение параметра затруднительно, но попарно сравнивая варианты, можно определить, какой из них предпочтительнее.

При парном сравнении можно построить рациональную последовательность действий, при которой количество проводимых сравнений будет минимальным.

Например, пусть есть пять вариантов решения: А, Б, В, Г, Д (сравнение шариков по весу). Необходимо рассмотреть: 5\*2=10 комбинаций:

1. А > Б – результат: два шарика рассортированы;
2. А > В
3. Б > В – результат: третий шарик можно поставить на место;
4. А > Г
5. Б > Г - результат четвертый шарик можно поставить на место;
6. В > Г
7. А > Д
8. Б > Д
9. В >Д - результат: пятый шарик можно поставить на место
10. Г > Д

С помощью этих 10 взвешиваний получается одна из 120 возможных ранжировок по массе. Сокращение количества взвешиваний возможно из-за простоты поставленной задачи: каждый раз сравниваются лишь два объекта и нет необходимости сравнивать все объекты между собой.

Метод используется для ранжировки без относительной оценки степени важности в виде баллов или процентов.

* 1. **Поэтапное сравнение**

Метод основан на принципе подсчета безразмерных единиц (пунктов или очков), но исходит из предположения, что оцениваемые варианты решений не являются строго альтернативными. Надо иметь возможность работать в ситуациях, когда несколько вариантов допускают одновременную реализацию и их можно объединить.

Улица, отвечающего за выбор решения, есть 5 вариантов его: В1, В2,…В5. Принимается решение

овыборе вариантов капиталовложений в предприятие с целью повышения эффективности его работы.

Сначала он приписывает каждому варианту некоторое число очков от 0 до 100:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Варианты | | Очки | Обозначение |
| 1. Расширение ОТК | | В1 | 100 | А |
| 2. Модернизация цехов | | В2 | 80 | Б |
| 3. Переоборудование кухни | | В3 | 60 | В |
| 4. | Внедрение компьютеров | В4 | 50 | Г |
| 5. | Расширение автопарка | В5 | 40 | Д |

Затем организовывается оценочная группа, которая будет осуществлять поэтапное сравнение.

Вэтот коллектив должны быть включены не только авторы предложений, но и сотрудники, достаточно далекие от данной проблемы, но способные высказать о ней компетентные суждения.

Впротивном случае вся работа может вылиться в «перетягивание каната».

Созданный коллектив должен обсудить 17 вопросов-сравнений:

Перечень вопросов для сравнения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер | Вопрос | Ответ |
|  |  |  |
| 1 | А > Б + В + Г + Д? | Нет |
| 2 | А > Б + В + Г? | Нет |
| 3 | А > Б + В + Д? | Нет |
| 4 | А > Б + Г + Д? | Нет |
| 5 | А > В + Г + Д? | Нет |
| 6 | А > Б + В? | Нет |
| 7 | А > Б + Г? | Нет |
| 8 | А > Б + Д? | Нет |
| 9 | А > В + Г? | нет да |
| 10 | А > В + Д? | Нет |
| 11 | А > Г + Д? | Нет |
| 12 | Б > В + Г + Д? | Нет |
| 13 | Б > В + Г? | Нет |
| 14 | Б > В + Д? | Нет |
| 15 | Б > Г + Д? | Нет |
| 16 | В > Г + Д? | Нет |
| 17 | Г > Д? | Нет |

Сначала сравнивают важнейшее (учитывая очередность поступления) предложение с суммой остальных предложений, затем с сочетаниями из трех предложений и т.д.

Недостаток этого способа: используется только один критерий – важность. Однако в этом комплексном критерии самим правилом в скрытом виде учитываются много частных критериев, например, денежные затраты, необходимая рабочая сила, объем кооперации, экономическая эффективность, нормативные акты и т.д. Все эти критерии необходимо учитывать при ответе на поставленные вопросы. В результате многослойности критерия могут довольно скоро проявиться совершенно противоречивые суждения.

Руководитель работы по оценке должен при этом предложить еще два-триили четыре, смотря по обстоятельствам, частных критерия и снова объединить их в комплексном критерии «важности». При желании избежать этих трудностей можно ограничиться результатами формального голосования.

Предположим, что все члены коллектива были единодушны в ответах на вопросы, поставленные в таблице.

На этом фаза качественного сравнения заканчивается и следует этап количественного сравнения с помощью подсчета очков исходной последовательности. Каждому из 17 вопросов сопоставляют ответ с числом очков исходной ранжировки.

Оценка вариантов капиталовложений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Т а б л и ц а 5.12 | |
|  |  |  | Поэтапные сравнения | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Номер | Сравнение числа очков | |  | Согласие с ответами таблицы | Изменение |  |
| варианта |  | (качественные сравнения) |  |
|  |  |  |  |  |
| 1 | 100 < 80 | + 60 + 50 + 40 |  | Да | – |  |
| 2 | 100 < 80 + 60 + 50 | |  | Да | – |  |
| 3 | 100 < 80 + 60 + 40 | |  | Да | – |  |
| 4 | 100 < 80 + 50 + 40 | |  | Да | – |  |
| 5 | 100 < 60 + 50 + 40 | |  | Да | – |  |
| 6 | 100 | < 80 + 60 |  | Да | – |  |
| 7 | 100 | < 80 + 50 |  | Да | – |  |
| 8 | 100 | < 80 + 40 |  | Да | – |  |
| 9 | 100 | < 60 + 50 |  | Да | – |  |
| 10 | 100 | = 60 + 40 |  | Да | – |  |
| 11 | 100 > 50 + 40 | |  | Нет | А1 = 85 |  |

Надо уменьшить значение А до уровня не более 90 (в этом случае будет равенство). Обычно делают некоторый запас, поэтому А1 = 85.

Затем проверяют вопросы 1–10,определяя что не возникло никаких противоречий. Можно продолжить сравнение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 12 | 80 < 60 + 50 + 40 | Да |  |
| 13 | 80 < 60 + 50 | Да |  |
| 14 | 80 < 60 + 40 | Да |  |
| 15 | 80 < 50 + 40 | Нет | Б1 = 95 |
|  |  |  |  |
| 16 | 60 < 50 + 40 | Да |  |
| 17 | 50 > 40 | Нет | Г1 = 35 |
|  |  |  |  |
| 11 | 80 > 35 + 40 | Нет | А2 = 70 |

Результат: А = 70, Б = 95, В = 60, Г = 35, Д = 40.

Для лучшего сравнения очков и лучшего обозрения их взаимных расстояний предложение, имеющее наибольшее число очков, принимается равным 100, соответственно пересчитываются очки и для всех остальных предложений.

Делим все числа на 0,95. Получим:

Б = 100 (модернизация цеха); А = 74 (расширение ОТК);

В = 63 (переоборудование кухни); Д = 42 (расширение автопарка); Г = 37 (внедрение компьютеров).

**7. Нормативные (математические) модели принятия решений**

**7.1. Общий подход к разработке моделей принятия решений**

Определение исходных данных исследуемой системы

Основные особенности, взаимосвязи и количественные закономерности системы

Построение математической модели

Исследование математической модели

Формулирование задачи оптимизации и принятие критериев оптимизации

Рис. 59 - Общий подход к разработке математической модели

Наиболее распространенные типы известных моделей принятия решений:

- Модели теории очередей (массового обслуживания);

- модели управления запасами;

- задачи упорядочения и согласования;

- задача о назначении;

- модели линейного программирования.

**7.2. Модели массового обслуживания**

Условно делятся на:

Модели анализа

Это оценка эффективности функционирования системы массового обслуживания при неизменных, наперед заданных исходных характеристик системы:

- структуре системы;

- дисциплине обслуживания;

- потоках требований;

- законах распределения времени их обслуживания.

Модели синтеза – оптимизации систем массового обслуживания

Направлены на поиск оптимальных параметров систем массового обслуживания.

Рис. 60 – Модели массового обслуживания

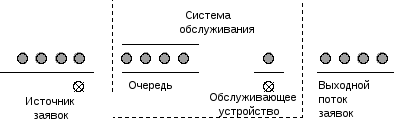


Рис.61 – Система массового обслуживания

Система массового обслуживания (СМО) – это совокупность последовательно связанных между собой входящих потоков, требований на обслуживание, очередей, каналов обслуживания и выходящих потоков требований.

Случайный характер входящего потока образует случайный процесс в системе массового обслуживания.

Математическая модель выражает время, через которое очередь исчезнет:

Задачи оптимизации системы массового обслуживания:

- определение оптимального числа каналов обслуживания для сбалансировки издержек в случае чрезмерно-малого или чрезмерно большого их количества;

- определение оптимальной структуры систем, т.е. оптимального числа требований по обслуживанию канала, чтобы эффективность системы (затраты на одно обслуживание) была максимальной.

**7.3 Модели управления запасами**

Задача управления запасами возникает, когда необходимо создать запас материальных ресурсов или предметов потребления с целью удовлетворения спроса в заданном интервале времени. В любой задаче управления запасами требуется определить количество заказываемой продукции и сроки размещения заказа. Спрос можно удовлетворить путём однократного создания запаса на весь период времени или путём создания запаса для каждой единицы времени этого периода.

**Управление запасами – это поддержание оптимальной величины запасов с целью: а) исключения образования избыточных запасов, ведущих к излишнему замораживанию средств предприятия и дополнительным складским издержкам, и б) обеспечения нормальной ритмичности производственно-финансового цикла.**

В задачах управления запасами требуется определять количество заказываемой продукции и сроки размещения заказов. Размер заказа определяется через интенсивность потребления и наличие мест хранения.

Основная часть запасов на предприятии представляет собой предметы производства, входящие в материальный поток на различных стадиях его технологической переработки. Запасы на предприятии образуются по двум основным причинам: несоответствие объёмов поставки объёмам разового потребления и разрыв во времени между моментом поступления материала и его потребления.

Причина образования запасов:

- гарантирование бесперебойного снабжения производственного процесса с целью обеспечения его непрерывности;

- периодичность производства отдельных сорто-размеров материальных ресурсов у поставщиков;

- особенности транспортировки от поставщика до потребителя;

- несовпадение ритма производства и поставок производственных ресурсов с ритмом их потребления.

Формулировка задачи управления запасами:

Имеются некоторые запасы, затраты на хранение которых являются функцией (линейной или нелинейной) их величины. Имеются также затраты на доставку ресурсов.

Необходимо определить: оптимальный размер доставки; частоту или сроки поступления ресурсов, чтобы суммарные издержки были минимальными.

Критерием оптимизации является сумма издержек на хранение и поставку ресурсов.

Задача управления запасами сводится к задачам линейного программирования, общих методов решения которых нет.

Однопродуктовая детерминированная задача управления запасами:

Месячная потребность предприятия в материале (песке) составляет Q условных единиц. Расход этого материала во времени – равномерный.

Необходимо определить размер поставки материала, чтобы суммарные затраты на создание и хранение запаса были минимальными.

Условия решения:

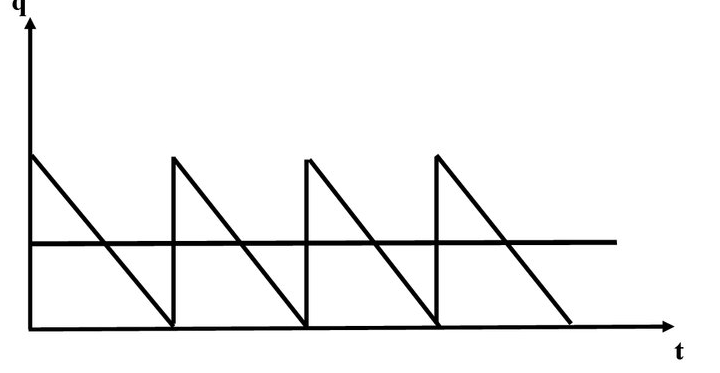
Сх – затраты на хранение единицы запаса в единицу времени;

СД – затраты на доставку партии материалов, не зависящие от количества материалов в поставляемой партии. Все партии состоят из одинакового числа единиц материала;

S – время поставок;

Т – время движения запасов в течение месяца;

t – промежуток времени (период) от момента поставки партии материала до момента ее израсходования.



S

t

Рис. 62 - Движение запасов (мгновенное время пополнения запасов) Т

Количество необходимых поставок партии для удовлетворения месячной потребности в материале:

N= Q/S = T/t

Построение математической модели:

Суммарные месячные расходы на хранение материала и доставку Y за период Т

Исследование математической модели: продифференцировав целевую функцию относительно S и приравняв производную к нулю, , откуда

- это формула Вильсона, из которой можно установить оптимальный размер поставок и оптимальные моменты времени пополнения запасов.

**7.4 Задачи упорядочения и согласования**

**Детерминированная задача упорядочения**

Задачи упорядочения – это задачи определения оптимальной последовательности событий, а задачи согласования рассматривают сетевое планирование и управление.

Основа решения первых – теория расписаний, вторых – теория графов.

**Пример:** задача упорядочения и согласования при планировании работы еа двух машинах:

Условия: известны время обработки и последовательность обработки каждого изделия на каждой машине (табл. ).

Т а б л и ц а

Числовые данные задачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер издания | j | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время обработки на первой машине | t1j | 6 | 4 | 6 | 5 | 7 | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время обработки на второй машине | t2j | 5 | 2 | 3 | 6 | 6 | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Требуется выбрать такой порядок обработки изделий, при котором суммарное время обработки изделий будет минимальным (или суммарное время ожидания обработки изделий на машине).

***Основные особенности, взаимосвязи и количественные закономерности. Основные ограничения задачи:***

1)время перехода изделия от одной машины к другой незначительно и им можно пренебречь;

2)каждое изделие обрабатывается в определенном технологическом порядке;

3)каждое обслуживание должно быть завершено прежде, чем начнется следующее. Обозначения:

t1j – время обработки*j*-гоизделия на первой машине; t2j – время обработки*j*-гоизделия на второй машине.

Изобразим процесс обработки изделий на двух машинах графически (рис. ):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время |  | t11 = 6 | | t12 = 4 | | | t13 = 6 | |  | t14 = 5 | | t15 = 7 | |  | t16 = 4 | |  |  |  |
| обработки на |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| машине 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время |  | t21 = 5 | | t22 = 2 | | |  |  | t23 = 3 | | | t24 = 6 | |  | t25 = 6 | | t26 = 7 | |  |
| обработки на |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| машине 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время простоя |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| машины 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | tn1 | |  |  |  |  | tn2 | | | | tn3 | |  | tn4 | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | T | |  |  |  |  |  |  |  |  |

Рис. Процесс обработки изделий на двух машинах:

*Т*– полное время, которое пройдет от начала обработки первого изделия на первой машине до конца обработки последнего изделия на второй машине

***Построение математической модели.***Пусть*tnj*– время простоя второй машины между

концом выполнения работы по обработке (*j*−1)-гоизделия на второй машине и началом обработки*j*-гоизделия на той же самой машине.

Тогда суммарное время обработки изделий составит:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *m* | *m* | |
| *T = ∑ t2 j +∑ tnj = 29+12= 41 ,* | | |
| *j=1* | *j=1* | |
| *j =1*   |  |  |  | | --- | --- | --- | | а так как сумма ∑ *t*2 *j*известна, то надо минимизировать | (в нашем случае ∑ *tnj* | =12) | | | |  | | *j =1* |  |
|  | | |  | |  |  |
| ***Исследование математической модели.***Известен весьма простой алгоритм для нахождения | | | | | | |
| оптимальной последовательности порядка обслуживания | | | *m* | | требований на двух | пунктах |

обслуживания (алгоритм Джонсона). При этом каждое из требований должно пройти сначала обслуживание на первом пункте, затем на втором.

Продолжительности обслуживания требований различны. Если использовать метод прямого перебора, то при наличии *m*требований (изделий) и двух пунктов обслуживания (машин) и при условии, что все виды требований обрабатываются в одинаковом порядке, существует*m!*возможных вариантов (последовательностей). (Для нашего примера имеется 720 вариантов.)

Алгоритм включает следующие основные этапы:

1. Поиск наименьшего элемента. Ищем в Т-2наименьший элемент (равен 2, относится ко второй машине) и отмечаем точкой (табл. ).

Т а б л и ц а

Первый шаг метода

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер издания | j | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Время обработки на первой машине | t1j | 6 | 4 | 6 | 5 | 7 | 4 |
| Время обработки на второй машине | t2j | 5 | 2 ● | 3 ● | 6 | 6 | 7 |
| Номер цикла | – | 4 | 1 | 2 | 4 | 5 | 3 |

2. Перестановки изделий. Определяется место нахождения элемента. Если этот элемент относится к первой машине, то столбец с точкой поставить на первое место, если ко второй, то поставить на последнее место календарного плана.

При наличии равных минимальных элементов в обеих строках изделие с минимальным временем обработки на первой машине ставится на первое место; а на второй машине – на последнее. Если же одинаковые минимальные элементы оказываются в первой (второй) строке, то на первое (последнее) место ставится изделие, которому соответствует меньший элемент второй (первой) строки.

Т а б л и ц а

Второй шаг метода

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер издания | j | 6 | 4 | 5 | 1 | 3 | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время обработки на первой машине | t1j | 4 | 5 | 7 | 6 | 6 | 4 |
| Время обработки на второй машине | t2j | 7 | 6 | 6 | 5 | 3 | 2 |

1. Вычеркивание из таблицы столбца, отмеченного точкой и возвращение к п.1 и так далее, пока не будет исчерпан список всех изделий. Получим оптимальную последовательность обработки на двух машинах (Т-3).

***Процесс оптимальной обработки:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t16 = 4 t14 = 5 | | | | t15 = 7 | | | t11 = 6 | | t13 = 6 | | t12 = 4 | |  |  |  |  |  |
| Время обработки на | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| машине 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | t26=7 | | t24=6 | | | t25=6 | | t21=5 | | t23=3 | |  | t22=2 | | | |
| Время обработки на | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| машине 2 | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время простоя | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| машины 2 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| tn1 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | tn2 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tmin = 29 + 4 + 1 = 34

*Рис. .*Процесс оптимальной обработки

***Алгоритм Джонсона применяется и для решения задач, требующих трехэтапного обслуживания. Это можно сделать, когда соблюдается одна из следующих систем неравенств:***

1) максимальное время обработки изделия на первой машине больше или равно максимальному времени обработки изделия на второй машине:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| min { *t*1 *j*} ≥ | max { *t*2 *j*}; | (6.12) |
| *j*=1,...,*m* | *j*=1,...,*m* |  |
| 2) минимальное время обработки изделия на третьей машине больше или равно | | |
| максимальному времени обработки на второй машине: | |  |
| min { *t*3 *j*} ≥ | max { *t*2 *j*}. | (6.13) |
| *j*=1,...,*m* | *j*=1,...,*m* |  |
| После этого составляется новая таблица для суммы (*t*1 *j*+*t*2 *j*)вместо*t*1 *j* | | или (*t*2 *j*+*t*3 *j*) вместо |
| *t*2 *j*и к ней применяется алгоритм Джонсона. |  |  |

**7.5 Задача о назначении**

В общем случае смысл задачи о назначениях заключается в следующем: как наилучшим способом назначить ***n*** исполнителей для выполнения ***n*** различных работ. При этом считается, что квалификация каждого исполнителя позволяет выполнить практически любой вид работ, правда с различ­ной производительностью (или за разное время, с разными затрата­ми и т.д.), и каждый исполнитель может быть назначен для выполнения одной конкретной работы.

Цель назначений зависит от реальной ситуации. Это могут быть наименьшие общие затраты, наименьшее общее время выполнения всех работ, получение наибольшей прибыли и т.д.

Пример: Для монтажа четырех объектов (n=4) объектов Bj требуется (n=4) крана Aj. Надо распределить краны так, чтобы суммарное время на монтаж было минимальным.

Cij – затраты времени Ai крана на монтаж объектов Bj

Исходная таблица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | В1 | В2 | В3 | В4 | di |
| А1 | 3 | 7 | 5 | 8 | 3 |
| А2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 2 |
| А3 | 4 | 7 | 2 | 8 | 2 |
| А4 | 9 | 7 | 3 | 8 | 3 |

Первый шаг

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | В1 | В2 | В3 | В4 |
| А1 | 0 | 4 | 2 | 5 |
| А2 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| А3 | 2 | 5 | 0 | 6 |
| А4 | 9 | 7 | 3 | 8 |

Второй шаг

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | В1 | В2 | В3 | В4 |
| А1 | 0\* | 2 | 2 | 2 |
| А2 | ~~0~~ | 0 | 2 | 0 |
| А3 | 2 | 3 | 0\* | 3 |
| А4 | 6 | 2 | ~~0~~ | 2 |

Принцип решения: оптимальность решения о назначении не нарушается при уменьшении (или увеличении) величины строки (и столбца) на одну и ту же величину.

Первый шаг. Найти наименьший элемент в строке и вычесть его из всех элементов строки.

Второй шаг. Найти наименьший элемент в столбце и вычесть его из всех элементов столбца.

Поиск оптимального решения. Рассматривается сначала строка, имеющая меньше нулей. Отмечается (\*) один из нулей этой строки и зачеркиваются остальные нули этой строки этого столбца. Аналогичные операции проводятся для всех строк.

Решение считается полным когда остается количество нулей с звездочкой (\*), равное n.

**7.7 Модели линейного программирования**

Модели линейного программирования применяются для нахождения оптимального решения в ситуации распределения дефицитных ресурсов при наличии конкурирующих потребностей. Например, с помощью модели линейного программирования управляющий производством может определить оптимальную производственную программу, т.е. рассчитать, какое количество изделий каждого наименования следует производить для получения наибольшей прибыли при известных объемах материалов и деталей, фонде времени работы оборудования и рентабельности каждого вида изделий.

Модели предназначены для нахождения решений, оптимальных в смысле многопараметрической (мнокритериальной) оптимизации.

Модели линейного программирования включают:

1. Метод последовательных уступок. Суть в том, что один из оптимизируемых параметров (критериев) принимается в качестве целевой функции с заданием некоторых предельных значений граничных условий. Задача решается в нескольких вариантах, которые отличаются предельно зависимыми значениями.

Можно максимизировать качество продукции при наложении ограничений на объем ее выпуска.

1. Многопараметрическая оптимизация. Это попытка найти некоторый компромисс между теми параметрами, по которым требуется оптимизировать решение.

Компромиссная целевая функция (КЦФ).

Требования: 1. Параметры должны быть приведены к безразмерной форме.

1. Возможность назначения относительной важности для каждого параметра, что определяет компромисс.
2. Увеличение значения целевой функции для улучшающих параметров и уменьшение для ухудшающих.

Целевая функция

ак - коэф. веса;

к – количество параметров оптимизации;

хк – величина из технического задания;

хкн – нормирующая величина

Метод многоцелевого программирования

Задача решается последовательно по двум функциям: максимизация объема и максимизация качества. Для получения совместного решения вводятся дополнительные переменные (у1 – у8), позволяющие формулировать различные многопараметрические функции.

Е1=у1+у2 →min – обеспечивает решение о выполнении объема выпуска и качества продукции.

Е2 = у6+у7+у8 →min – обеспечивает решение при котором дополнительные ресурсы минимальны.

1. **Коллективное принятие решения**
   1. **Особенности коллективного принятия решения**

Коллективное принятие решения – это групповое решение, подчиненное компромиссу путем голосования, консенсуса.

Предполагает:

- использование специальных методов открытого обсуждения вариантов решения;

- дополнительный обмен информацией между лицами, принимающими непосредственное участие в процессе принятия решения;

- согласования противоположных точек зрения;

- поиск компромисса.

**8.2 Принятие решения голосованием**

Принцип голосования – правило большинства:

- простое большинство 51%;

- подавляющее большинство – 75%;

- абсолютное большинство – близко к 100%;

- принцип единогласия (консенсус, вето).

Принцип голосования – требует осторожного обращения, т.к.:

1. Оно лишь обобщает индивидуальные предпочтения, но его результат не является критерием истины. Только дальнейшая практика определяет истинность. Это альтернатива с неопределенными последствиями.
2. Голоса могут распределиться поровну при честном числе голосующих.

При любом из этих вариантов подразумевается отказ от принятия решения, если ни одна из альтернатив не получила необходимого процента голосов.

Так как в реальной жизни отказ от дальнейших действий, следующих за решением, бывает недопустим, а переход к принятию за групповой выбор выбора отдельного лица («диктатора») – нежелательным, разрабатываются различные приемы, сокращающие число ситуаций, приводящих к отказу.

Например, два эксперта дали противоположные предпочтения между вариантами а и b.

Можно сделать выбор, сравнивая «силу предпочтения» каждого эксперта (если они одинаково компетентны, что в отдельных случаях требует проверки). Можно добавить еще ряд альтернатив: c, d, e.

Пусть первый эксперт расположил альтернативы в порядке: c, d, a, b, e.

Второй в порядке: b, c, d, e, a.

Получается решение в пользу альтернативы b, так как предпочтение второго эксперта сильнее.

Казалось бы, исключив возможность отказа от выбора из-за недостижения требуемого большинства, можно обеспечить принятие решения в любых случаях. Но процедура голосования имеет ряд особенностей, известных как парадоксы голосования:

1) Нетранзитивность голосования.

Пусть имеется три группы законодателей, голосующих по трем проектам: a, b, c.

Альтернативы предъявляются попарно.

Каждая группа руководствуется своим набором предпочтений:

Первая: (a > b > c)

Вторая: (b > c > a)

Третья: (c > a > b).

После голосования по паре (a, b) счет будет 2 : 1, что a > b;

По паре (b, c) 2 : 1, что b > c;

По паре (c, a) 2 : 1, что c > a;

То есть a > b > c > a.

В случае же применения процедуры, при которой после рассмотрения очередной пары отвергаемая альтернатива заменяется новой, окончательно принятое решение зависит от порядка предъявления альтернатив:

при порядке (a, b, c) выбирается c;

при порядке (b, c, a) выбирается a;

при порядке (a, c, b) выбирается b.

То есть результат в руках организатора голосования.

Это лишь частный пример более общего явления, получившего название парадокса Эрроу.

2) Возможны любые «перераспределения ресурсов», и все они отражают мнение «всего общества», кроме одного субъекта.

Пусть каждый из n субъектов имеет свою долю ai общего ресурса

https://konspekta.net/infopediasu/baza4/2798890572181.files/image028.gif .

Пусть а=(а1, а2, …, аn) – состояние сообщества (системы), определяемое распределением ресурса. Другое состояние b=(b1, b2, …, bn) с точки зрения i-го субъекта хуже а, если аi > bi.

Будем перераспределять ресурс на основе очень сильного большинства: система перейдет из состояния а в состояние b, если состояние b не хуже состояния а для всех субъектов, кроме одного («тотально-мажоритарное правило»).

Последовательность состояний а1, а2, …, аk - тотально-мажоритарный путь из а1 в аk.

Пусть а и b – произвольные состояния. При каких условиях существует тотально-мажоритарный путь из а в b?

Оказывается, что такой путь существует всегда.

Таким образом, опираясь на мнение «всего общества» можно производить любое перераспределение ресурсов

3) Вмешательство коалиций в механизм голосования.

Вмешательство коалиций в механизм голосования практически меняет его характер.

Например, на выборах президента некоторой компании (или государства) борются два партии, стремящиеся сделать победителем своего кандидата. При умении вести дела меньшинство может навязать свое мнение большинству, хотя голосование всегда будет проводиться по правилу большинства. Из рисунка 63 видно, что группа, владеющая восемью голосами, в итоге навязала свое мнение группе из девятнадцати выборщиков. Дело заключается в умелом группировании сил. Но с помощью современных избирательных технологий это можно реализовать, и это делается повсеместно с помощью целенаправленного вложения средств, организации агитационных поездок в нужные регионы, разделение территорий на избирательные участки и т.д.

|  |
| --- |
|  |
|  | https://konspekta.net/infopediasu/baza4/2798890572181.files/image030.gif |

Рис. 63 - Вмешательство коалиций в механизм голосования

**8.3 Принятие коллективных решений в малых группах**

Принятие коллективных решений не сводится только к го­лосованию избирателей на выборах. Решения принимаются в комиссиях, жюри, коллегиях, словом, в небольших группах. В роли ЛПР в этом случае выступает группа, принимающая решения (ГПР). Как организовать работу ГПР? Где гарантии, что люди, имеющие различные предпочтения, могут прийти к соглашению?

Традиционным способом решения этих проблем является организация совещаний (заседаний), на которых члены коллек­тивного органа, принимающего решения, выступают как экс­перты, оценивая различные варианты решений и убеждая дру­гих членов присоединиться к их мнению. Во многих случаях эти обсуждения позволяют прийти к единому мнению, которое иногда отражает компромисс между членами коллективного органа, принимающего решения.

Несомненными преимуществами такого способа принятия коллективных решений являются:

•  Возможность для каждого из членов ГПР высказать свое мнение и обосновать его;

•  Возможность для каждого из членов ГПР выслушать мнение всех других членов.

Группа – это два лица или более, которые взаимодействуют друг с другом таким образом, что каждое лицо оказывает влияние на других и одновременно и одновременно находится под влиянием других.

Формальная группа – отражает структуру сложившихся в организации функциональных подразделений, где для каждого члена группы прописаны его обязанности и права.

Неформальная группа – права и обязанности членов группы заранее не устанавливаются. Они формируются либо в процессе работы, либо остаются размытыми, неопределенными в процессе всей деятельности. Неформальные группы создаются для решения возникшей проблемы по приказу руководства или спонтанно.

Выделяют три задачи групповой деятельности:

- выработка и принятие коллективных решений;

- формирование группового мнения;

- проведение коллективной экспертизы и получение коллективного мнения..

Этапы системного анализа при коллективной выработки решений:

1. Определение (формулировка) цели;
2. Описание проблемной ситуации в целом;
3. Описание внешней и внутренней среды;
4. Описание управляющей системы;
5. Описание объекта управления;
6. Формирование необходимой для выработки решений информационной базы;
7. Определение необходимых для реализации решений ресурсов;
8. Формирование (выбор) критериев и системы предпочтений;
9. Определение ограничений для будущих вариантов решения;
10. Формирование концепции решения (общий замысел, общая «идея», общие принципы);
11. Формирование нескольких вариантов решения на основе выработанной концепции4
12. Выбор лучшего решения;
13. Определение дальнейших действий в случае, если лучший вариант не найден;
14. Оценка последствий принятого решения;
15. Выработка механизма реализации решения.
16. **Выбор лучшего решения**

**9.1 Согласование решения и оценка его последствий**

Любое принятое решение должно быть, в конечном счете, подвергнуто анализу с позиции окончательного результата для оценки эффективности его реализации. Такой анализ должен определить:

- слабые и сильные аспекты принятых решений и планов их реализации;

- дополнительные возможности и перспективы, открывающиеся в результате происшедших изменений;

- дополнительные риски, которым может быть подвергнуто достижение намеченных целей.

**Согласование решения**— это выявление реакции участников (организаций, подразделений, лиц) на решение и согласование их целей и интересов.

Если последствия достаточно глубоко не исследованы, то в процессе выполнения решения или после него возникают непредвиденные обстоятельства. Чаще всего это результат непродуманности решения с точки зрения последствий.

Для оценки последствий решения полезно задать следующие вопросы.

1. Что можно выиграть при некотором варианте решения:

а) ресурсы (финансовые, материальные, человеческие и т.д.);

б) время;

в) деловую репутацию и т.д.?

2. Что можно потерять при таком решении: а) ресурсы (финансовые, материальные, человеческие и т.д.);

б) время;

в) репутацию;

г) деловые связи и т.д.

3. Какие новые задачи встанут в результате решения?

4. Какие обязанности появятся в результате решения?

5. Какая новая ситуация возникнет?

6. Каких побочных последствий следует ожидать:

а) положительных;

б) отрицательных?

7. Принесет ли решение социальную пользу (вред)?

8. Возникнут ли в результате решения новые проблемы?

9. Потребуются ли новые решения?

На первые два вопроса важно сформулировать ответы также и количественно. Количественная оценка последствий решения в зависимости от решаемой задачи сводится к определению экономического эффекта, к сравнению рентабельности или вообще к получению величин, оценивающих состояние показателей, сравниваемых данных и т.д. Эти подсчеты не представляют никаких принципиальных трудностей, если имеются исходные данные и известен метод расчета.

Есть много проблем, подлежащих решению, для которых вообще нельзя или очень трудно численно выразить последствия конкретных единичных решений. Так бывает от недостатка информации или по принципиальным причинам. Прямой путь к количественной оценке последствий применяемых решений — это грубая числовая прикидка, которая хотя и не дает точных результатов, но может служить для выработки начальных ориентиров. В последнее время получили развитие количественные методы исследования объектов нечисловой природы.

Многие решения руководящих хозяйственных работников, идет ли речь о будущем развитии предприятий или отраслей народного хозяйства, о целях исследовательской и конструкторской работы, о планировании крупных капиталовложений, могут быть верными только и том случае, когда есть уверенность, что мероприятия, проведенные **для** реализации принятых решений, будут действовать в направлении прогнозированного будущего. Это могут быть как ускорения желательные тенденций, так и замедления нежелательных процессов.

Поэтому выделяют два метода оценки последствий решений:

- математическая оценка тенденций;

- экспертное прогнозирование

**9.2 Математические методы оценки последствий решения**

Математическая оценка тенденций – это описание закономерности некоторого процесса, наблюдаемого в прошлом и изменяемым во времени. Если придать переменной t значения, уходящие из настоящего в будущее, то можно экстраполировать наблюдающуюся закономерность в будущее.

**9.3 Экспертные методы оценки последствий решения**

Применяя метод экспертного прогнозирования, совершенно сознательно исходят из предположения (молчаливого), что в будущем процессы в основном протекают таким же образом, как и до сих пор. Сознательно учитывают возможности скачков в процессах развития.

Один из основных методов экспертного прогнозирования — **метод Дельфи**. Это группа процедур, объединенных общими требованиями к организации экспертизы и форме получения экспертных оценок. Метод Дельфи разработан и применен в США впервые в 1964 г. сотрудниками научно-исследовательской корпорации «РЭНД» О. Олмером и Т. Гордоном.

Метод Дельфи целесообразно применять в следующих условиях:

- имеющиеся в распоряжении или доступные данные непригодны для анализа существующей проблемы;

- в распоряжении нет нужных данных;

- нет достаточного времени для сбора данных;

- процесс получения и анализа необходимых данных слишком дорог.

Метод предусматривает создание условий, обеспечивающих наиболее продуктивную работу экспертной комиссии, что достигается анонимностью процедуры, с одной стороны, и возможностью пополнить информацию о предмете экспертиз, отказом от коллективного мнения - с другой. Еще одно важное свойство метода - обратная связь, позволяющая экспертам корректировать свои суждения с учетом промежуточных усредненных оценок и пояснений экспертов, высказавших крайние точки зрения. Для реализации обратной связи необходима многотуровая процедура. Экспертиза проводится чаще всего в четыре тура.

Прямые дебаты заменены тщательно разработанной программой последовательных опросов, проводимых обычно в форме анкетирования. Ответы экспертов обобщаются и вместе с новой дополнительной информацией поступают в распоряжение экспертов, после чего они уточняют первоначальные ответы. Такая процедура повторяется несколько раз - до достижения приемлемой согласованности всей совокупности высказанных мнений.

Перед рассылкой анкеты эксперту объясняется существо проблемы.

На первом туре экспертам сообщается цель экспертизы, и форму-лируются вопросы, ответы на которые составляют основное содержание экспертизы. Вопросы предъявляются каждому эксперту персонально в виде анкеты, иногда сопровождаемой пояснительной запиской. Если предъявляемые экспертам вопросы достаточно сложны, целесообразна предварительная разработка приближенной модели исследуемой системы, чтобы правильно ориентировать эксперта, конкретизировать цели и предмет экспертной процедуры, показать характер возможных ответов.

Успеху экспертизы способствует предоставление эксперту дополни-тельной информации о предмете экспертизы. Информация, полученная от эксперта, поступает в распоряжение аналитической группы, обес-печивающей организацию, проведение, обработку промежуточных и окончательных результатов экспертизы. Аналитическая группа определяет:

- экспертов, высказавших крайние точки зрения, давших самую высокую и самую низкую оценки альтернативы;

- усредненное мнение экспертов — медиану;

- верхнюю и нижнюю квартили, т.е. значение оцениваемой аль-тернативы, выше и ниже которых расположены 25% числовых значений оценок. Расстояние между квартилями характеризует разброс экспертных оценок, т.е. согласованность точек зрения экспертов.

На втором туре экспертам предъявляются усредненная оценка экс-пертной комиссии и обоснования экспертов, высказавших крайние точки зрения. Обоснование принимаются анонимно. После получения дополнительной информации эксперты, как правило, корректируют свои оценки. Скорректированная информация вновь поступаем в аналитическую группу.

На третьем туре эта информация вместе с анонимными аргументациями поставленных оценок снова направляется каждому из участников. На основе полученной информации эксперты пересматривают предыдущие оценки. Если же оценка какого-либо эксперта значительно выходит за рамки общего интервала, то он должен подтвердить достаточной аргументацией свою позицию и объяснить, почему предыдущая информация и аргументация противоположных оценок не заставили его изменить свое мнение.

На четвертом туре каждому эксперту предоставляется право ознакомиться с распределением оценок третьего тура, и он должен снопа представить на рассмотрение пересмотренную оценку, учтя полученную информацию.

Как показывает практика, желаемое согласие наступает к четвертому туру. В некоторых случаях согласованная точка зрения экспертом может быть получена уже после второго или третьего тура. Тогда необходимость проведения следующих туров отпадает.

Метод Дельфи - это универсальный метод экспертизы, который может использоваться на любом этапе принятия решения, но в большинстве случаев на этапе оценки последствий решения проблематично использовать более формализованные процедуры. 102

Для оценки последствий важных решений также может быть использован **метод разработки сценария,**т.е. ЛПР (или группа), используя различные инструменты, пытается представить возможное будущее организации, которое наступает вследствие принятого решения. Сценарий можно создавать разными способами:

- писать, фиксируя на бумаге воображаемое будущее. Осуществляется попытка пропустить перед мысленным взором фильм о будущем. Рисуют перед собой (и при этом записывают) картинки того, как в будущем будет выглядеть изучаемое явление. При этом не стоит слишком сужать круг рассматриваемых вопросов.

- наблюдать спектакль с распределенными ролями, т.е. сценарий разыгрывается или создается на основании игры группы экспертов.

Создание сценария относится к типичным неформализуемым процедурам, представляет собой творческую, научную работу. Однако в этом деле накоплен определенный опыт, имеются эвристики, например, рекомендуется разрабатывать «верхний» и «нижний» сценарии — крайние случаи, между которыми может находиться возможное будущее. Такой прием позволяет отчасти компенсировать или явно выразить неопреде-ленности, связанные с предсказанием будущего. Иногда полезно включать в сценарий воображаемый активно противодействующий элемент, моделируя тем самым «наихудший» случай. Кроме того, рекомендуется не разрабатывать детально (как ненадежные и непрактические) сценарии, слишком «чувствительные» к небольшим отклонениям, возможным в ближайший период. Важными этапами создания сценария являются:

- составление перечня факторов, влияющих на ход событий, со специальным выделением лиц, которые контролируют эти факторы прямо или косвенно;

- выделение аспектов борьбы с такими факторами, как некомпе-тентность, халатность и недисциплинированность, бюрократизм и волокита при реализации решения;

- учет наличных ресурсов и т.д.

* 1. **Оценка эффективности управляющих решений**

Под **эффективностью** в общем виде понимается относительный эффект (результативность) процесса или операции, определяемый как отношение эффекта к затратам, обусловившим его появление.

Понятие «эффективность решений» можно рас сматривать как:

- эффективность разработки решения;

- эффективность реализации управленческих решений.

Это соответствует двум стадиям процесса принятия управленческих решений. На каждом из них могут использоваться свои подходы к оценке и показатели эффективности.

В экономической теории различают разные виды эффективности, среди них организационная, экономическая, социальная, технологическая, психологическая, правовая, экологическая, политическая и т.д. Один вид эффективности может изменяться за счет другого. Например, уменьшив экономическую эффективность, можно увеличить социальную и т.п. Эффективность деятельности организации складывается из эффективности управленческих решений, способности к производству качественных продуктов, эффективности ее сбыта, имиджа и т.д.

**Эффективность управленческих решений**— это ресурсная результативность, полученная по итогам разработки и реализации управленческих решений. В качестве ресурсов могут быть финансы, материалы, персонал.

Классификация эффективности управленческих решений аналогична общей классификации эффективности.

1*. Организационная эффективность*характеризует процесс достижения целей функционирования и развития организации. Цели связаны с положением организации на рынке, ее конкурентоспособностью, имиджем, удовлетворением потребностей работников и т.д. Организационная эффективность и качество управленческих решений неразрывно связаны между собой, и поэтому во многих публикациях эти параметры рассматриваются совместно. *2. Экономическая эффективность*характеризует соотношение эффекта, полученного в результате реализации конкретного управленческого решения, и затрат на его разработку и реализацию.

*3. Социальная эффективность*рассматривается как соответствие различных видов деятельности организации интересам сотрудников и других групп заинтересованных лиц (акционеров, потребителей, поставщиков, местного сообщества и т.д.). Социальные цели реализуют потребности человека в информации, знаниях, творческом труде, самовыражении, общении, отдыхе.

*4. Технологическая эффективность*рассматривается как достижение определенных результатов в развитии используемой техники и технологии (в том числе соответствие отраслевому, национальному или мировому технологическому уровню производства или его превышение).

*. Психологическая эффективность*характеризует процесс удовлет-ворения потребности работника и других заинтересованных лиц в любви, семье, свободном времени, комфортных условиях труда и др.

*6. Правовая эффективность*оценивается степенью соответствия решения правовым нормам и правилам внутреннего распорядка и трудовой дисциплины.

*7. Экологическая эффективность*оценивает влияние деятельности организации на окружающую среду.

*8. Этическая эффективность*оценивает соответствие решения нрав-ственным нормам поведения людей, как работающих в организации, так и вне ее.

*9. Политическая эффективность*характеризует соответствие дея-тельности организации политическим интересам работников и их групп, общества в целом и государства.

Качественные показатели эффективности разработки решения:

- своевременность представления проекта решения;

- степень научной обоснованности;

- многовариантность расчетов;

- применение технологических средств;

- использование отечественного и зарубежного опыта;

- расходы по разработке проекта решения;

- численность занятых в разработке проекта;

-стоимость и сроки реализации проекта;

- количество соисполнителей на этапе разработки;

- использование внешних консультантов4

- степень риска в реализации;

Условия эффективности решения:

1. Экономичность – решение должно обеспечить выполнение цели с наименьшими затратами;
2. Своевременность принятия решения и достижения цели;
3. Обоснованность – убежденность исполнителей в грамотном принятии решений с учетом ситуационных характеристик;
4. Осуществимость – принятое решение должно соответствовать силам и средствам, имеющихся у исполнителя.

Причины невыполнения решения:

1. Недостаточно четкая формулировка менеджера;
2. Исполнитель плохо понял задачу;
3. У исполнителя не было условий и средств выполнения;
4. У исполнителя не было внутреннего согласия с этим вариантом решения.
   1. **Утверждение решения**

Утверждение решения – это одобрение решения лицом или лицами (ЛПР), которым официально дано это право. Решающая роль принадлежит руководителю, обладающему юридической и моральной ответственностью за последствия решения.

Способы утверждения решения:

- Единоначалие. Руководитель утверждает решение, исходя из собственного видения ситуации, учитывая или не учитывая предложенные варианты, опираясь или нет на мнения экспертов.

- Коллективное утверждение решения предполагает не только расчет результата коллективной экспертизы, но и другие условия:

* Использование специальных методов открытого обсуждения альтернативных вариантов решения;
* Дополнительный обмен информацией между лицами, участвующими в процессе принятия решения;
* Согласование противоположных точек зрения;
* Поиск компромисса.

Коллективное решение, принятое таким образом является окончательным.

**10. Реализация решения и контроль его исполнения**

**10.1 Этапы и технологии управления процессом реализации решения**

Стадия реализации управленческого решения состоит из следующих процедур:

* разработка плана реализации решения;
* управление реализацией;
* контроль выполнения решения;
* оценка результатов реализации.

Процедура разработки плана реализации решения включает следующие мероприятия:

* определение комплекса необходимых работ;
* определение необходимого объема ресурсов;
* определение числа исполнителей;
* распределение работ, ресурсов и исполнителей по объектам, задачам и срокам.

Управление реализацией включает:

* проведение инструктивно-методических мероприятий с исполнителями;
* личное распорядительство в ходе выполнения решений;
* оказание помощи исполнителям при возникновении трудностей.

Контроль выполнения решения проводится по следующим направлениям:

* соблюдение основных характеристик реализуемого решения;
* соблюдение сроков реализации;
* состояние проблемной ситуации;
* выявление причин отклонений в ходе реализации решения;
* внесение (в случае необходимости) изменений в программу реализации решения.

Оценка результатов реализации включает следующие элементы:

* периодическая оценка фактической эффективности решения;
* прогнозирование окончания срока эффективного действия решения;
* определение необходимости в корректировке действующего или принятия нового решения;
* накопление, систематизация опыта и разработка алгоритмов реализации стандартных решений.
  1. **Контроль исполнения решения**

**Контроль**- это одна из основных функций управления, представляющая собой обеспечение достижения целей, поставленных организацией, реализации принятых управленческих решений. При помощи контроля руководство организации определяет правильность своих решений и устанавливает потребность в их корректировке.

**Осуществлять контроль**— это значит, с одной стороны, устанавли-вать стандарты, измерять фактически достигнутые результаты и их от-клонения от установленных стандартов; с другой — отслеживать ход выполнения принятых управленческих решений и оценивать достигнутые результаты в ходе их выполнения. Именно результаты контроля становятся основанием для руководителей организации корректировать принятые ранее решения, если отклонения в ходе реализации принятых ранее решений значительны.

Основная причина необходимости контроля — неопределенность, которая, будучи неотъемлемым элементом будущего, присуща любому управленческому решению, выполнение которого предполагается в будущем. Существуют следующие **факторы неопределенности:**

- временной интервал между принятием и реализацией решения - между прогнозировавшимся развитием ситуации при принятии управленческого решения и реальным развитием ситуации принятия решения всегда неизбежен некоторый зазор, некоторые отклонения, поскольку принятие решения осуществляется на основании того или иного видения ситуации, той или иной модели ситуации, которая всегда неполна;

- персонал организации. Исполнители принятых решений - люди, а не машины. Отклонения возможны в ходе выполнения принятых решений и по этой причине, например, может быть неэффективным взаимодействие работ между различными подразделениями внутри организации, может быть недостаточно правильно понято задание, наконец, исполнитель может забо-леть, его может переманить конкурент и т.д.

Отсутствие надежной системы контроля и, как следствие, эффективной обратной связи может привести организацию к кризисной ситуации. Отсутствие эффективной обратной связи стало причиной краха многих крупных и мелких организаций.

Если принятое ранее решение оказалось недостаточно эффективным или ошибочным, то именно хорошо отлаженная система контроля может позволить своевременно это установить и внести коррективы и действия организации. Хорошо отлаженная система контроля своевременно выявляет проблемы. Это справедливо и для решений, содержащих элемент риска.

Система контроля позволяет выявить те положительные аспекты и сильные стороны, которые определились при осуществлении ее деятельности. Сопоставляя реально достигнутые результаты с запланированными, руководство организации получает возможность определить, где организация добилась успехов, а где потерпела неудачу. Другими словами, один из важных аспектов контроля состоит в том, чтобы определить, какие именно направления деятельности организации наиболее эффективно способствовали достижению ее общих целей. Определяя успехи и неудачи организации и их причины, менеджер может быстро адаптировать организацию к динамичным требованиям внешней среды и обеспечить тем самым наибольшие темпы продвижения к основополагающим целям организации.

Любая функция управления может эффективно действовать только при наличии эффективно действующей системы контроля. Контроль — это критически важная и сложная функция управления, неприятная, однако, для работников предприятия.

Одна из важнейших особенностей контроля, которую следует учитывать в первую очередь, состоит в том, что контроль должен быть все-объемлющим. Контроль не может оставаться прерогативой исключительно менеджера, назначенного «контролером», и его помощников. Каждый руководитель, независимо от своего ранга, должен осуществлять контроль как неотъемлемую часть своих должностных обязанностей, даже если никто ему специально этого не поручал.

*Предварительный контроль.*Этот вид контроля называется предва-рительным потому, что осуществляется до фактического начала работ. некоторые наиболее важные виды контроля в организации могут быть (маскированы среди других функций управления. Так, например, хотя планирование и создание организационных структур редко относят к процедуре контроля, они как таковые позволяют осуществлять предварительный контроль над деятельностью организации.

Основное средство осуществления предварительного контроля -реализация (не создание, а именно реализация) определенных правил, процедур и линий поведения. Поскольку правила и линии поведения вырабатываются для обеспечения выполнения планов, их строгое соблюдение - это способ убедиться, что работа выполняется в заданном направлении.

Если писать четкие должностные инструкции, эффективно доводить формулировки целей до подчиненных, набирать в административный аппарат управления квалифицированных людей, это будет увеличивать вероятность того, что организационная структура будет работать так, как задумано. В организациях предварительный контроль используется в трех ключевых областях:

- предварительный контроль в области человеческих ресурсов дос-тигается в организациях за счет тщательного анализа тех деловых и профессиональных знаний и навыков, которые необходимы для выполнения тех или иных должностных обязанностей и отбора наиболее подготовленных и квалифицированных людей. Для того чтобы убедиться, что принимаемые работники окажутся в состоянии выполнить порученные им обязанности, необходимо установить минимально допустимый уровень образования или места работы в данной области и проверить документы и рекомендации, представляемые нанимаемым. Существенно повысить вероятность привлечения и закрепления в составе организации компетентных работников можно также путем установления справедливых размеров выплат и компенсаций, проведения психологических тестов, а также при помощи многочисленных собеседований с работником в период перед его наймом. Во многих организациях предварительный контроль человеческих ресурсов продолжается и после их найма в ходе курса обучения;

- предварительный контроль в области материальных ресурсов осу-ществляется путем выработки стандартов минимально допустимых уровней качества и проведения физических проверок соответствия поступающих материалов этим требованиям. Один из способов предварительного контроля в этой области состоит в выборе такого поставщика, который убедительно доказал свои возможности поставлять материалы, соответствующие техническим условиям. К методам предварительного контроля матери-альных ресурсов относится также обеспечение запасов в организации на уровне, достаточном для того, чтобы избежать дефицита;

- предварительный контроль в области финансовых ресурсов. Важ-нейшее средство предварительного контроля финансовых ресурсов - бюджет (текущий финансовый план), который позволяет также осуществить функцию планирования. Бюджет — механизм предварительного контроля в том смысле, что он дает уверенность: когда организации потребуются наличные средства, эти средства у нее будут. Бюджеты устанавливают также предельные значения затрат и не позволяют тем самым какому-либо отделу или организации в целом исчерпать свои наличные средства до конца.

*Текущий контроль*осуществляется непосредственно в ходе проведения работ. Чаще всего его объект — подчиненные сотрудники, асам он традиционно прерогатива их непосредственного начальника. Регулярная проверка работы подчиненных, обсуждение возникающих проблем и предложений по усовершенствованию работы позволит исключить отклонения от намеченных планов и инструкций. Если же позволить этим отклонениям развиться, они могут перерасти в серьезные трудности для всей организации.

Текущий контроль не проводится буквально одновременно с выпол-нением самой работы. Скорее он базируется на измерении фактических результатов, полученных после проведения работы, направленной па достижение желаемых целей. Для того чтобы осуществлять текущий контроль таким образом, аппарату управления необходима обратная Связь. *Обратная связь -*это обмен данными о полученных результатах. Простейший пример обратной связи — сообщение начальника подчиненным о том, что их работа неудовлетворительна, если он видит, что они делают ошибки. Системы обратной связи позволяют руководству выявить наличие непредвиденных проблем и скорректировать свою линию поведения так, чтобы избежать отклонения организации от наиболее эффективного пути к поставленным перед ней задачам. Все системы с обратной связью характеризуются:

- наличием цели;

- использованием внешних ресурсов;

- преобразованием внешних ресурсов для внутреннего использования;

- отслеживанием значительных отклонений от намеченных целей;

- корректировкой этих отклонений для того, чтобы обеспечить до-стижение целей.

Отклонения, на которые система должна реагировать, чтобы достичь своих целей, могут вызываться как внешними, так и внутренними факторами. К числу внутренних факторов следует отнести проблемы, связанные с ситуационными факторами внутри организации. Внешние факторы - все то, что воздействует на организацию из окружающей ее среды: конкуренция, принятие новых законов, изменения технологии, ухудшение обшей экономической ситуации, изменения системы культурных ценностей и многое другое.

Вполне допустимо рассматривать управление в основном как попытку обеспечить функционирование организации в качестве системы с эффективной обратной связью, т.е. как системы, обеспечивающей выходные характеристики на заданном уровне, несмотря на воздействие внешних и внутренних отклоняющих факторов. Однако хорошее управление далеко выходит за рамки простого стремления обеспечить статус-кво и адекватно реагировать на возникающие проблемы. Если организация не стремится адаптироваться и совершенствовать свою деятельность, изначально заняв активную позицию, она вряд ли останется эффективной в долгосрочном плане.

*Заключительный контроль*— фактически полученные результаты срав-нивают с требуемыми либо сразу по завершении контролируемой дея-тельности, либо по истечении определенного заранее периода времени. Хотя заключительный контроль осуществляется слишком поздно, чтобы отреагировать на проблемы в момент их возникновения, тем не менее он имеет две важные функции: - дает руководству организации информацию, необходимую для планирования в случае, если аналогичные работы предполагается проводить в будущем. Сравнивая фактически полученные и требовавшиеся результаты, руководство имеет возможность оценить, насколько реалистичны были составленные им планы. Эта процедура позволяет также получить информацию о возникших проблемах и сформулировать новые планы так, чтобы избежать этих проблем в будущем;

- способствует мотивации. Если руководство организации связывает мотивационные вознаграждения с достижением определенного уровня результативности, то, очевидно, фактически достигнутую результативность надо измерять точно и объективно.

1. Ответственность в процессе принятия решения

Ответственность – право принимать решение и юридическое взятие на себя обязательств и персональное приписывание вины.

Виды ответственности:

1. Ответственность в смысле сознательности – готовность при собственных решениях или действиях соблюдать или учитывать интересы тех, кого касается решение (деловая этика);
2. Ответственность в смысле готовности отвечать за последствия – персональная ответственность за свои действия и их последствия перед теми, кого коснулись решения;
3. Ответственность в организационно-функциональном смысле – персональная ответственность, находящаяся во взаимосвязи с восприятием передаваемых знаний и использованием компетенций.
4. Ответственность в положительном смысле – отнесение на личный счет положительных результатов ответственного лица – поощрения (продвижение, премия).

Литература

Основная литература:

1.1 Мендель А.В. Модели принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент»/ Мендель А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 463 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81803.html.— ЭБС «IPRbooks»

1.2 Петров А.Е. Математические модели принятия решений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Петров А.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2018.— 80 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78572.html.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

2.1 Нововселов А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации»/ Нововселов А.Л., Нововселова И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 383 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83037.html.— ЭБС «IPRbooks»

2.2 Крипак Е.М. Методы и модели принятия решений в сфере управления персоналом: учебное пособие/ Е.М. Крипак, Д.В. Домашова, Д.Н. Тимофеев, Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина; под ред. Е.М. Крипак; Оренбургский гос. Ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 162 с.

2.3 Нововселов А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации»/ Нововселов А.Л., Нововселова И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 383 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83037.html.— ЭБС «IPRbooks»

2.4 Десяткина И.В. Методическое пособие для самостоятельной подготовки к экзамену. Модели и методы принятия решений в анализе и аудите [Электронный ресурс]/ Десяткина И.В.— Электрон. текстовые данные.— Симферополь: Университет экономики и управления, 2013.— 71 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54709.html.— ЭБС «IPRbooks»

2.5 Стинбарджер, Б. Психология трейдинга: Инструменты и методы принятия решений [Электронный ресурс] / Бретт Стинбарджер; Пер. с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2013. — 368 с. - ISBN 978-5-9614-2215-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519310>

2.6 Шеметов, П.В. Управленческие решения: технология, методы и инструменты: Учебное пособие по специальности "Менеджмент организации" / П.В. Шеметов, В.В. Радионов, Л.Е. Чередникова, С.В. Петухова. - М.: Омега-Л, 2013. - 398 c.

2.7 Фирсова, И. А. Методы принятия управленческих решений : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Фирсова, М. В. Мельник. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 416 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3903-3.

2.8 Макрусев В.В. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Макрусев, В.Ф. Волков, О.А. Дмитриева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российская таможенная академия, 2013. — 212 c. — 978-5-9590-0736-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69464.html>

2.9 Жидкова Н.В. Методы оптимизации систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Жидкова, О.Ю. Мельникова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 149 c. — 978-5-4486-0257-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72547.html Яроцкая Е.В. Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Яроцкая. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 227 c. — 978-5-4486-0074-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69291.html