

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вьюльинова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2022 16:28:40
Уникальный программный ключ:
0b87d73e94406268a4b7d6fa2d026d52763f9633be7307f9e37481f06480c16c85f0d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра региональной экономики и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Доктионова
« 15 » 2017 г.



Методы принятия управленческих решений

методические рекомендации для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Методы принятия управленческих решений» для студентов направления подготовки 38.03.02 Менеджмент

Курск 2017

УДК У290-21
Составитель: Ю.В. Вертакова

Рецензент
Доктор экономических наук, профессор
профессор кафедры региональной экономики и менеджмента
В.А. Плотников

Методы принятия управленческих решений: методические рекомендации для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Методы принятия управленческих решений» для студентов направления подготовки 38.03.02 Менеджмент / Юго-Зап. гос. ун-т.: сост. Ю.В. Вертакова; - Курск, 2017. - 211 с.

Предназначены студентам направления подготовки 38.03.02 Менеджмент для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Методы принятия управленческих решений». Содержат задания и практические рекомендации по вопросам принятия управленческих решений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 15.12.17 Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 12,3. Уч.-изд. л. 11,1. Тираж 100 экземпляров.
Заказ 3809 Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября,94.

Таблица 1 – Практические занятия

№п/п	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
3 семестр		
1	Управленческое решение: факторы Семинар, разбор конкретной ситуации.	2
2	Качество и эффективность управленческих решений Семинар; решение задач по теме.	2
3	Управленческие решения: этапы Семинар, разбор конкретной ситуации.	2
4	Применение методологии системного анализа при принятии управленческих решений. Дискуссионное занятие, подготовка сообщений	2
5	Методика постановки SMART-целей. Метод «дерева целей». Семинар; разбор конкретной ситуации.	2
6	Оценивание целей. Метод Черчмена-Акоффа Семинар; решение задач по теме.	2
7	Критерии оценивания. Экспертные методы. Дискуссионное занятие, подготовка сообщений	2
8	Метод «мозгового штурма». Контрольная работа, разбор конкретной ситуации.	2
9	Принятие управленческого решения с помощью метода «Дельфи» Семинар; проведение деловой / ролевой игры	2
4 семестр		
10	Принятие управленческого решения с помощью метода ПАТТЕРН Семинар; решение задач по теме.	4
11	Разработка стратегии делового сотрудничества торговой фирмы с поставщиками Семинар; решение задач по теме.	4
12	Полигон альтернатив. Семинар; решение задач по теме.	4
13	Многокритериальные методы выбора альтернатив Семинар, разбор конкретной ситуации.	4
14	Метод анализа иерархий. Семинар, разбор конкретной ситуации.	4

15	Риск и неопределенности при принятии управленческих решений. Контроль реализации управленческих решений; управленческие решения и ответственность. Дискуссионное занятие, подготовка сообщений	4
16	Коллективные решения. Стратегии индивидуальных предпочтений. Дискуссионное занятие, подготовка сообщений	4
17	Психологические основы принятия решений. Семинар, разбор конкретной ситуации.	4
18	«Тайм-менеджмент». Семинар, разбор конкретной ситуации.	4
Итого часов за 3 семестр		18
Итого часов за 4 семестр		36
ВСЕГО		54

Таблица 2 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
3 семестр			
1	При изучении темы 1 «Понятие управленческого решения» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы: - изучить различные трактовки термина «управленческое решение»; - изучить отличия управленческих решений от других видов	2 неделя	4

	<p>решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - функции управленческих решений. 		
2	<p>При изучении темы 2 «Условия и факторы качества управленческих решений, эффективность решений» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию факторов, влияющих на качество управленческих решений; - показатели эффективности управленческих решений. 	4 неделя	4
3	<p>При изучении темы 3 «Этапы принятия управленческого решения» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные варианты классификаций этапов разработки и реализации управленческих решений; - состав мероприятий, выполняемых при подготовке управленческого решения, его реализации и контроля за исполнением. 	6 неделя	4
5	<p>При изучении темы 5 «Метод «дерева целей» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые к 	8 неделя	4

	<p>целям;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения «дерева целей». 		
6	<p>При изучении темы 6 «Оценивание целей» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды шкал; - методы ранжирования целей; - правила построения интегральных критериев оценивания. 	10 неделя	4
7	<p>При изучении темы 7 «Экспертные методы» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преимущества и недостатки экспертных методов; - перспективы развития экспертных методов; - методы оценки профессиональных качеств эксперта. 	12 неделя	4
8	<p>При изучении темы 8 «Метод мозгового штурма» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преимущества и недостатки метода; - модификации метода. 	14 неделя	4
9	<p>При изучении темы 9 "Метод</p>	16 неделя	4

	<p>«Дельфи» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преимущества и недостатки метода; - модификации метода. 		
4 семестр			
10	<p>При изучении темы 10 «Паттерн» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преимущества и недостатки метода; - условия применения метода. 	2 неделя	8
11	<p>При изучении темы 11 «Выбор альтернатив» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию методов принятия управленческих решений; - современные методы выбора альтернатив; - программные средства, используемые для выбора альтернативных вариантов. 	6 неделя	8
12	<p>При изучении темы 14 «Метод анализа иерархий» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p>	12 неделя	8

	<ul style="list-style-type: none"> - история возникновения метода; - ограничения использования; - достоинства и недостатки метода. 		
13	<p>При изучении темы 15 «Риск и неопределенности при принятии управленческих решений» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные классификации рисков при принятии управленческих решений; - методы оценки риска. 	14 неделя	8
14	<p>При изучении темы 16 «Коллективные решения. Понятие группы» самостоятельно изучить с помощью научной литературы и источников периодической печати в библиотеке университета вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы голосования; - принципы построения системы голосования; - парадоксы при принятии коллективных решений. 	16 неделя	8
	Курсовая работа	в соответствии с графиком защиты	33
ВСЕГО			108

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	12
1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	13
1.1. Наука об управленческих решениях и ее связь с другими науками	13
1.2. Понятие об управленческом решении	16
1.3. Типология управленческих решений	21
1.4. Психологические основы принятия решений	26
Тренировочные задания	31
Тестовые задания	33
2. ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА	35
2.1. Методология системного анализа социально-экономических проблем	35
2.2. Основные этапы системного анализа	37
2.3. Практические аспекты системного анализа проблем	40
Тренировочные задания	45
Тестовые задания	47
3. ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	48
3.1. Иерархия и целеполагание при выборе управленческого решения	48
3.2. Оценивание целей	52
3.3. Методы сравнения целей	57
Тренировочные задания	62
Тестовые задания	62
4. ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	65
4.1. Основные понятия об экспертных оценках	65
4.2. Метод «Дельфи»	69
4.3. Метод «мозговой атаки»	72
4.4. Метод «ПАТТЕРН»	74
Тренировочные задания	76
Тестовые задания	81
5. ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВ	83
5.1. Методы многокритериального выбора	83

5.2.Графоаналитический метод.....	86
5.3.Метод анализа иерархий.....	86
5.4.Методы «стоимость - эффективность», «стоимость - выгода»	90
Тренировочные задания.....	93
Тестовые задания.....	98
6. Экономико–математические методы	101
6.1.Применение экономико-математических методов при принятии решений.....	101
6.2.Метод линейного программирования в решении управленческих задач.....	104
6.3.Экономико-математические модели распределения ресурсов	106
6.4.Принятие решений в оперативном планировании на основе сетевых графиков.....	109
Тренировочные задания.....	112
Тестовые задания.....	113
7. Неопределенность и риск при разработке решений.....	116
7.1.Источники и виды неопределенности.....	116
7.2.Классификация рисков при принятии решений	119
7.3. Приемы оценки риска при принятии решений	123
Тренировочные задания.....	131
Тестовые задания.....	133
8. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	134
8.1.Выбор управленческого решения в условиях риска	134
8.2.Принятие решения в ситуации неопределенности.....	137
8.3.Теория полезности и ее использование для поиска решения	142
Тренировочные задания.....	146
Тестовые задания.....	148
9. КОЛЛЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ	150
9.1.Процесс принятия решений в группе.....	150
9.2.Особенности принятия коллективных решений в малых группах.....	153
9.3.Риск групповых решений	159
Тренировочные задания.....	161
Тестовые задания.....	161
10. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В РЕГИОНАЛЬНОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ	164
10.1. Особенности принятия решений регионального значения	164

10.2. Выбор варианта желаемого развития региона.....	165
10.3. Перераспределение инвестиций на основе трехсекторной модели.....	170
Тренировочные задания.....	173
Тестовые задания.....	177
11. КОНТРОЛЬ И РЕАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	178
11.1. Реализация решений.....	178
11.2. Организация и контроль выполнения решений.....	181
11.3. Участие членов организации в принятии решений.....	184
11.4. Оценка эффективности решений.....	187
Тренировочные задания.....	191
Тестовые задания.....	193
Выводы по разделу.....	195
ИТОГОВЫЙ ТЕСТ	197
ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ	205
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	210

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ЭММ – экономико-математические методы

УР – управленческое решение

ЛПР – лицо, принимающее решение

МАИ – метод анализа иерархий

ИС – индекс согласованности

СИ – случайный индекс

ОС – отношение согласованности

ТПР – теория принятия решения

1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

1.1. Наука об управленческих решениях и ее связь с другими науками

Принятие эффективных решений началось одновременно с началом коллективной деятельности, т. е. с момента возникновения организаций. Одновременно с возникновением и развитием управления возникала и развивалась теория принятия решений.

Исторически наука об управлении начала развиваться с 1885-1920 гг.: Тейлор, Гилберт, Гант. Школа Тейлора впервые доказала, что наука об управлении – это самостоятельная наука.

Административная школа 1920–1950 гг. – основоположник А.Файоль. Её приверженцы стремились создать универсальные принципы управления.

Школа человеческих отношений (1930–1950 гг.) – осознание человеческого фактора как основного элемента эффективной организации.

Школа поведенческих наук (с 1950 г. до настоящего времени) – Анджерис, Лайкерт, Мак-Грегор, упор делают на различные аспекты социального взаимодействия, мотивации, содержания и качества трудовой жизни. Эта школа основана на количественных методах и особое внимание уделяет моделированию процессов управления.

В 50–60-е годы XX века система методов принятия управленческих решений была переосмыслена и сформулирована в виде специальных научных дисциплин: исследование операций управления техническими системами, системный анализ и т. д. В каждую из них обязательно входила ТПР (теория принятия решения).

В науке управления также выделяют 4 основных подхода: количественный; процессный; системный; ситуационный.

- *Количественный подход* (1950-е гг. – до настоящего времени). Сущность этого подхода заключается в переходе от качественных к количественным оценкам при помощи математических, статистических методов, экспертных оценок. Особое внимание уделяется моделированию процесса управления.

- *Системный подход*. При системном подходе организация рассматривается как система. Считается, что организация имеет такие

составляющие части, как структура, задачи, технологии, люди, цели. Основное достоинство системного подхода состоит в том, что он объединил в процессе управления отдельные составляющие системы (подсистемы) в целое. Он позволил осознать, что управлять надо не только отдельной подсистемой организации, но и всей организацией в целом, принимая во внимание сложные взаимосвязи, существующие внутри системы, и ее взаимоотношения с окружающей средой.

• *Процессный подход*. При процессном подходе управление рассматривается как серия взаимосвязанных непрерывных действий, направленных на достижение поставленных целей с помощью других. Действия, составляющие процесс управления, называются управленческими функциями. При этом подходе управленческие решения рассматриваются как связующий процесс, объединяющий все функции управления. Управленческий цикл в процессном подходе представлен ниже (рис. 1.1).

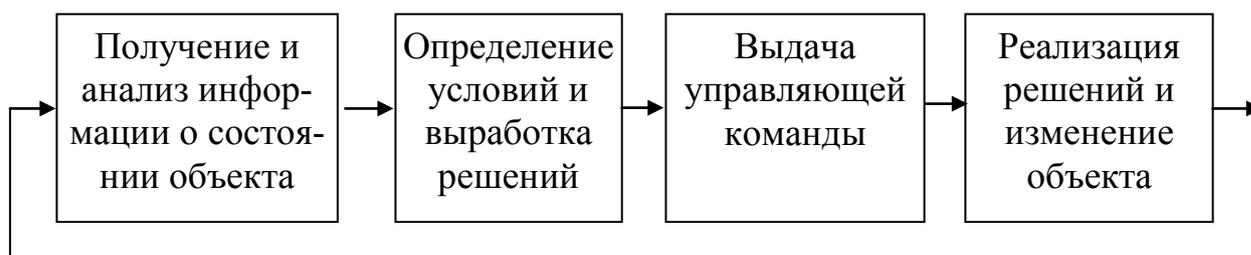


Рис. 1.1. Управленческий цикл в процессном подходе

После того как решение принято, все последующие этапы управленческого цикла подчиняются реализации решения, способного избавиться от проблемы.

Проблема – это конкретно сформулированная проблемная ситуация.

Проблемная ситуация – это такая ситуация, при которой представление субъекта управления о желаемом состоянии управляемой им системы не соответствует прогнозируемому (и наблюдаемому) и требуется принятие решения по ликвидации данного несоответствия.

В процессном подходе выделяют четыре этапа управленческих решений (УР): подготовка УР; принятие УР; реализация УР; контроль и анализ реализации УР.

• *Ситуационный подход* (1960-е гг. до настоящего времени). Согласно ситуационному подходу, в основе управления лежит ситуация, которой надо управлять. Этот подход рассматривает про-

цесс управления как последовательность УР в конкретных ситуациях. Одной из основных особенностей ситуационного подхода является то, что он сочетает в себе возможности системного подхода и количественного подхода.

Анализ теории и практики экономического управления объектами позволил установить необходимость применения к менеджменту 13 научных подходов: системного, комплексного, интеграционного, маркетингового, функционального, динамического, воспроизводственного, процессного, нормативного, количественного (математического), административного, поведенческого, ситуационного.

• *Комплексный подход.* При применении комплексного подхода должны учитываться технические, экономические, экологические, логические и другие аспекты менеджмента и их взаимосвязи. Если упустить один из обязательных аспектов менеджмента, то проблема не будет решена.

• *Интеграционный подход.* Интеграционный подход к менеджменту нацелен на использование и усиление взаимосвязей между:

- отдельными подсистемами и элементами системы менеджмента;
- стадиями жизненного цикла объекта управления;
- уровнями управления по вертикали;
- субъектами управления по горизонтали.

• *Маркетинговый подход.* Маркетинговый подход предусматривает ориентацию управляющей подсистемы при решении любых задач на потребителя.

• *Функциональный подход.* Особенность функционального подхода к менеджменту заключается в том, что потребность рассматривается как совокупность функций, которые нужно выполнять для ее удовлетворения.

• *Динамический подход.* При применении динамического подхода объект управления рассматривается в диалектическом развитии, в причинно-следственных связях и соподчиненности, проводится ретроспективный анализ за 5–10 и более прошлых лет и перспективный анализ (прогноз).

• *Воспроизводственный подход.* Данный подход ориентирован на постоянное возобновление производства товара для удовлетво-

рения потребностей конкретного рынка с меньшими, по сравнению с лучшим аналогичным объектом на данном рынке, совокупными затратами на единицу полезного эффекта.

- *Нормативный подход.* Сущность нормативного подхода заключается в установлении нормативов управления по всем подсистемам системы менеджмента.

- *Административный подход.* При этом подходе регламентируются функции, права, обязанности, нормативы качества, затраты элементов системы менеджмента в нормативных актах.

- *Поведенческий подход.* Целью поведенческого подхода является оказание помощи работнику в осознании своих собственных возможностей, творческих способностей на основе применения концепции поведенческих наук к построению и управлению организацией. Основной целью этого подхода является повышение эффективности организации за счет повышения эффективности ее человеческих ресурсов.

Перечисленные подходы рекомендуется применять при решении любой задачи, возникающей при функционировании или развитии системы менеджмента, по стадиям жизненного цикла объекта, при стратегическом, тактическом или оперативном управлении.

1.2. Понятие об управленческом решении

Содержание понятия «решение» неодинаково интерпретируется в разных областях знаний.

В общем виде управленческое решение представляет творческий акт субъекта управления (индивидуальное или групповое), определяющий программу деятельности коллектива по эффективному разрешению сложившейся проблемы, на основе знаний объективных законов функционирования управляемой системы и анализа информации о её состоянии.

Управленческие (организационные) решения от всех других решений отличают: цели; последствия; разделение труда; профессионализм.

В узком смысле управленческое решение – это **выбор альтернативы**, осуществляемый лицом, принимающим решение (ЛПР), в рамках его должностных полномочий и компетенций, направленный на достижение целей организации.

Содержание решения может быть экономическим, организа-

ционным, социальным, правовым, технологическим.

Экономическая сущность управленческого решения проявляется в том, что на разработку и реализацию любого из них требуются финансовые, материальные и другие затраты.

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

Правовая сущность решений состоит в точном соблюдении российских законодательных актов, уставных и других документов самой организации.

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

Социальная сущность управленческих решений заложена в механизме управления персоналом. Социальное содержание решения в значительной степени изменяется в зависимости от формы (способа) принятия решения. Различают индивидуальную, групповую, организационную и межорганизационную формы принятия решения.

Индивидуальная (единоличная) характерна тем, что руководитель лично организует и проводит все этапы разработки решения от начала до конца.

Групповая форма принятия решения предполагает осуществление процесса принятия решения лицами, взаимодействующими друг с другом по организационно установленным и формализованным процедурам.

Организационная форма сложнее групповой, что объясняется увеличением числа действующих в этом процессе лиц и групп, различием, а иногда и противоречием интересов и стоящих задач, сложностью структуры и взаимосвязей внутри организации, более высокой степенью риска и неопределенностью результатов.

Межорганизационная форма решений требует скоординированного взаимодействия между различными организациями при условии совместного целеполагания, урегулирования конфликтов,

рационального распределения дефицитных ресурсов, учета различных факторов и последствий.

В самом общем виде процесс принятия решений включает следующие этапы: диагностику проблемы; формулировку ограничений и критериев принятия решений; определение альтернатив; оценку альтернатив; выбор наилучшей альтернативы.

Обобщение различных мнений позволяет процесс подготовки, принятия и реализации решения представить схемой (рис. 1.2). В целом процесс разработки и выбор управленческого решения реализуется, как правило, путем итеративного приближения к требуемым результатам и содержит ряд этапов.

- *Выявление и анализ проблемной ситуации.* Анализируется исходная информация о состоянии объекта исследования и внешней среды, осуществляются выявление, структуризация и ранжирование проблем. Конечным результатом работ здесь является выявление базовых проблем.

- *Формирование целей.* Определяются цели решения базовых, кардинальных проблем. Цели должны иметь конкретные формулировки и количественные характеристики, по которым можно будет судить о степени их достижения. Это и является конечным результатом работ на втором этапе.

- *Выявление полного перечня альтернатив.* На этом этапе определяется совокупность альтернатив вариантов достижения поставленных целей. В реальных условиях рассматриваются два-три варианта решения, не более.

- *Выбор допустимых вариантов.* Альтернативы, выявленные на предыдущем этапе, пропускаются через «фильтр» различных ограничений.

- *Предварительный выбор лучшей альтернативы.* Производится детальный анализ допустимых альтернатив с точки зрения достижения поставленных целей, затрат ресурсов, соответствия конкретным условиям реализации альтернатив. Конечным результатом работы на этом, пятом, этапе является вынесение суждения о предпочтительности альтернатив.



Рис. 1.2. Процесс подготовки, принятия и реализации решения

• *Оценка альтернатив со стороны ЛПР.* На основе данных, полученных на предыдущем этапе, а также с помощью любой другой информации, производится выбор наилучшего способа достижения целей.

- *Экспериментальная проверка альтернатив.* В тех случаях, когда ЛПР затрудняется в окончательном выборе наилучшей альтернативы и имеются соответствующие возможности, осуществляется экспериментальная проверка двух-трех наиболее предпочтительных альтернатив. Конечным результатом данного этапа является получение дополнительной (экспериментальной) информации, необходимой для окончательного формирования у ЛПР суждения о предпочтительности определенного варианта решения.

- *Выбор решения.* С учетом данных экспериментальной проверки и любой другой дополнительной информации ЛПР принимает окончательное решение. Оно является конечным результатом работ на данном этапе.

- *Определение этапов, сроков и исполнителей принятого решения.* На данном этапе принятое решение разделяется на составные компоненты, имеющие конкретную временную и адресную привязку.

- *Обеспечение работ по выполнению решения.* Осуществляются доведение заданий до исполнителей, обеспечение исполнителей всем необходимым, выбор рациональных методов работы, подбор и обучение кадров, разъяснение исполнителям целей решения и их конкретной роли в его реализации.

- *Выполнение решения.* Осуществляется оперативный контроль за реализацией решения, устранение отклонений от реализации решения, внесение в случае необходимости корректив в реализуемое решение, анализ результатов реализованного решения. Итоговым результатом работ на данном этапе является полное достижение целей решения в установленные сроки в рамках отпущенных ресурсов.

Возможен возврат с любого этапа процесса принятия решения к предыдущим этапам, о чем на рисунке 1.2 говорят линии обратных связей. Иная последовательность этапов предлагается Б.Г. Литваком (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Основные этапы разработки УР (по Б.Г. Литваку)

Таким образом, рассмотренный процесс носит итеративный характер, поэтому в ходе работы необходимо проявлять гибкость при возникновении новых факторов и проводить переоценку полученных результатов.

1.3. Типология управленческих решений

В процессе управления организациями принимается огромное количество самых разнообразных решений, обладающих различными характеристиками.

Существуют три подхода к принятию решений: интуитивный, основанный на суждениях, и рациональный.

Интуитивное решение – это выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он правилен.

Решения на основе суждений – это выбор, обусловленный знаниями или опытом. Решение на основе суждения обладает таким достоинством, как быстрота и дешевизна его принятия. К его недостаткам можно отнести тот факт, что данный подход не позволяет

принять решение в действительно новой ситуации, поскольку у руководителя отсутствует опыт, на котором он мог бы обосновать логический выбор.

Главное различие между *рациональным решением* и решением, основанным на суждении, заключается в том, что первое не зависит от прошлого опыта. Рациональное решение обосновывается с помощью объективного аналитического процесса.

В зависимости от субъекта управления выделяют решения *единоначальника, коллегиального органа и коллективные решения*.

Но такое деление решений не следует считать абсолютным. В управлении производством, конечно, действует принцип единоначалия, и в итоге персональную ответственность за все решения несет единоначальник. Однако есть решения, которые затрагивают интересы и деятельность всего производственного коллектива, и при этом на длительный период. Поэтому они обычно вырабатываются при широком участии всех работников организации. Такие решения называются коллективными.

Решения, в разработке и принятии которых участвует определенный совещательный орган, являются коллегиальными.

По *форме принятия* решения могут быть индивидуальные, групповые, организационные и межорганизационные.

Решения различаются и по *объекту управления*. В зависимости от степени охвата объекта выделяют *общие, частные и локальные решения*. Общие (глобальные) решения охватывают всю управляемую систему. Частные решения касаются отдельных сторон деятельности объекта. Локальные решения отличаются от частных тем, что имеют отношение к конкретному элементу системного объекта (например, к одному цеху организации).

По *длительности действия, масштабу и характеру целей* решения подразделяют на *стратегические, тактические и оперативные*. Стратегические решения масштабны и рассчитаны на большой срок. Тактические решения обычно краткосрочны и принимаются для выполнения частных и локальных задач.

По *содержанию* решения подразделяются на решения количественного характера и нечисленного.

По степени полноты имеющейся информации решения могут приниматься в условиях *определенности и неопределенности*. В свою очередь каждая из этих групп решений может быть разделена на подгруппы. Например, в зависимости от степени неопре-

деленности различают стандартные решения, решения при слабой неопределенности, значительной и большой неопределенности. При этом *по условиям принятия* решения подразделяются на:

- решения, принимаемые в условиях определенности;
- решения, принимаемые в условиях риска, велика вероятность значительных потерь;
- решения, принимаемые в условиях неопределенности.

По характеру информации выделяют *программируемые и непрограммируемые* решения или детерминированные и вероятностные. Программированное решение – это результат реализации определенной последовательности действий. Такие решения программируются под ситуации, повторяющиеся регулярно. Непрограммируемые решения требуются при возникновении новых ситуаций.

По сфере действия решения подразделяются на *политические, экономические, организационные, социальные, технические и технологические*.

По степени уникальности выделяют рутинные, селективные, адаптационные и новаторские решения. Рутинные решения принимаются согласно отработанному механизму и имеющейся программе действий. При селективных решениях инициатива принимается в ограниченных пределах. Адаптационные решения рассчитываются на дополнительные, непредусмотренные трудности. Новаторские – связаны со сложностью и непредсказуемостью событий.

По юридическому оформлению решения могут быть в виде плана, в виде приказа, в виде распоряжения, в виде инструкции.

По способу фиксации они делятся на устные и письменные.

В соответствии с одной из классификаций вся совокупность методов принятия решений делится на три группы: методы, основанные на интуиции руководителя; методы, основанные на «здравом смысле»; методы, основанные на научно-технических подходах, предполагающих выбор оптимальных решений из числа вариантов, рассчитанных с использованием значительных информационных массивов.

На рисунке 1.4 приведена типология решений, учитывающая деление решений на три группы.

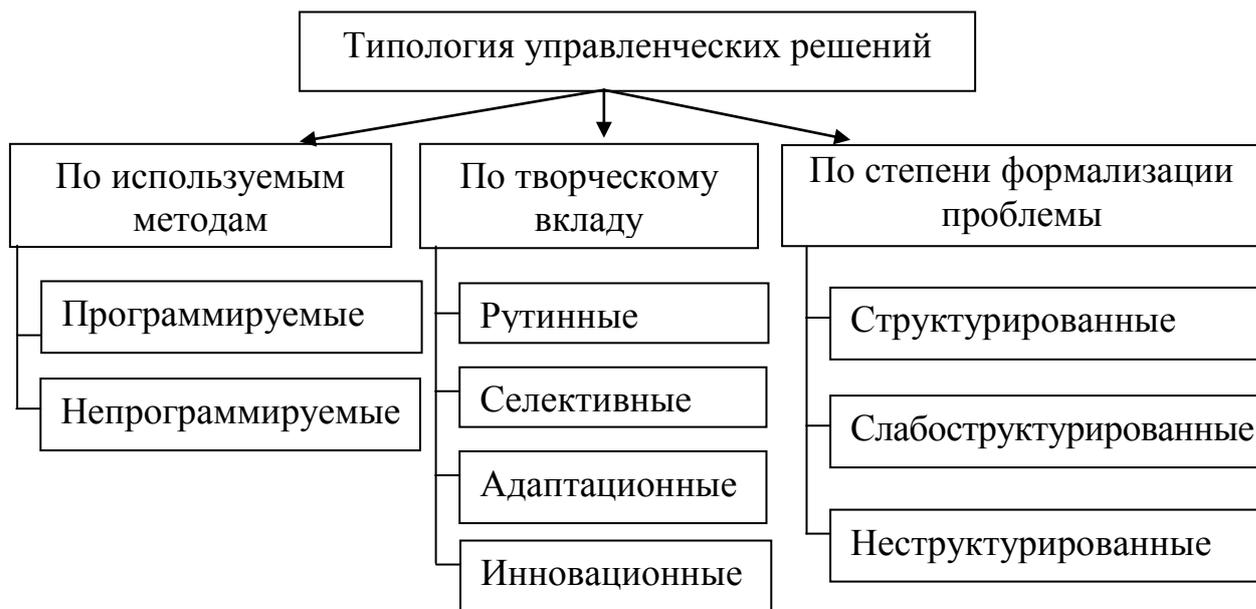


Рис. 1.4. Типология управленческих решений

Качество управленческих решений – это степень соответствия управленческих решений внутренним требованиям организации.

Разные специалисты выделяют разные наборы необходимых условий в подготовке качественного решения. Но в каждом наборе обязательно содержится следующее условие: процесс подготовки решения должен иметь системный характер; объект и процессы в нем также являются системой.

Такое условие, в свою очередь, вызывает необходимость в возможности определять:

- наличие цели, функции и измерители деятельности объекта;
- элементы системы и их связи;
- тех, кого обслуживает система;
- организацию, которая выполняет функции разработки предложений по изменению деятельности объекта, его элементов;
- наличие (и структуру) вышестоящей системы.

Данные условия оказываются недостаточными в трех случаях:

- *Первый случай.* Среда, в которой действует система, объективно не содействует достижению ее цели.

- *Второй случай.* Тот, кто должен принимать решения о внесении изменений в существующую систему, не принимает этого решения.

- *Третий случай.* Любые изменения в организационной системе связаны с совместной деятельностью людей. Если работники не

принимали участия в выработке решения, они могут быть равнодушны к его выполнению.

Факторы качества управленческих решений можно сгруппировать в несколько таксонов (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Факторы качества управленческих решений

Любое качественное решение должно соответствовать таким характеристикам, как:

1. Научная обоснованность, которая обеспечивается следующими факторами:

– учетом требований объективных экономических законов и закономерностей;

– знанием и использованием тенденций развития объекта управления;

– наличием полной и достоверной информации;

– наличием знаний, образования и квалификации у ЛПР.

2. Своевременность.

3. Непротиворечивость.

4. Адаптивность.

5. Реальность.

Кроме того, качественное решение должно удовлетворять его

разработчиков и обеспечивать возможность эффективной реализации.

Можно применять модель, позволяющую косвенно оценивать качество управленческого решения:

$$K_k = (P_b - P_h / P_n) \cdot 100,$$

где K_k – коэффициент качества управленческих решений; P_b – количество реализованных управленческих решений; P_h – количество выполненных качественных решений; P_n – количество управленческих решений.

Обычно качество измеряется в субъективных относительных единицах (от 0 до 1) или в процентах (от 0 до 100%). Оценка качества производится на каждом из этапов, и общее качество УР вычисляется как произведение значений качеств всех составляющих этапов.

1.4. Психологические основы принятия решений

Принятие решений зависит от ЛПР, от его предпочтений, психологических особенностей. Одной из наиболее актуальных проблем в принятии решений является организация человеческой системы переработки информации.

Принято различать три основных этапа переработки информации в памяти человека: получение информации из внешнего мира (кодирование); сохранение информации в памяти (хранение); получение информации из памяти (извлечение).

Психологи выделяют два типа памяти для хранения информации в течение короткого и длительного периодов времени – кратковременную память и долговременную память.

По мнению большинства психологов, именно в кратковременной памяти человека происходят процессы принятия решений. Важнейшей характеристикой кратковременной памяти является ее объем. Объем кратковременной памяти ограничен. Миллер Дж. назвал запоминаемый отрезок информации чанком. Человек быстро осуществляет операции с помещенными в кратковременную память чанками. Перенос информации из долговременной в кратковременную память осуществляется немного дольше.

Однако человек может использовать две возможности, чтобы обойти это ограничение.

Первый способ приспособления человека к своим внутренним «ограничениям» – создание более емких чанков. Другой способ пе-

переработки сложной и объемной информации – упрощение проблемы, ее приспособление к возможностям человеческой системы переработки информации.

Наибольшее распространение получили две теории человеческого поведения при принятии решений: теория поиска доминантной структуры и теория конструирования стратегий.

Теория поиска доминантной структуры была предложена Г. Монтгомери и О. Свенсоном. В соответствии с теорией поиска доминантной структуры ЛПР в процессе принятия решений охватывает взглядом все имеющиеся альтернативы и выбирает ту, которая по первому впечатлению может оказаться доминирующей. Затем он попарно сравнивает с выбранной прочие альтернативы.

Теорию конструирования стратегий предложил Д. Пейн и обосновал другую теорию человеческого поведения при выборе лучшей (или лучших) из многокритериальных альтернатив. Пейн предположил, что в процессе решения задачи используется не одна, а несколько стратегий и эвристик. Сравнивая альтернативы, люди могут сначала пренебречь различиями в оценках по некоторым критериям, затем использовать стратегию аддитивных разностей, далее – стратегию исключения и т. д.

Имеют место следующие черты человеческой системы переработки информации:

1. Человек имеет ограниченный объем кратковременной памяти.
2. Человек не является точным измерительным устройством, он не может совершать точные количественные измерения.
3. В процессе анализа проблем, подлежащих решению, человек время от времени совершает ошибки, противоречит сам себе.

При принятии решений проявляются следующие особенности поведения человека:

1. Человек обычно не имеет готовой, точно сформулированной политики, решающего правила.
2. Из-за ограниченности объема памяти человек в каждый момент времени уделяет внимание ограниченному подмножеству объектов.
3. Человек ищет удовлетворительное, а не оптимальное решение, достаточно устойчивое к изменению внешних факторов.

4. Человек минимизирует (подсознательно) свои усилия при поиске решения. Он меняет свои стратегии по ходу решения задач, выбирая те из них, которые требуют меньше умственных усилий.

Генерирование альтернатив в процессе мышления человека – это творческий процесс. Творчество представляет собой взаимодействие человека как субъекта данного процесса с объективной реальностью. В любом творческом процессе можно выделить три этапа: 1) замысел, то есть появление самой идеи; 2) превращение идеи в план работы; 3) реализация плана работ.

В познавательном процессе важная роль принадлежит наблюдениям, анализу и синтезу явлений, научной абстракции, построению гипотез, прогнозированию технических и экономических показателей и явлений.

Анализ представляет собой метод научного исследования, состоящий в мысленном или фактическом разложении целого на составные части. Синтез – это метод научного исследования какого-либо предмета или явления, состоящий в познании его как единого целого, в единстве и взаимной связи его частей.

Абстракция – это мысленное отвлечение ряда свойств предметов и отношений между ними. Процесс мышления лица, принимающего решения, часто начинается с построения гипотезы. Гипотеза означает научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее ее проверки на опыте и технического обоснования.

Психологических методов генерирования альтернатив известно большое количество: метод проб и ошибок, «мозгового штурма», метод контрольных вопросов, техника расчленения, морфологический анализ, анализ затрат и результатов, метод использования неожиданных мыслей, технический прием Гордона, стратегия семикратного поиска, теория решения изобретательских задач, метод направленного мышления и др.

Самым древним и наименее эффективным является *метод проб и ошибок*. Сущность его заключается в последовательном выдвижении и рассмотрении всевозможных идей решения определенной проблемы. При этом всякий раз неудачная идея отбрасывается и взамен ее выдвигается новая. При этом нет правил поиска верной идеи и ее оценки.

Метод списка контрольных вопросов – это усовершенствованный метод проб и ошибок. Вопросы задаются по заранее составленному вопроснику. Каждый вопрос является пробой или серией проб.

Метод «расчленения» применяется главным образом для улучшения осязаемых объектов. Суть метода заключается в разложении изучаемого объекта на составные части и анализе основных качеств, особенностей или свойств каждой части в отдельности. Далее необходимо оценить роль и значение каждого признака для функций данной части.

Метод морфологического анализа был предложен швейцарским астрономом Ф. Цвики в 1942 г. Его достоинство в том, что он помогает преодолеть трудности при рассмотрении значительного количества комбинаций возможных решений. Сущность метода морфологического анализа заключается в соединении в единую систему методов выявления, обозначения, подсчета и классификации всех выбранных вариантов решения проблемы.

Теория решения изобретательских задач представляет собой усовершенствованный алгоритм решения изобретательских задач, разработанный инженером Г.С. Альтшуллером в конце 1940-х годов. Метод состоит из 9 этапов (частей), каждый из которых содержит несколько последовательных шагов, регламентированных конкретными правилами и рекомендациями.

Технический прием Гордона (синектика) был предложен американским ученым У. Гордоном в середине 50-х годов XX века. Суть заключается в том, что руководитель предлагает для обсуждения группы вопрос, касающийся определенной проблемы, но не раскрывает саму проблему. Когда проблема раскрывается, тогда группа начинает переносить все выявленные принципы и идеи на решение конкретной задачи.

В управлении применяются не только рациональный и основанный на суждениях подходы к принятию решений, но и интуитивный.

Интуиция в менеджменте означает способ выбора решения без аргументированного доказательства на основе предшествующего опыта и внутреннего голоса.

Интуиция (лат. *intueri* – пристально, внимательно смотреть) представляет собой способность непосредственно, как бы внезапно,

без логического обдумывания находить правильное решение проблемы.

Близок к понятию «интуиция» термин «инсайт» – это осознание решения некоторой проблемы. Субъективно инсайт переживают как неожиданное озарение, постижение. В момент самого инсайта решение осознается очень ясно. Однако эта ясность часто носит кратковременный характер и нуждается в сознательной фиксации решения.

Мышление – это биоэлектрический процесс. В зависимости от физического и эмоционального состояния мозг изучает волны различных частот (от 0 до 35 Гц). В этой связи различают 4 состояния человека (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Состояния человека

Состояние условное	Физическое состояние	Частота колебаний волн, Гц
Дельта	Глубокий сон	0–4
Тета	Поверхностный сон	4–7
Альфа	Расслабление	7–14
Бета	Возбуждение	15–35

Наиболее приемлемое для нахождения решения проблемы – это альфа-состояние, в котором импульсы подсознания проникают в область сознания.

В 1975 г. датчанин Клаус Мюллер зарегистрировал оригинальное изобретение – систему управления сознанием, которую назвал термином «тайм – менеджер».

Изложение методики использования данной системы необходимо предварить несколькими исходными положениями.

Мозг человека состоит из трех частей с широким диапазоном функций, различных мощностей: сознательная, полусознательная, подсознательная. Сознательный мозг обладает крайне ограниченной мощностью. Вмещает сразу только 1 мысль и работает в условиях бодрствования. Полусознательный мозг может сохранять обзор до 10 элементов одновременно по причине того, что все предметы знакомы, дела рутинны и не требуют полной концентрации. Подсознательный мозг работает всегда и выполняет огромный объем работы, не прерываясь ни на секунду. Его возможности беспре-

дельны.

Рекомендации для принятия решений на основе интуиции по методике К. Мюллера сводятся к следующему: необходимо уединиться на 30 – 45 мин; полностью сосредоточиться на рассматриваемой проблеме; если нашлось решение – хорошо; если нет – переключайтесь на другие дела.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятия управленческого решения.
2. Каковы классификационные признаки управленческих решений?
3. Назовите типы управленческих решений.
4. В чем состоит сущность управленческого решения?
5. Охарактеризуйте основные подходы к разработке управленческих решений.
6. В чем состоит основная заслуга системного подхода?
7. Когда впервые управленческое решение стало рассматриваться как управленческий акт?

Тренировочные задания

1. Экономическая сущность управленческого решения проявляется:

- а) в наличии системы прав, обязанностей, полномочий и ответственности работников и отдельных служб по выполнению отдельных работ, этапов разработки и реализации решений;
- б) в необходимости осуществления финансовых, материальных и другие затраты для разработки и реализации решения;
- в) в точном соблюдении российских законодательных актов, уставных и других документов самой организации;
- г) в механизме управления персоналом.

2. Сущность количественного подхода в науке об управлении заключается в:

- а) рассмотрении принятия решения в виде процесса;
- б) переходе от качественных к количественным оценкам при помощи математических, статистических методов, экспертных оценок;
- в) рассмотрении организации как системы;

г) ориентации управляющей подсистемы при решении любых задач на потребителя.

3. К факторам качества УР, определяющих поведение руководителя в процессе принятия решения, относятся:

- а) организация управления;
- б) научное предвидение;
- в) общественные и правовые нормы;
- г) познание проблемы.

4. К факторам осознания ситуации и формулирования проблемы относятся:

- а) политическая и социальная среда;
- б) анализ и прогнозы;
- в) общественные и правовые нормы;
- г) стиль поведения.

Тестовые задания

1. Управленческое решение в узком смысле – это:
 - а) выбор одной из альтернатив;
 - б) весь процесс управления;
 - в) функция управления;
 - г) особый род деятельности.

2. Принятие решения рассматривается как процесс в:
 - а) системном подходе;
 - б) процессном подходе;
 - в) маркетинговом подходе;
 - г) нормативном подходе.

3. Управленческие решения от всех других решений отличаются:
 - а) разделение труда, цели, последствия, профессионализм;
 - б) цели, методы, последствия;
 - в) цели, разделение труда, профессионализм, предмет;
 - г) ничего не отличает.

4. По субъекту, принимающему решения, выделяют следующие решения:
 - а) индивидуальные;
 - б) рутинные;
 - в) новаторские;
 - г) нет верных ответов.

5. По степени уникальности выделяют решения:
 - а) селективные;
 - б) количественные;
 - в) эвристические;
 - г) нет верных ответов.

6. По юридическому оформлению решения могут быть в виде:
 - а) плана;
 - б) приказа;
 - в) инструкции;

г) все ответы верны.

7. По характеру используемой информации выделяют решения:

- а) количественные;
- б) программируемые;
- в) структурированные;
- г) адаптивные.

8. В зависимости от степени охвата объекта выделяют решения:

- а) индивидуальные, групповые, организационные и межорганизационные;
- б) общие, частные и локальные решения;
- в) стратегические, тактические и оперативные;
- г) политические, экономические, организационные.

9. Интуиция в менеджменте означает:

- а) неожиданное озарение, постижение;
- б) способ выбора решения без аргументированного доказательства на основе предшествующего опыта и внутреннего голоса;
- в) мысленное отвлечение ряда свойств предметов и отношений между ними;
- г) метод научного исследования, состоящий в мысленном или фактическом разложении целого на составные части

10. Память, которая отвечает за принятие решения:

- а) сенсорная;
- б) долговременная;
- в) кратковременная;
- г) подсознательная.

11. Одной из черт человеческой системы переработки информации является:

- а) человек имеет неограниченный объем кратковременной памяти;
- б) человек совершает точные количественные измерения;
- в) человек не противоречит себе;
- г) человек имеет ограниченный объем кратковременной памяти.

2. ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

2.1. Методология системного анализа социально-экономических проблем

Основой технологии применения совокупности методов и моделей в процессе управления является системный подход – общенаучная методологическая концепция.

Системные исследования – особый научный феномен, обладающий специфическими свойствами, отличающими его от других типов и форм научного познания. Системный подход отказывается от односторонних аналитических линейно-причинных методов исследования, и основной акцент делает на анализе целостных интегративных свойств объекта, выявлении его различных связей и структуры.

Слабоструктурированные проблемы в экономике и социальной сфере решаются методами системного анализа. Хорошо структурированные проблемы решаются обычно методами исследования операций. К слабоструктурированным проблемам относят: намеченные для решения в будущем; имеющие широкий диапазон альтернатив; зависящие от текущей неполноты технологических достижений; требующие больших затрат капитала и рискованные; внутренне сложные вследствие комбинирования ресурсов, необходимых для их решения.

Системный анализ (от греч. целое, составленное из частей) – совокупность методов и средств исследования сложных, многоуровневых и многокомпонентных систем, объектов, процессов, опирающихся на комплексный подход, учет взаимосвязей и взаимодействий между элементами системы.

Системный анализ – это исследование, цель которого состоит в том, чтобы помочь руководителю, принимающему решение, в выборе курса действий путем систематического изучения его действительных целей, количественного сравнения (там, где возможно) затрат, эффективности и риска, которые связаны с каждой из альтернатив политики или стратегии достижения целей, а также путем формулировки дополнительных альтернатив, если это признается желательным.

Термин «системный анализ» появился в работах корпорации «RAND» в связи с задачами внешнего управления в 1948 г., а в отечественной литературе широкое распространение получил после перевода книги С. Оптнера «Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем». Примером системного анализа в СССР можно считать план ГОЭЛРО, разработанный для взаимосвязки программы электрификации с общей программой подъема производительных сил как по стране в целом, так и по отдельным ее областям и районам.

Системный подход к научному исследованию наиболее полно изложен в работах российских философов И.В. Блауберга, В.Н. Садовского.

Блауберг И.В. формулирует следующие принципы системного анализа:

– он характеризуется подходом к исследуемой системе как к целому и вытекающими отсюда представлениями о среде системы и ее элементах;

– понятие «системы» конкретизируется через понятие «связи». Среди различных типов связей особое место занимают системообразующие связи;

– устойчивые связи образуют структуру системы, то есть обеспечивают ее упорядоченность. Направленность этой упорядоченности характеризует организацию системы;

– структура, в свою очередь, может характеризоваться как по горизонтали (связи между однотипными компонентами системы), так и по вертикали. Вертикальная структура предполагает выделение различных уровней системы и наличие иерархии этих уровней;

– связь между этими уровнями реализуется с помощью управления.

Универсальным средством любой методологии системных исследований является использование пяти элементов при анализе системы:

- 1) цели (или комплекса целей);
- 2) альтернативных средств (или систем), с помощью которых можно достичь цель;
- 3) затрат ресурсов, требуемых для каждой системы;
- 4) математической и логической моделей;
- 5) критерия выбора предпочтительных альтернатив.

В процессе системного анализа при оценке альтернативных курсов действий проблема рассматривается с позиции длительной перспективы. Особое внимание уделяется факторам неопределенности и риска.

Иногда содержательно словосочетание *системный анализ* подменяется другими системными дисциплинами (например, комплексный системный анализ хозяйственной деятельности организации либо экономический анализ).

Экономический анализ хозяйственной деятельности – это всего лишь составная часть процесса системного анализа и далеко не главная. Задача экономического анализа – поиск резервов повышения эффективности организации. Главная задача системного анализа – «вскрытие» проблемы, стоящей перед организацией, поиск альтернатив решения этой проблемы, разработка программ мероприятий и организация более совершенного процесса, переводящего системный объект в новое состояние.

Проблема – это разновидность вопроса, имеющего конкретно поставленную цель. В момент постановки вопроса способы достижения целей неизвестны. Как только проблема однажды будет решена, вопрос переводится в состояние «задачи», решаемой стандартными.

Из этого определения следует, что системный анализ противопоставляется исследованию операций. Исследование операций осуществляется в отношении стандартных вопросов, а системный анализ – только в отношении слабоструктурированных проблемных вопросов.

Существуют две отличающиеся точки зрения на сущность «системного анализа». Сторонники первой акцентируют внимание на математике системного анализа, т. е. на описании сложной системы с помощью формальных средств. Сторонники второй точки зрения во главу угла ставят логику системного анализа. В этом случае подчеркивается неразрывная связь системного анализа с процессом принятия решения.

2.2. Основные этапы системного анализа

Известно около пятидесяти вариантов последовательности проведения системного анализа. Но в каждом из них можно обнаружить несколько общих элементов. Это позволяет дать рекомендации о типовой последовательности.

Позументчиков В.В. считает, что системный анализ осуществляется в несколько этапов:

- постановка задачи и анализ целей;
- анализ ограничений (ресурсный анализ);
- анализ (конструирование) альтернатив;
- анализ критериев (предпочтений, показателей);
- многомодельные исследования (анализ действий);
- выработка рекомендаций.

Этапу постановки задачи может предшествовать этап ретроспективного анализа, на котором анализируется прошлое, в частности анализируются проблемы, имеющие сходные черты с решаемой проблемой, практические результаты внедрения системного анализа этих проблем в прошлом. Шеремет А.Д. предлагает следующую последовательность системного экономического анализа:

- представление объекта исследования как системы, определение целей и условий его функционирования;
- отбор показателей, характеризующих производственную деятельность организации;
- составление общей схемы системы, определение ее главных компонентов, функций, взаимосвязей;
- определение всех основных взаимосвязей и факторов, дающих количественные характеристики системы;
- построение на основе информации, полученной на предыдущих этапах, модели системы, определение параметров модели в числовом выражении;
- работа с моделью (объективная оценка результатов хозяйственной деятельности, комплексное выявление резервов для повышения эффективности производства).

Обобщив различные мнения, последовательность этапов системного анализа проблем представим следующими логически взаимосвязанными этапами (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Последовательность этапов системного анализа сложной проблемы

Эту последовательность можно кратко охарактеризовать следующим образом:

1. Вначале определяется цель организации. Если цель известным арсеналом средств достичь нельзя, то констатируется наличие проблемной ситуации. Дается название проблемы.

2. Главная цель разбивается на составные части в виде иерархии (целеполагание).

3. Выявляются связи между объектами системы, создаются статистические или функциональные модели объекта управления.

4. Разрабатываются прогнозные оценки развития, результаты сравниваются с целевыми показателями.

5. Проводится диагностирование. Именно этот этап и является предметом «исследования систем управления». Выявляются резервы, формулируются альтернативы достижения главной цели. Наименьшее число альтернатив – 2 (бинарная ситуация). В практике решения сложных проблем число сформулированных альтернатив желательно иметь в пределах 2–7 названий.

6. Разрабатываются критерии, и выбирается одна (максимум две) наиболее выгодная альтернатива. Для любой рациональной альтернативы разрабатывается программа мероприятий. Обычно мероприятия программы делят на три группы: организационные; технические; информационные.

7. Процесс совершенствования системы функционирования и развития.

В самом общем случае структурная схема системного анализа может содержать не семь этапов, а большее их количество.

Например, между шестым и седьмым этапом системные аналитики выполняют этап «реконструкция системы управления».

Системный анализ проблем экономического развития повышает научную обоснованность управленческих решений и позволяет определить логическую последовательность использования методов и моделей в процессе исследования и решения проблемы.

2.3. Практические аспекты системного анализа проблем

Рассмотрим последовательность системного анализа применительно к решению проблемы «повысить производительность труда на промышленной организации на "n" процентов».

Консультационная организация направила в организацию специалистов разного профиля для диагностического обследования и выявления структуры поставленного вопроса (изучаемая организация является ведущей в данном регионе по производству строительных деталей – сборного железобетона). В ходе обследования перед исследователями стояли следующие вопросы:

- разработать методологию анализа и решения проблемы увеличения производительности труда на основе интенсивных факторов технического и социального характера;

- предложить руководству организации практически реализуемый метод формирования рационального варианта, программу развития, не противоречащую традиционному подходу, ранее применявшемуся в данной организации;

- определить совокупность факторов роста производительности труда на основе социологического исследования.

В процессе исследования была составлена последовательность решения поставленного проблемного вопроса. Она включала в себя 7 этапов: формулирование проблемы; структуризацию исследования; составление моделей объекта управления; прогнозирование будущих состояний объектов управления; диагностирование проблемы и формулирование альтернатив развития организации; отбор альтернатив; реализацию программы мероприятий.

Охарактеризуем конкретно каждый этап.

1. В самом первоначальном виде название проблемы обычно берут в том виде, в каком она изложена заказчиком организации. В последующем может выясниться, что первоначальная формулиров-

ка не выдерживает никакой критики и поэтому уточняется или формулируется совершенно другим образом.

2. Структуризация исследования задается с помощью иерархии целей.

Для решения проблемы осуществляется целеполагание, и разрабатывается «дерево целей». На рисунке 2.2 приведен фрагмент нижнего уровня «дерева целей». В каждой группе факторов – частных целевых показателей – может быть несколько элементов (в нашем примере – от двух до девятнадцати).

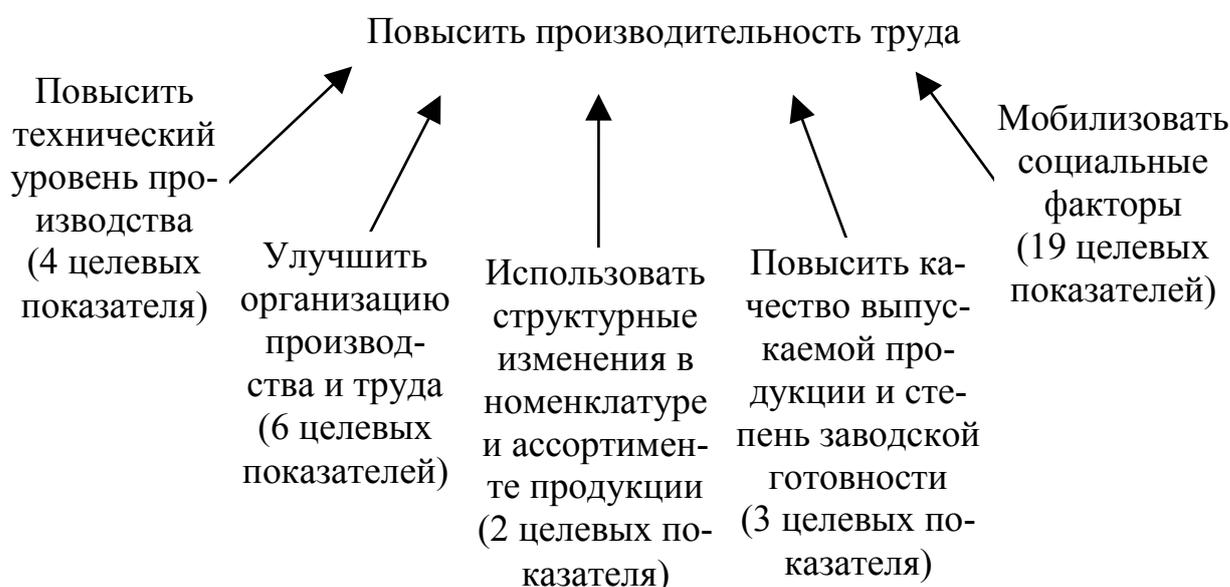


Рис. 2.2. Структуризация проблемы повышения производительности труда

3. Для прогнозирования были использованы следующие модели: тренды, регрессионные функции, многофакторные производственные функции, экспертные оценки. Информационная база включала статистические данные о работе организации, результаты социологических опросов, показатели работы родственных организаций. Более детальное исследование этого вопроса было проведено социологическим методом с последующей обработкой данных методами факторного анализа. В данном случае использовался конкретный метод факторного анализа – метод главных компонент. Суть этого метода в том, что он позволяет первоначальное исходное множество показателей преобразовывать, в частности уменьшать их количество, синтезируя первичные показатели.

В качестве прогнозной модели использована регрессионная функция. В идеале желательно включить в одну функцию весь

набор факторных показателей. В нашем случае первичный набор показателей был разделен на три группы:

- 1) влияние условий труда и стиля жизни работников;
- 2) влияние уровня и качества жизни работников;
- 3) влияние квалификации работников.

Соответственно получено три регрессионных функции:

$$1) \text{Пт} = 34012 - 1,56x_2 - 1129x_4 + 0,35x_6 + 1,4x_{13};$$

$$2) \text{Пт} = 9863 + 296,7x_{16} - 282,2x_{17} - 28,4x_{10} + 13,1x_{21} + 113,4x_{23} - 5,9x_{25};$$

$$3) \text{Пт} = 89,5 + 1,3x_{10} + 0,5x_{31} + 0,8x_{32},$$

где X_2 – продолжительность работы во внеурочное время, чел.-дн.;

X_4 – техника безопасности и охрана труда (уровень травматизма и профзаболеваний), %;

X_6 – численность молодых работников (до 20 лет), чел.;

X_9 – численность обучающихся в техникумах и колледжах по заочной системе, чел.;

X_{10} – численность обучающихся в вузах заочно, чел.;

X_{13} – численность участвующих в различных формах производственных соревнований, чел.;

X_{16} – средняя заработная плата с выплатами из премиального фонда, руб.;

X_{17} – средняя заработная плата без выплат, руб.;

X_{18} – численность лечившихся в санаториях по путевкам организации, чел.;

X_{19} – численность отдохавших по путевкам в домах отдыха, чел.;

X_{21} – численность победителей производственных соревнований, чел.;

X_{23} – общая площадь жилого фонда организации, м^2 ;

X_{25} – численность стоящих в очереди на улучшение жилищных условий, чел.

4. Все примененные модели использовались при оценке возможного изменения экономики организации. Первые две модели позволили выявить ожидаемую эволюцию состояния экономики. Производственная функция и экспертные оценки помогли исследовать будущую экономику по различным сценариям возможного или желательного развития. Социологические опросы выявили наиболее масштабные помехи в деятельности организации. Информация

о деятельности родственных организаций дала представление о прогрессивном уровне в технологии и организации производства.

5. Диагностирование позволило выявить характер зависимостей между параметрами системы и уточнить факторы достижения целей, оценить общую величину резервов в разных сферах деятельности организаций.

6. С помощью предварительно разработанных критериев из множества возможных альтернатив решения сформулированной проблемы должна быть выбрана одна и рекомендована дирекции организации.

7. Процесс реализации программы включает в себя несколько подготовительных операций (работ): подготовку приказа дирекции о начале внедрения программы мероприятий; формирование комплексных бригад из работников организации и аналитической организации; составление сетевого графика работ; организацию координационной группы (в ее составе обязательно должен быть функционер с большим объемом прав – главный инженер или заместитель директора).

Все этапы системного анализа проблемы повышения производительности труда в организации логически и информационно взаимосвязаны. Сведения, получаемые на выходе из какого-либо этапа, являются своеобразным входом на следующем этапе. Логику взаимосвязей представим ниже (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Структурная схема системного анализа проблемы
повышения производительности труда

Этапы системного анализа	Параметр системы		
	вход	процесс	выход
1. Формулировка проблемы	Программы развития системы вышестоящего уровня. Стратегические программы	Процесс формулировки целевой задачи, сравнение с ранее разработанной программой	Целевая задача деятельности данной организации. Сформулированная проблема (определить

Продолжение табл. 2.1

Этапы системного анализа	Параметр системы		
	вход	процесс	выход
	развития изучаемой организации. Нормы и нормативы	деятельности данной организации. Формулирование проблемы	пути повышения производительности труда на необходимую величину в заданный временной интервал)
2. Структуризация исследования	Сформулированная проблема	Процесс определения взаимосвязанной совокупности вопросов, подлежащих последующему исследованию (разработка «дерева целей»)	Уточненное «дерево целей»
3. Составление модели объекта управления	Отчетные данные о деятельности организации. Результаты опросов и анкетирования	Процесс определения связей между объектами системы. Разработка статистических или функциональных моделей	Модель изучаемого объекта
4. Прогнозирование состояния объекта управления. Оценка риска	Модели состояния управляемых объектов. Стратегические программы	Процесс прогнозирования состояния управляемых объектов	Прогнозные оценки развития объектов. Результаты сравнения прогнозных оценок с целевыми показателями
5. Диагностирование системы и формирование альтернатив развития организации	Учетные и анкетные данные о состоянии объектов управления	Процесс диагностического анализа функционирующей системы. Выявление направлений повышения производительности труда. Оценка резервов производства и управления по направлениям	Направления повышения эффективности производства. Оценка резервов. Разработка мероприятий. Перечень альтернативных вариантов развития

Этапы системного анализа	Параметр системы		
	Вход	Процесс	Выход
6. Отбор альтернатив	Альтернативы: оценки экономики и затрат по каждой альтернативе. Ограничения на ресурсы	Процесс отбора альтернатив. Согласование альтернативных вариантов повышения производительности труда. Утверждение программы техническим советом организации	Утвержденная скорректированная стратегическая программа. Ожидаемый рост производительности труда
7. Реализация программы мероприятий	Скорректированная стратегическая программа	Процесс совершенствования системы функционирования и развития. Процесс совершенствования системы управления	Частично или полностью решенная проблема

Вопросы для самоконтроля

1. В чем суть системного подхода?
2. Какие пять элементов являются универсальным средством системных исследований?
3. Что такое проблема?
4. Охарактеризуйте последовательность системного анализа.
5. Приведите примеры практического применения системного анализа.

Тренировочные задания

1. Системный анализ – это:
 - а) исследование, цель которого помочь руководителю, принимающему решение, в выборе курса действий путем систематического изучения его действительных целей, количественного сравнения затрат эффективности и риска работы, связанных с каждой из альтернатив политики или стратегии достижения целей, а также путем формулировки дополнительных альтернатив, если это признается желательным;
 - б) методология выявления проблем организации;

в) концепция, утверждающая, что оптимальное решение есть функция факторов среды в самой организации (внутренние переменные) и в окружающей среде (внешние переменные);

г) подход, основывающийся на концепции, согласно которой управление есть непрерывная серия взаимосвязанных действий или функций;

д) верны все вышеперечисленные варианты;

е) правильного ответа нет;

ж) верны варианты а) и б).

2. Расположите по порядку этапы проведения системного анализа:

а) проводится диагностирование;

б) главная цель разбивается на составные части в виде иерархии;

в) ставится цель организации;

г) для каждой различной альтернативы разрабатывается программа мероприятий;

д) разрабатываются критерии, и подбирается одна (несколько) наиболее выгодная альтернатива.

3. Расположите по порядку этапы решения проблемы повышения ПТ на промышленном предприятии:

а) формулирование проблемы;

б) прогнозирование будущих состояний объектов управления;

в) отбор альтернатив;

г) структуризация исследования;

д) реализация программы мероприятий;

е) диагностирование проблемы и формулирование альтернатив развития предприятия;

ж) составление моделей объекта управления.

Тестовые задания

1. Элемент, не используемый при анализе системы:
 - а) цель (или компромисс целей);
 - б) альтернативные средства (или системы), с помощью которых можно достичь цели;
 - в) затраты ресурсов, требуемые для каждой системы;
 - г) составление мероприятий работ по достижению целей.

2. Системным анализом решаются:
 - а) слабоструктурированные проблемы;
 - б) хорошо структурированные проблемы;
 - в) стандартные проблемы;
 - г) все перечисленные.

3. Проблема – это:
 - а) разновидность вопроса, имеющего конкретно поставленную цель;
 - б) обращение, направленное на получение каких-либо сведений, требующих ответа;
 - в) выбор альтернативы;
 - г) неопределенность в предсказании результата.

4. Слабоструктурированной проблемой является:
 - а) проблема с четко определенными требованиями стоимости или времени;
 - б) намеченные для решения в будущем;
 - в) внутренне простые;
 - г) нет правильного ответа.

5. Задачей экономического анализа является:
 - а) поиск резервов повышения экономичности организации;
 - б) учет долгосрочной перспективы;
 - в) передача информации;
 - г) управление экономическим отделом.

6. На этапе структуризации исследования:

- а) выявляются связи между объектами системы;
- б) разбивается главная цель на составные части в виде иерархии;
- в) разрабатываются прогнозные оценки развития;
- г) определяется цель организации.

7. Реконструкция системы управления осуществляется между:

- а) формированием проблемы и структуризацией исследования;
- б) разработкой модели объекта управления и прогнозированием его будущего состояния;
- в) отбором альтернатив и реализацией программы мероприятий;
- г) структуризацией исследования и разработкой модели объекта управления.

3. ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

3.1. Иерархия и целеполагание при выборе управленческого решения

Под *целеполаганием* понимается процесс обоснования и формирования целей. Выбор цели является одним из наиболее ответственных моментов в процессе выработки и принятия управленческих решений. В соответствии с выбранной целью формируется стратегия и тактика развития организации, разрабатываются прогнозы и планы действий, оцениваются результаты принятых решений и предпринятых действий. Иными словами, цель является тем стержнем, вокруг которого формируется управленческая деятельность. Существуют различные определения понятия цели.

Цель – это состояние объекта управления, к достижению которого стремится организация. Цель – те направления деятельности организации, реализуя которые она осуществляет свою миссию.

Цели, стоящие перед организацией, определяются системой ценностей ее высшего руководства, миссией организации и реальными условиями, в которых она функционирует. Естественно, что объективно необходимые цели должны быть конкретны, реальны и контролируемы.

Конкретность означает, что цель должна содержать вполне осязаемые, ощутимые результаты, которые предполагается достичь, – экономические, социальные, научно-технические и др.

Реальность цели означает ее достижимость, что связано с полным обеспечением ее ресурсами, с правильно выбранной стратегией достижения, эффективностью управления.

Если соблюдены требования конкретности и реальности, то движение к цели и ее достижение вполне *контролируемы*. Для реализации требования контролируемости цели большое значение имеет обеспеченность информацией, особенно обратной, осведомляющей субъект управления о ходе течения заданного процесса. Своевременная и качественная переработка осведомляющей информации, ее преобразование в информацию, содержащую корректирующие команды, позволяет вовремя устранить отклонения в движении системы к заданной цели.

Цели организации бывают различных видов, например *стратегические и тактические*. Стратегические цели формируются при определении долговременной политики развития организации, а тактические – при решении оперативных задач управления.

Цели могут быть *траекторными и точечными*. Траекторные, их еще называют направляющими, определяют общее направление, в котором должно изменяться состояние управляемого объекта. В то же время точечные цели формулируются как стремление достичь вполне конкретного результата.

Существуют цели *истинные* и цели *мнимые*. Организация воспроизводственного процесса в хозяйственном субъекте в соответствии с мнимыми целями, как правило, приводит к банкротству, т. е. умиранию системы. В связи с этим задача формирования истинной цели исключительно актуальна.

Могут быть цели различных иерархических уровней (иерархия в переводе с греческого *hieros* – священный, *arche* – власть). Под иерархией понимается расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему.

Иерархия – это определенный тип системы, основанный на предположении, что элемент системы могут группироваться в группы или уровни. ЛПР создают иерархию обычно для того, чтобы уменьшить познавательные усилия и облегчить процесс принятия решения. Самая простая иерархия – линейная.

Преимущества иерархии:

– иерархические представления системы могут использоваться для описания того, как влияет изменение приоритетов на верхних уровнях на приоритет элементов верхних уровней;

– иерархия предоставляет подробную информацию о структуре и функциях на нижних уровнях и обеспечивает рассмотрение целей на высших уровнях;

– естественные системы, составляемые иерархически, строятся эффективнее, чем системы, собранные в целом;

– иерархии устойчивы и гибки.

Главная цель устанавливается на вершине иерархии, их подцели – непосредственно под ними, на самом нижнем уровне размещаются возможные ресурсы. Ресурсы системы – это все то, что может использоваться для достижения целей и находится внутри системы.

При характеристике ресурсов системы надо оценивать не только их наличие, но и степень использования, принимая во внимание, что использование ограниченных ресурсов на одном из участков означает потерянные возможности на другом участке.

Основной метод структуризации системы целей – метод построения «дерева целей», базирующийся на принципах дедуктивной логики. Разработка осуществляется путем последовательной декомпозиции главной цели на подцели.

Название «дерево целей» возникло потому, что процесс формирования целей напоминает собой перевернутое дерево. Ствол – это главная (генеральная) цель. Каждая ветвь, отходящая от ствола, – цель второго порядка. Ветвь, отходящая от главной ветви, – цель третьего порядка и т. д. На конечных уровнях «дерева целей» даются исчерпывающие ответы на вопросы о том, кто, что и в какие сроки должен сделать, чтобы проблема была решена.

В целеполагании всегда возникает задача – свести множество возникающих целей до минимума, из минимума выбрать главную – приоритетную, исключить из веера целей те из них, которые выступают как средство достижения других целей, а также те, которые не влияют на выбор альтернатив.

Термин «дерево целей» происходит из математической дисциплины – топологии. Топология соприкасается с теорией графов.

Граф – геометрическая фигура (круг, четырехугольник и т. д.). «Дерево целей» – это своего рода граф, но он имеет особенность. Все узлы такого графа соединяются друг с другом ребрами (дугами) особым образом. Узлы (вершины) – это целевые показатели, характеризующие желаемое развитие системного объекта, а ребра (дуги) – работы, которые должны быть выполнены для достижения вышестоящей цели.

Все целевые показатели в дереве упорядочиваются по уровням, т. е. дерево является иерархической структурой организации управленческого процесса.

Структуру типа «дерево» по степени детерминированности можно классифицировать следующим образом:

- со строго детерминированными уровнями – показатели любого уровня связаны с показателями только соседних уровней;

- со слабо детерминированными уровнями – показатели любого уровня связаны с показателями любых уровней;

- с недетерминированными уровнями – на каждом уровне расположен только один показатель.

Первые два вида графов могут иметь «свернутую» и «развернутую» структуры. В «развернутой» структуре каждый показатель связан только с одним показателем вышележащего уровня.

При построении «дерева целей» должны соблюдаться:

- соподчиненность, полнота, согласованность и непротиворечивость целей в дереве;

- определенность, обеспечиваемая возможностью оценки достижения целей в количественной форме;

- конкретность цели, то есть цели должны выражаться в конкретных показателях;

- реальность, то есть имеющиеся средства и ресурсы должны быть достаточными для выполнения цели в определенные сроки;

- комплексность, обеспечивающая единство научных, социальных, технических, экономических и производственных требований.

Цель должна излагаться однозначно, формулироваться набором ключевых слов в терминах событий.

Для того чтобы поставленная организацией цель была конкретизирована, целесообразно указывать также временной интервал ее достижения. С этой точки зрения цели бывают долгосрочными (пяти и более лет), среднесрочными (от года до пяти), краткосрочными (до года).

Долгосрочные цели более характерны для стратегического планирования, краткосрочные – для тактического, среднесрочные могут использоваться как при стратегическом, так и при тактическом планировании.

Цели, которые ставит перед собой организация, охватывают

основные аспекты ее деятельности. Так, в их число могут входить цели, характеризующие желаемое состояние организации в регионе:

- экономических показателей (доход, прибыль, рентабельность);
- успешности маркетинга (объемы продаж, доля рынка);
- производства (ассортимент и объемы производимой продукции, развитие производственных мощностей и технологий, производительность);
- финансов (структура капитала, активы, выпуск акций);
- совершенствования продукции (изделие, отдельный модуль, дизайн);
- организационных структур (дивизиональная структура);
- кадров (повышение профессионального уровня, стабильность коллектива);
- социальных условий (медицинское обслуживание, условия труда).

Процесс формирования целей может идти в противоположном направлении – от целей менее высокого иерархического уровня к целям более высокого уровня. При таком подходе может быть использован метод составления аналитических обзоров, поскольку он может дать много целей более низких иерархических уровней, которые впоследствии обобщаются до уровня более общего характера. Распространенным методом построения (структуризации) системы целей является метод «мозгового штурма».

3.2. Оценивание целей

Для осуществления эффективного управления недостаточно лишь сформулировать цели, поставленные организацией при управлении объектом. Для того чтобы система управления была конструктивной, необходимы критерии, позволяющие оценить степень достижения цели. Оценить последнее можно с помощью соответствующего критерия, являющегося частью сформированной оценочной системы.

Оценочная система включает следующие составляющие:

- перечень критериев, характеризующих объект управления;
- оценку сравнительной важности критериев;
- шкалы для оценки проектов по критериям;
- принципы выбора.

Критерий предназначен для оценки альтернатив с учетом их

существенных свойств и особенностей. Критерий должен быть средством отражения предпочтения ЛПР по отношению к возможным альтернативам. Любой критерий, с одной стороны, должен адекватно отражать степень достижения цели, а с другой – быть измеримым.

Набор критериев, предназначенный для оценки целей принятия решений, должен обладать рядом свойств, оправдывающих его использование:

1. *Полнота*. Критерии, входящие в набор, должны обеспечивать адекватную оценку объекта экспертизы либо оценку степени достижения цели, стоящей перед ЛПР, если набор критериев предназначен для этого.

2. *Действенность (операционность)*. Поскольку критерии предназначены для оценок объектов при принятии решений, они должны однозначно пониматься как экспертами, так и ЛПР и способствовать выработке и принятию эффективных решений.

3. *Разложимость*. Принцип разложимости отражает тот факт, что эксперту либо ЛПР удобнее работать с небольшим числом критериев.

4. *Неизбыточность*. Критерии должны быть избыточны, чтобы избежать дублирования при оценке анализируемой ситуации.

5. *Минимальная размерность*. В набор критериев для оценки анализируемой ситуации целесообразно включать лишь те, без которых оценка невозможна.

Во многих случаях альтернативы характеризуются не одним критерием, а несколькими. Тогда выбор может производиться по нескольким частным критериям или одному синтетическому. Чаще всего применяются способы формирования синтетического критерия K на основе нескольких показателей:

$$1. K = W_1 / W_2,$$

где W_1 – показатель, увеличение которого желательно;

W_2 – показатель, численное значение которого желательно снизить.

Главный недостаток этого критерия в том, что одно и то же значение K получается при различных комбинациях W_1 и W_2 , то есть критерий не отражает соответствия частных решений общей цели.

$$2. K = W_1 - W_2.$$

Подобный критерий обладает теми же недостатками, что и критерий в виде дроби.

$$3. K = \sqrt{\sum_i \left(1 - \frac{W_{\hat{\delta}_i}}{W_{\zeta_i}}\right)^2}.$$

где W_3 – заданное (нормативное) значение определенного показателя;
 W_{ϕ} – фактически достигнутое значение того же показателя.

4. Составной или обобщенный критерий

$$K = V_1 \cdot K_1 + V_2 \cdot K_2 + \dots + V_n \cdot K_n,$$

где V_1, V_2, \dots, V_n – коэффициенты относительной важности;

K_1, K_2, \dots, K_n – показатели, характеризующие степень достижения различных целей.

Для представления системы критериев, предназначенных для оценки целей, целесообразно использовать дерево критериев, отражающее структуру их иерархической подчиненности. В этих случаях все множество векторов оценок представляют в виде трех разных по роли групп:

1) критерии-требования (U_{ij}) – это такие критерии, при несоответствии которым вариант решения автоматически отклоняется (0) или принимается (1);

2) оценочные критерии (V_{ij}) – весовые коэффициенты, именно по ним сопоставляются варианты решений;

3) критерии – учитываемые условия (Z_{ij}), которые могут быть проранжированы по предпочтительности, и тогда альтернатива оценивается по степени соответствия этим критериям.

Для определения весового коэффициента критерия V_i строится иерархия простых критериев, включаемых в синтетический критерий. Результат V_i – это произведение частной оценки простого критерия и оценки синтетического критерия. При этом сумма частных оценок простых критериев относительно критерия обычно равна 1. Соответствие альтернатив тому или иному синтетическому критерию осуществляется по шкале (0;1) или по шкале (0;100). Сумма этих результатов позволяет выбрать предпочтительную альтернативу.

При оценке учитываемых показателей Z_{ij} для каждой из альтернатив U_i определяют ранг R_{ij} каждого учитываемого показателя как величину, противоположную порядку этого ранга. Соответствие или несоответствие альтернативы U_i показателю Z_{ij} записываются как 0 или 1. Оценка альтернативы U_i всем учитываемым показателям Z_{ij} осуществляется по формуле

$$R_i = \frac{\sum R_{ij} + Z_{ij}}{\sum R_{ij}}.$$

При подготовке решений, касающихся достижения альтернативных целей, возникает необходимость формировать единый показатель на основе нескольких частных, способный отразить сравнительную значимость каждой альтернативной цели. Для проведения этой процедуры используется единая мера или *шкала*, в которой соизмеряются различные сочетания показателей.

Дискретные шкалы подразделяются на порядковые (ранговые) и метрические. Порядковая шкала – это последовательность различных характеристик альтернатив, расположенных по убыванию, предпочтительности исходя из соответствия определенным целям. Метрическая шкала допускает оценку расстояния между двумя соседними рангами и устанавливает, насколько одна альтернатива лучше другой.

Шкалы делятся на количественные и качественные.

В состав количественных включают абсолютную, отношений, интервалов и шкалу разностей. Рассмотрим их особенности.

В состав качественных шкал включает номинальную, порядковую и вербально-числовую шкалу. Качественные измерения менее строгие и носят субъективный характер.

Довольно часто возникает необходимость измерения показателей, оценки которых носят заведомо субъективный характер. В этих случаях используют особый тип порядковых шкал – *вербально-числовые шкалы*. Их главная особенность в том, что они позволяют измерить степень интенсивности какого-либо свойства, имеющего субъективный характер. В состав вербально-числовой шкалы входят содержательное (словесное) описание выделенных градаций и соответствующие последним числовые значения. Наиболее известна вербально-числовая шкала Харрингтона.

Численные значения градации шкалы Харрингтона получены по результатам анализа большого массива статистических данных. Благодаря этому шкала Харрингтона универсальна и может в соответствующих модификациях использоваться для оценки многих качественных показателей. Однако при оценке объектов по критериям, допускающим лишь субъективную оценку специалистов, целесообразны специальные шкалы, отражающие специфику управленческого решения (табл. 3.1, 3.2).

Таблица 3.1

Оценка вероятности совершения событий

Шкала отношений	Шкала наименований
1,0	Определенный
0,92	Малый риск ошибиться

Продолжение табл. 3.1

Шкала отношений	Шкала наименований
0,84	Решение, основанное на этом аргументе, не может быть ошибочным, большинство выводов из этого будут верными
0,77	Надежный
0,69	Есть некоторый риск ошибиться
0,62	Признается возможность ошибки
0,54	Могут быть сделаны некоторые неправильные выводы
0,46	Большой риск ошибиться
0,39	Нежелательно принимать решения, основанные только на этом
0,3	Можно сделать много неправильных выводов
0,23	Ненадежный
0,16	Почти наверняка будет ошибка
0,08	Не используется как основа для принятия решений
0	Ошибочный

Таблица 3.2

Оценка важности события

Шкала отношений	Шкала наименований
20	Имеющий отношение к основным вопросам в наибольшей степени
17	Очень важный
16	Первоочередной
15	Имеющий прямое отношение к основным вопросам
14	Важный
13	Должен быть рассмотрен
12	Относится к основным вопросам во вторую очередь
11	Значительный при рассмотрении вместе с другими вопросами
10	Не обязательно должен быть решен полностью
9	Не очень важный
8	Незначительно релевантный
6	Относящийся к основным вопросам в третью очередь

4	Малозначительный
2	Неважный
1	Нет измеримой эффективности
0	Не подлежит обсуждению

Формирование вербально-числовой шкалы можно разбить на два этапа: 1) выбор градаций шкалы (0-1; 1-10; 1-100 и т. д.); 2) определение численных значений градаций шкалы.

При определении градации шкалы желательно выбрать такие, интерпретации которых одинаково или почти одинаково (с незначительными разногласиями, не превышающими заданного порога) принимаются всеми лицами, участвующими в выработке управленческих решений.

Для получения численных значений, соответствующих содержанию описанным градациям шкалы, могут быть использованы специальные методы. Методы качественных и количественных экспертных оценок используются и для определения сравнительной предпочтительности целей.

3.3. Методы сравнения целей

Применяют несколько способов получения порядковой меры. В большинстве случаев для этого привлекают экспертов.

Методы получения количественных оценок:

1. *Непосредственная количественная оценка* используется как в случае, когда надо определить значение показателя, измеряемого количественно, так и в случае, когда надо оценить степень сравнительной предпочтительности различных объектов.

В первом случае каждый из экспертов непосредственно указывает значение показателя для оцениваемого объекта. Если эксперт затрудняется указать конкретное значение показателя, он может указать диапазон, в котором лежит значение оцениваемого показателя.

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

2. *Метод средней точки* используется, когда альтернативных вариантов достаточно много. Если через $f(a_1)$ обозначить оценку первого альтернативного варианта значения показателя, относи-

тельно которого определяется сравнительная предпочтительность объектов, через $f(a_2)$ – оценку второго альтернативного варианта, то далее эксперту предлагается подобрать третий альтернативный вариант, оценка которого $f(a_3)$ расположена в середине между значениями $f(a_1)$ и $f(a_2)$ и равна $[f(a_1) + f(a_2)]/2$. При этом в качестве первого и второго альтернативных вариантов целесообразно выбирать наименее и наиболее предпочтительные альтернативные варианты. Далее экспертом указывается альтернативный вариант a_4 , значение которого $f(a_4)$ расположено посередине между $f(a_1)$ и $f(a_3)$, и альтернативный вариант a_5 , значение которого $f(a_5)$ расположено посередине между значениями $f(a_1)$ и $f(a_2)$. Процедура завершается, когда определяется сравнительная предпочтительность всех участвующих в экспертизе альтернативных вариантов.

3. *Метод Черчмена-Акофа* используется при количественной оценке сравнительной предпочтительности альтернативных вариантов и допускает корректировку оценок, даваемых экспертами. Предполагается, что оценки альтернативных вариантов есть неотрицательные числа V_i . Если альтернативный вариант Π_1 предпочтительнее альтернативного варианта Π_2 , то $V(\Pi_1)$ больше, чем $V(\Pi_2)$, а оценка одновременной реализации альтернативных вариантов Π_1 и Π_2 оценивается как $V(\Pi_1) + V(\Pi_2)$.

Все альтернативные варианты ранжируются по предпочтительности, и каждому из них эксперт присваивает количественные оценки в долях единицы. Далее эксперт сопоставляет по предпочтительности альтернативный вариант a_1 и сумму остальных альтернативных вариантов. Если он предпочтительнее, то и значение $V(\Pi_1)$ должно быть больше суммарного значения остальных альтернативных вариантов, в противном случае – наоборот. Если эти соотношения не выполняются, то оценки должны быть соответствующим образом скорректированы.

Если Π_1 менее предпочтителен, чем сумма остальных альтернативных вариантов, то он сравнивается с суммой остальных альтернативных вариантов, за исключением последнего. Если альтернативный вариант Π_1 на каком-то шаге оказался предпочтительнее суммы остальных альтернативных вариантов и для оценок это соотношение подтверждается, то Π_1 из дальнейших рассмотрений исключается.

Этот процесс продолжится до тех пор, пока последовательно

не будут рассмотрены все альтернативные варианты. При практическом применении в случае большого числа сравниваемых вариантов в метод вносятся коррективы, снижающие его трудоемкость.

4. *Метод лотерей.* В его основе лежит предположение, согласно которому эксперт для любой альтернативы a_j , менее предпочтительной, чем a_i , но более предпочтительной, чем a_1 , может указать число p ($0 \leq p \leq 1$) – такое, что альтернатива a_j эквивалентна смешанной альтернативе (вероятностной смеси) $[pa_i, (1 - p) a_1]$.

Методы получения качественных оценок:

1. *Экспертная классификация.* Этот метод целесообразно использовать, когда необходимо определить принадлежность оцениваемых альтернативных вариантов к установленным и принятым к использованию классам, уровням, сортам и т. д. Может быть заранее не определено и число классов, на которое производится разбиение оцениваемых объектов. Оно может быть установлено после завершения процедуры классификации. Если эксперту необходимо отнести каждый из альтернативных вариантов к одному из заранее установленных классов, то наиболее распространена процедура последовательного предъявления эксперту альтернативных вариантов. В соответствии с имеющейся у него информацией об оцениваемом объекте и используемой им оценочной системы эксперт определяет класс оцениваемого объекта. После завершения процедуры последовательного предъявления оцениваемых альтернативных вариантов эксперту может быть предъявлен результат его оценки в виде распределения вариантов по классам. Исходя из общего результата классификации эксперт может внести коррективы в собственные оценки. Если проводится коллективная экспертиза, то результаты классификации, указанные каждым экспертом, обрабатываются с целью получения результирующей коллективной экспертной оценки.

2. *Метод парных сравнений.* Эксперту последовательно предлагаются пары альтернативных вариантов, для которых он должен указать более предпочтительный. Если эксперт относительно какой-либо пары объектов затрудняется это сделать, он вправе считать сравниваемые варианты равноценными либо несравнимыми. После анализа экспертом всех пар вариантов ведущим специалистом определяется их сравнительная предпочтительность по оценкам данного эксперта. В результате, если эксперт был последовательным в своих предпочтениях, все оцениваемые альтернативные варианты могут оказаться про ранжированными по конкретному критерию, показателю, свойству.

Если эксперт не признал некоторые альтернативные варианты, будет достигнуто лишь их частичное упорядочение.

3. *Множественные сравнения* отличаются от парных тем, что экспертам последовательно предъявляются не пары, а тройки, четверки и более крупные группы альтернатив. Эксперт упорядочивает их по важности или разбивает на классы в зависимости от целей экспертизы. Множественные сравнения занимают промежуточное положение между парными сравнениями и ранжированиями.

4. *Ранжирование альтернативных вариантов.* Эксперту предъявляются отобранные для сравнительной оценки альтернативные варианты (желательно не более 20–30) для их упорядочения по предпочтительности. Ранжирование сравниваемых объектов эксперт может осуществлять различными способами. Приведем два из них.

В соответствии с первым эксперту предъявляется весь набор альтернативных вариантов, и он указывает среди них наиболее предпочтительный. Затем эксперт указывает наиболее предпочтительный альтернативный вариант среди оставшихся и т. д., пока все оцениваемые альтернативные варианты не будут им проранжированы. При втором способе эксперту первоначально предъявляются два или больше альтернативных вариантов, которые надо упорядочить по предпочтениям.

После первоначального ранжирования эксперту последовательно предлагаются новые, пока не оцененные, альтернативные варианты. Он должен определить место вновь предъявленного альтернативного варианта среди проранжированных ранее. Процедура завершается после предъявления и оценки последнего альтернативного варианта.

5. *Метод векторов предпочтений.* Эксперту предъявляется весь набор вариантов и предлагается для каждого из них указать, насколько он превосходит другие альтернативные варианты.

Эта информация представляется в виде вектора; его первая компонента – число альтернативных вариантов, которые превосходят первый, вторая компонента – число альтернативных вариантов, которые превосходят второй и т. д. Если в векторе предпочтений каждое число встречается только один раз, это значит, что экспертом выполнено строгое ранжирование вариантов по предпочтениям. В противном случае полученный результат не является строгим ранжированием и отражает затруднения эксперта при оценке срав-

нительной предпочтительности отдельных альтернативных вариантов.

6. *Гиперупорядочение.* При гиперупорядочении предполагается рассмотрение разностей оценок альтернатив и их ранжирование. Эксперт сообщает информацию не только о ранжировании альтернатив, но и дополнительную информацию о соотношении их численных оценок.

7. *Дискретные экспертные кривые.* Определяется набор характерных точек, в которых наблюдается или ожидается смена тенденции изменения показателя, а также значения показателя в характерных точках. На участках между характерными точками предполагается, что значения показателя изменяются линейно, т. е. две соседние характерные точки кривой могут быть соединены отрезками прямой линии. Если есть достаточно веские основания для того, чтобы определить нелинейные изменения значений показателя на участках кривой между соседними характерными точками, имеет смысл от дискретных экспертных кривых перейти к экспертным кривым. При построении последних отрезки прямых линий могут быть заменены отрезками нелинейных кривых либо кривых, построенных непосредственно экспертами.

Таким образом, чтобы система целей, сформированная организацией, была измеримой, необходим набор критериев, а для каждого критерия – соответствующая ему шкала определения степени достижения каждой цели. Только при наличии комплекса критериев, шкал и коэффициентов, позволяющих оценить сравнительную важность различных целей, а значит и соответствующих им критериев, можно эффективно осуществлять процесс управления.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы преимущества иерархии?
2. Как строится «дерево целей»?
3. Как оценивается степень достижения цели?
4. Какие виды шкал Вы знаете?
5. Назовите методы численной оценки сравнительной предпочтительности целей. В чем их разница?

Тренировочные задания

Задача 1. Имеется три кандидата на одно место. Выбор кандидата проводят по четырем критериям: образование, результаты практической работы, опыт работы, творческие способности. Результаты оценок – ниже:

Кандидаты	Оценки по критериям			
	образование	опыт работы	результаты практич. деят.	творческие способности
Иванов	80	90	70	100
Петров	70	60	60	50
Сидоров	80	70	80	60

Необходимо оценить вес каждого критерия и выбрать наилучшую кандидатуру.

Решение:

Пусть получили следующие веса критериев.

Результат практической деятельности = 0,4.

Опыт работы = 0,25.

Образование = 0,2.

Творческие способности = 0,15.

Иванов = $80 \cdot 0,2 + 90 \cdot 0,25 + 70 \cdot 0,4 + 100 \cdot 0,15 = 81,5$.

Петров = $70 \cdot 0,2 + 60 \cdot 0,25 + 60 \cdot 0,4 + 50 \cdot 0,15 = 60,5$.

Сидоров = $80 \cdot 0,2 + 70 \cdot 0,25 + 80 \cdot 0,4 + 60 \cdot 0,15 = 74,5$.

Следовательно, наилучшая кандидатура – Иванов.

Задача 2. Построить «дерево целей» развития промышленного предприятия.

Задача 3. Разработать шкалу оценки предпочтительности целей.

Тестовые задания

1. Под целеполаганием понимается процесс:

- обоснования и формирования целей;
- достижения целей;
- управления целями;

г) все ответы верны.

2. Цели должны быть:

- а) достижимы, размыты и обоснованы;
- б) конкретны, самостоятельны и достижимы;
- в) конкретны, реальны и контролируемы;
- г) нет правильных ответов.

3. Цели организации бывают:

- а) траекторные и точечные;
- б) истинные и мнимые;
- в) стратегические и тактические;
- г) все ответы верны.

4. Ресурсы системы – это:

- а) все то, что может использоваться для достижения целей и находится внутри системы;
- б) материальные ресурсы, используемые для достижения целей;
- в) информационные ресурсы, находящиеся внутри системы;
- г) денежные средства, необходимые для достижения цели.

5. При построении «дерева целей» должны соблюдаться:

- а) соподчиненность, полнота, согласованность и непротиворечивость целей в дереве;
- б) определенность;
- в) конкретность цели;
- г) все ответы верны.

6. Среднесрочные цели могут использоваться:

- а) при стратегическом планировании;
- б) при тактическом планировании;
- г) при стратегическом и тактическом планировании.

7. Набор критериев, предназначенный для оценки целей принятия решений, должен обладать:

- а) полнотой;
- б) действенностью (операционностью);
- в) разложимостью;
- г) все ответы верны.

8. Метод средней точки используется:

- а) когда надо определить значение показателя, измеряемого количественно, так и в случае, когда надо оценить степень сравнительной предпочтительности различных объектов;
- б) когда альтернативных вариантов достаточно много;
- в) при количественной оценке сравнительной предпочтительности альтернативных вариантов и допускает корректировку оценок, даваемых экспертами;
- г) нет правильного ответа.

9. Метод Черчмена-Акофа используется:

- а) когда надо определить значение показателя, измеряемого количественно, так и в случае, когда надо оценить степень сравнительной предпочтительности различных объектов;
- б) когда альтернативных вариантов достаточно много;
- в) при количественной оценке сравнительной предпочтительности альтернативных вариантов и допускает корректировку оценок, даваемых экспертами;
- г) нет правильного ответа.

10. Методы получения количественных оценок:

- а) гиперупорядочение;
- б) метод векторов предпочтений;
- в) ранжирование альтернативных вариантов;
- г) нет правильного ответа.

11. Метод получения качественных оценок:

- а) непосредственная количественная оценка;
- б) метод средней точки;
- в) метод Черчмена-Акофа;
- г) дискретные экспертные кривые.

4. ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

4.1. Основные понятия об экспертных оценках

Экспертные оценки в той или иной форме использовались во все времена. Однако внимание к ним существенно возросло по мере усложнения производственных технологий, а следовательно, и процесса разработки решений. Официальным началом их становления считают 50-е – 60-е годы XX века.

Сущность экспертных методов заключается в построении рациональной процедуры интуитивно-логического мышления человека в сочетании с количественными методами обработки и анализа полученных результатов. При этом обобщенное мнение экспертов принимается как возможное решение проблемы.

Формирование состава экспертной комиссии зависит от конкретной ситуации принятия решений; возможностей организаторов экспертизы привлечь для работы высококвалифицированных специалистов; возможностей последних принять участие в работе экспертной комиссии.

Применяют три основные группы оценки качеств эксперта: априорные, апостериорные, тестовые.

Априорными называются методы оценки качеств эксперта, при которых не используется информация о результатах его участия в предшествовавших экспертизах. Эксперт сам даёт оценку своим качествам, используя следующие способы:

- самооценку по одной из балльных шкал;
- самооценку с использованием числовых шкал, которые наряду с численными значениями градаций содержат их качественное описание;
- самооценку по вербальной шкале, т. е. эксперт даёт словесную оценку своим знаниям, используя качественные градации заранее разработанной шкалы;
- самооценку дифференцированным методом, когда эксперт оценивает свои качества, используя два основных критерия – характеризующий его знакомства с основными источниками информации в данной области и характеризующий знакомство с объектом экспертизы.

К другой группе априорных методов оценки качеств эксперта

относятся *методы взаимной оценки*, использование которых предполагает, что эксперты взаимно оценивают друг друга. Наиболее распространённый из них – *метод списка экспертов*.

К числу априорных методов оценки качества эксперта относится также весьма распространённый *документационный (анкетный) метод*.

Апостериорные методы оценки предполагают при оценке качества эксперта использование результатов его участия в предыдущих опросах. С их помощью могут быть выявлены конформизм, конъюнктурность и компетентность эксперта. Для оценки уровня компетентности специалиста может быть применён *метод парных сравнений*.

Апостериорные методы предполагают также оценку достоверности суждений эксперта. В качестве критерия используется *коэффициент достоверности* – относительная частота случаев, в которых эксперт приписывал наибольшую вероятность впоследствии подтвердившимся событиям.

Ещё одним методом апостериорной оценки является *метод отклонения от результирующей групповой оценки*. Он основан на расчёте коэффициента отклонения K_o .

$$K_{oi} = D_{oi} / D_{\max},$$

где K_{oi} – коэффициент отклонения суждений i -го эксперта;

D_{oi} – отклонение индивидуальной оценки i -го эксперта от результирующей оценки;

D_{\max} – максимально возможное отклонение оценки эксперта от результирующей оценки.

Суть тестовых методов оценки качества эксперта – выполнение испытуемым экспертом заранее подготовленного задания. Достоинство тестовых методов состоит в том, что они позволяют не только установить наличие у эксперта определённого профессионального уровня, но и выявить навыки и опыт, необходимые для эффективного участия в работе экспертной комиссии. Использование тестовых методов позволяет оценить и воспроизводимость экспертных оценок. Для этого проводят несколько тестовых экспериментов, приближённых к условиям реальной экспертизы. При этом интервал времени между ними должен быть достаточным для того, чтобы испытуемый успел «забыть» результаты предыдущего. После завершения эксперимента полученные оценки сравниваются.

Главными задачами экспертных оценок являются:

– *определение целей*. При принятии важных решений необходимо четко представлять цели, к достижению которых стремится ЛПР. Для сложных ситуаций рекомендуется применять «дерево целей»;

– *экспертный прогноз*. Особую роль при принятии решений играют проблемы, связанные с оценкой будущего развития анализируемых ситуаций, ожидаемых результатов альтернативных вариантов решений. Экспертная информация содержит не только количественные, но и качественные оценки;

– *сценарии ожидаемого развития ситуации*. Наиболее часто для формирования сценария применяют метод «мозговой атаки» в сочетании со специальными приемами использования аналитической информации;

– *генерирование альтернативных вариантов*. Подобные процедуры могут предусматривать проведение экспертиз с использованием методов типа «мозговой атаки», а также создание в сложных случаях автоматизированных систем генерирования альтернативных вариантов;

– *определение рейтингов*;

– *оценочные системы*. Формируются при индивидуальных и коллективных сравнительных оценках объектов экспертизы для определения степени достижения цели;

– *принятие коллективных решений*. Здесь проводится не только коллективная экспертиза, но и открытое обсуждение альтернативных вариантов решения, дополнительного обмена информацией между лицами, принимающими непосредственное участие в процессе принятия решений, согласования, поиска, компромисса.

Различают экспертизы однотуровые и многотуровые, анонимные и предусматривающие открытый обмен мнениями, с обменом информацией в процессе проведения экспертизы и без него и т. д. Характер экспертной информации, которую предполагается использовать при принятии решений, накладывает определенные требования на выбор конкретного метода экспертизы.

Рассмотрим наиболее популярные методы экспертиз:

• **Метод комиссий** – это открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов. Коллективное мнение определяется в результате открытого или тайного голосования. В некоторых случаях к голосованию не прибегают, выявляя результирующее мнение в процессе дискуссии. Преимущества ме-

тогда комиссий: возможен рост информированности экспертов за счет обсуждения обоснования экспертных оценок и обратная связь (под воздействием полученной информации эксперт может изменить первоначальную точку зрения). Однако метод комиссий обладает и недостатками. В частности, отсутствует анонимность, что может приводить к появлению конформизма; дискуссия нередко принимает вид полемики наиболее авторитетных экспертов; различная активность экспертов, часто не совпадающая с их компетентностью; публичность высказываний сочетается порой с нежеланием некоторых экспертов отступить от ранее высказанного мнения, хотя оно в ходе дискуссии может претерпеть изменения.

• **Экспертиза по методу суда** характеризуется некоторой аналогией с судебным процессом. Состав экспертов делится на две группы. Одна объявляется сторонниками рассматриваемой альтернативы и выступает в качестве защиты. Другая объявляется ее противниками и пытается выявить отрицательные стороны. Возможно и третья «сила», которая регулирует ход экспертизы и выносит окончательное решение.

• **Метод прогнозного графа.** Он включает несколько туров. На первом туре составляется предварительный список промежуточных целей, необходимых для достижения конечной цели. Эксперты указывают специалистов, способных оценить возможность реализации каждой из указанных ими промежуточных и конечной целей. На втором туре анализу подвергаются уже не конечная, а промежуточные цели, сформированные экспертами на первом туре. Последующие туры экспертизы аналогичны второму. Процедура заканчивается на том туре, когда более не требуются дополнительные анализы и детализации.

• **Метод сценариев.** Сценарий означает сюжетную схему, то есть заранее подготовленный детальный план осуществления чего-либо. Сценарии позволяют с определенным уровнем достоверности выявить возможные тенденции развития событий, взаимосвязи между взаимодействующими факторами, сформировать картину состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием конкретных воздействий. При подготовке сценария большое внимание обращают на критические точки ветвления, т. е. точки, в которых малые воздействия оказывают заметное влияние на результат.

Каждый сценарий может быть реализован в нескольких вариантах. Вариант – небольшие (незначительные) изменения каких-

либо параметров системы в рамках сценария. Чем больше генерируется и анализируется вариантов, тем выше эффективность адресных опережающих воздействий на конкретные подсистемы объекта управления.

В составе экспертных методов, наиболее активно используемых в настоящее время при выборе вариантов решений, наиболее известны «Дельфи» и метод «мозгового штурма».

4.2. Метод «Дельфи»

Метод «Дельфи» – один из основных в проведении групповых экспертиз, имеет различные модификации. Метод разработан и применен в США впервые в 1964 г. сотрудниками научно-исследовательской корпорации РЭНД.

Метод «Дельфи» целесообразно применять в таких случаях, когда 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.

В «Дельфи» предусматривается создание условий, обеспечивающих эффективную работу экспертной комиссии. Это достигается анонимностью процедуры, с одной стороны, и возможностью пополнить информацию о предмете экспертизы, отказом от коллективного мнения – с другой. Еще одно важное свойство – 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 4 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 формируются вопросы, ответы на которые составляют основное содержание экспертизы. Успеху экспертизы способствует предоставление эксперту дополнительной информации о предмете экспертизы. Информация, полученная от эксперта, поступает в распоряжение аналитической группы, обеспечивающей организацию, проведение, обработку промежуточных и окончательных результатов экспертизы. Аналитическая группа определяет экспертов, высказавших «крайние» точки зрения, давших самую высокую и самую низкую оценку альтернативе, усредненное мнение экспертов – медиану, верхнюю и нижнюю квартили, т. е. значение оцениваемой альтернативы, выше и ниже которых расположены 25% численных значений оценок. Расстояние между квартилями характеризует разброс экспертных оценок, т. е. согласованность точек зрения экспертов.

Степень согласованности мнений экспертов определяют коэффициентом вариации v , который не должен превышать 33%. Он рассчитывается по формуле

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\% ,$$

где σ – среднее квадратическое отклонение оценок.

$$\sigma = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2\right) / n} ,$$

где \bar{x} – среднее значение оценки;

x_i – оценка каждого эксперта;

n – число экспертов.

Медиана – значение оценки, которое находится в середине ранжированного ряда. Для нахождения медианы ряда с четным числом вариантов складывают две средние варианты и делят сумму пополам.

На втором туре экспертам предъявляется усредненная оценка экспертной комиссии и обоснования экспертов, высказавших «крайние» точки зрения. После получения дополнительной информации эксперты, как правило, корректируют свои оценки. Скорректированная информация вновь поступает в аналитическую группу. На третьем туре эта информация вместе с анонимными аргументациями поставленных оценок снова направляется каждому участнику. 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 распределение оценок третьего тура, и он должен снова представить на рассмотрение пересмотренную оценку, учтя полученную информацию. Как показывает практика, желаемое согласие наступает к четвертому туру.

При использовании «Дельфи» полезно учитывать следующее:

- группы экспертов должны быть стабильными, и численность их должна удерживаться в благоразумных рамках;
- время между турами опросов не должно быть более месяца;
- вопросы в анкетах должны быть тщательно продуманы и однозначно сформулированы;
- число туров должно быть достаточным, чтобы обеспечить всем участникам возможность ознакомиться с причиной появления той или иной оценки, а также и для критики этих причин;
- должен проводиться систематический отбор экспертов;
- необходимо иметь самооценку компетенции экспертов по рассматриваемым проблемам;
- нужна формула согласованности оценок, основанная на данных самооценок;
- следует установить влияние общественного мнения на экспертные оценки и на сходимость этих оценок;
- необходимо установить влияние различных видов передачи информации экспертам по каналам обратной связи.

«Дельфи» является достаточно надежным инструментом получения экспертной информации. С его помощью выявляется преобладающее суждение специалистов по какому-либо вопросу в обстановке, исключающей их прямые дебаты между собой, но позволяющей им вместе с тем периодически взвешивать свои суждения с учетом ответов доводов коллег.

4.3. Метод «мозговой атаки»

Вторым распространенным методом проведения экспертиз является «мозговая атака». Этот метод, известный так же, как «мозговой штурм», «конференция идей», был предложен американским ученым А. Осборном в 1955 г.

Основная направленность метода – выявление новых идей и решений. Для этой цели организаторы экспертизы создают атмосферу, наиболее благоприятствующую генерированию идей (благожелательности, поддержки), освобождающую эксперта от излишней скованности. Обсуждаемая проблема должна быть четко сформулирована.

Метод «мозговой атаки» характерен открытым высказыванием мнений специалистов (на специальном заседании) по решению конкретной задачи. При этом должны соблюдаться два условия: во-первых, запрещается критика чужих суждений; во-вторых, предполагается высказывать любые идеи по решению данного вопроса без учета их сиюминутной ценности или возможности реализации. Достоинством данного метода является возможность принятия решения за сравнительно короткий срок.

Применение этого метода устраняет эффект конформизма, т. е. приспособленчества, позволяет получить продуктивные результаты за короткое время, вовлечь всех экспертов в активный творческий процесс.

«Мозговой штурм» основан на нескольких принципах:

– в решении поставленной задачи участвуют две группы людей – генераторы идеи и эксперты. Генераторы идеи объединяют людей с творческим мышлением, с фантазией и со знаниями науки, техники и экономики. Эксперты играют роль аналитиков;

– при генерировании никаких ограничений не должно быть. Высказываются абсолютно любые идеи;

– философская основа «мозгового штурма» – теория З.Фрейда (1856-1939 гг.), согласно которой сознание человека представляет собой топкое и непрочное наложение над подсознанием.

Основное достоинство «мозговой атаки» – в запрете на критику. Но запрет на критику – это одновременно и его слабость. Для развития идеи нужно выявить ее недостатки. А для этого нужна критика данной идеи.

Весь процесс «атаки» можно разделить на шесть этапов:

1. *Формируется группа экспертов.* Обычно её численность составляет 10–15 человек.

2. *Составляется проблемная записка.* Записка может содержать следующие сведения: состав причин возникновения проблемной ситуации; анализ причин и возможные последствия из проблемной ситуации; анализ мирового опыта разрешения подобных проблем (если он имеется); классификация (систематизация) возможных путей разрешения проблемной ситуации; формулировка проблемной ситуации в виде центрального вопроса с иерархией подвопросов.

3. *Генерация идей.* Ведущий раскрывает содержание проблемной записки, напоминает участникам «мозговой атаки» о следующем: а) высказывания должны быть четкими и сжатыми; б) скептические замечания и критика предыдущих выступлений запрещается; в) каждый участник может выступать многократно, но не подряд; г) не разрешается зачитывать подряд список идей, подготовленных участником заблаговременно.

Продолжительность «штурма» может находиться в пределах 20–60 мин (в зависимости от активности участников).

4. *Систематизация идей,* высказанных на этапе 3 (генерации). На данном этапе: а) составляется номенклатурный перечень всех высказанных идей; б) выявляются дублирующие и дополнительные идеи, затем они объединяются с основной идеей; в) выделяются признаки, по которым могут объединяться идеи; г) идеи объединяются в группы согласно выделенным признакам; д) составляется перечень идей по группам; в каждой группе идеи записываются по правилу – от общих к частным.

5. *Деструктурирование (разрушение) систематизированных идей.* Участники «штурма» выдвигают доводы, опровергающие систематизированную идею. В процессе разрушения может объявиться контридея.

6. *Оценка критических замечаний и составление списка практически применимых идей.* На данном этапе составляется сводная таблица. Первая графа таблицы – этапы систематизации идей; вторая – критические замечания, опровергающие идеи; третья – показатели практической применимости идей; четвертая – контридеи.

Составляется окончательный список идей. В список переносятся только те идеи, которые не опровергнуты критическими за-

мечаниями или контридеями.

Возможна и «обратная атака». Она означает, что участники ищут недостатки какого-либо нового продукта или операции, устраняют их и выдвигают новые задачи.

4.4. Метод «ПАТТЕРН»

ПАТТЕРН, являясь разновидностью экспертных методов, позволяет анализировать и ранжировать по степени важности сведения в любой области деятельности таким образом, чтобы можно было представить сложное и взаимное соотношение постоянных и переменных факторов, на которых основываются принимаемые решения.

Иерархическая модель системы ПАТТЕРН строится исходя из принципов дедуктивной логики путем деления проблем на подпроблемы. Разработчики ПАТТЕРН ввели «информационный принцип» для оценки всех элементов «дерева целей», т. е. учитывали только те факторы и данные, которые требовали внимания руководителей, принимающих решения.

Разработка иерархического «дерева целей» по методике ПАТТЕРН начинается с составления «сценария». Сценарий устанавливает соотношение целей в общем их наборе путем группового экспертного анализа науки и техники.

«Дерево целей» для оценки относительной важности всех входящих в ПАТТЕРН элементов строится «сверху вниз» исходя из сценария, поэтапно, уровень за уровнем, так, чтобы мероприятия последующего уровня обеспечивали задачи предыдущего. Главным преимуществом информационного обеспечения ПАТТЕРН является возможность количественной оценки всех элементов, входящих в «дерево целей», в виде «весов», т. е. коэффициентов их относительной важности (r_i). В общем виде значения тех или иных мероприятий, заданий и задач присутствуют в сценарии.

Присвоение коэффициентов проводится в несколько туров. После получения результатов первого тура группа ПАТТЕРН подсчитывает средние значения коэффициентов и оставляет мнения тех специалистов, коэффициенты которых значительно отличаются от средних.

Затем проводится второй тур. Он начинается с сообщения о полученных результатах и дисперсии коэффициентов. Затем слово предоставляется специалистам, проставившим коэффициенты, зна-

чительно отличающиеся от средних. Специалист должен объяснить причину, по которой данный коэффициент, по его мнению, должен иметь такое значение. Цель объяснения не в том, чтобы «перетянуть» на свою сторону других, а в том, чтобы обеспечить глубину понимания задачи всеми участниками.

Количество туров в значительной мере зависит от квалификации специалистов и их опыта; считается, что в среднем достаточно трех туров голосования для групп, состоящих из 10–12 экспертов.

Заполнение матрицы (табл. 4.1) является главной целью экспертной оценки. Такой способ заполнения матрицы является существенным улучшением методики интуитивной оценки, используемой в других методах (например, в «Дельфи»).

Таблица 4.1

Общая форма матрицы соответствия

Критерий	Вес критерия	Элементы уровня				
		1	2	3	...	<i>n</i>
1	q_1	S_{11}	S_{12}	S_{13}	...	S_{1n}
2	q_2	S_{21}	S_{22}	S_{23}	...	S_{2n}
3	q_3	S_{31}	S_{32}	S_{33}	...	S_{3n}
...
<i>m</i>	q_m	S_{m1}	S_{m2}	S_{m3}	...	S_{mn}

Для достижения однородности результата вводятся два нормализующих логических условия:

$$\sum_i^m q_i = 1; \quad \sum_j^n S_j = 1.$$

Тогда коэффициент относительной важности определяется так:

$$r_i = \sum_{i,j}^{m,n} q_i S_j.$$

Условия нормализации также требуют, чтобы сумма коэффициентов относительной важности равнялась единице:

($\sum_i^n r_i = 1$), т. е. коэффициент относительной важности r_i учитывает

суммарное значение основных средств, применяемых для реализации главных мероприятий. После расчета коэффициентов

относительной важности следует перемножить оценки, стоящие возле элементов дерева и относящиеся к каждой ветви.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризуйте сущность экспертных методов.
2. Как определяются наиболее вероятные варианты развития ситуации?
3. Почему необходимо рассматривать альтернативные варианты развития ситуации при разработке прогноза?
4. Что такое априорная и апостериорная оценки точности прогноза?
5. Назовите достоинства и недостатки метода «Дельфи».
6. В чем заключается методика проведения мозговой атаки?
7. В чем смысл метода «ПАТТЕРН»?

Тренировочные задания

Задача. С помощью метода «Дельфи» принять управленческое решение о величине валового сбора зерна.

Решение. Рассмотрим применение метода «Дельфи» на примере принятия решения о величине валового сбора зерна в Курской области. Пусть в подготовке решения участвовало 14 экспертов. Координатором экспертизы был сделан доклад о состоянии и основных направлениях развития сельского хозяйства в рассматриваемом регионе, приведена статистика валового сбора зерна в 1913–2003 гг. (рис. 4.1). Опрос проводился в 3 тура.

Экспертами были приведены следующие аргументы за минимальный объем сбора зерна:

- 1) прогнозируемые синоптиками на 2004 г. неблагоприятные погодные условия – дожди во время уборки;

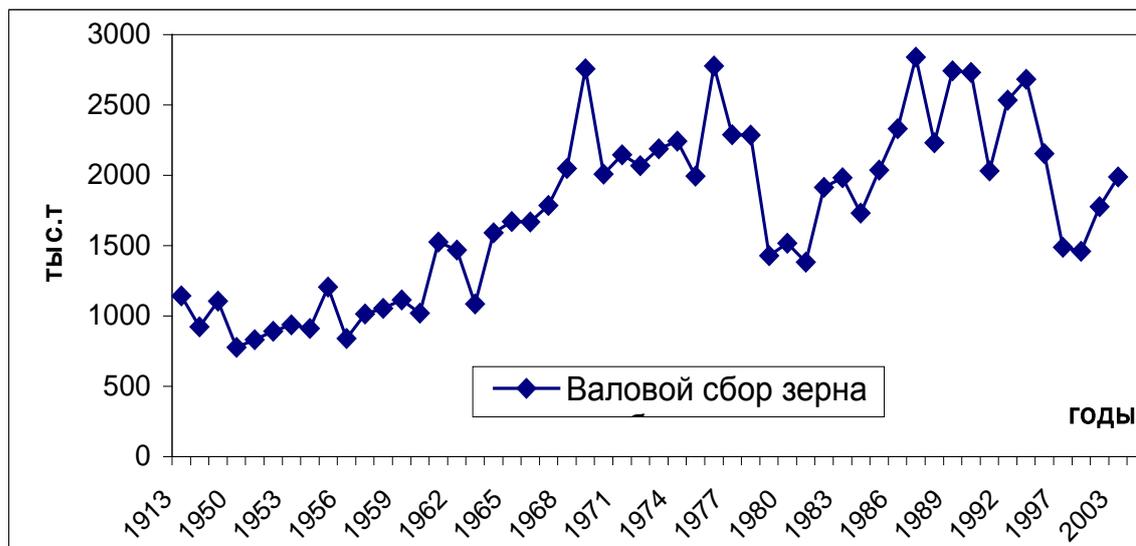


Рис. 4.1. Динамика валового сбора зерна в регионе

- 2) высокая степень износа сельскохозяйственной техники;
- 3) недостаточное финансирование производящих отраслей агропромышленного комплекса;
- 4) проблемы управления сельским хозяйством: низкая квалификация кадров управления, неэффективность организационных структур управления, отсутствие системы непрерывного прогнозирования и планирования на производящих организациях и т. д.

За максимальный объем валового сбора зерна экспертами были высказаны следующие аргументы:

- 1) увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции в фермерских хозяйствах области;
- 2) увеличение посевных площадей;
- 3) тенденции увеличения производства зерна в регионе за последние годы;
- 4) политика органов регионального управления, направленная на стабилизацию кризисных явлений в сельском хозяйстве области.

Первый тур. Для проведения экспертизы экспертам предоставили анкеты; в ней содержался вопрос и место для ответа. Результаты обработки анкет на первом туре представлены ниже (табл. 4.2).

Среднее значение оценки

$$\bar{X} = \frac{1}{14}(1000 + 1100 + 1100 + 1200 + 1200 + 1500 + 1700 + 2100 + 2200 + 2400 + 2500 + 2600 + 2600 + 2900) = 1864,3.$$

Таблица 4.2

Результаты анкетирования (первый тур)

Экспертные данные, тыс. т	1000	2900	1500	2500	2100	1200	1700	2600	1100	2200	1200	1100	2400	2600
Ранжированный ряд	1000	1100	1100	1200	1200	1500	1700	2100	2200	2400	2500	2600	2600	2900

Среднее квадратичное отклонение оценок

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = 607,6,$$

где n – число экспертов, участвующих в экспертизе;

x_i – оценка эксперта.

Коэффициент вариации

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} 100\% = \frac{607,6}{1864,3} 100\% = 35,0\%.$$

Нижний квартиль $Q_{0,25} = 1200$. Верхний квартиль $Q_{0,75} = 2500$.

$$\text{Медиана } Me = \frac{1700 + 2100}{2} = 1900.$$

Расчет показателей приведен ниже (рис. 4.2).

Во время *второго тура* повторяются те же вопросы, что и в вопроснике первого тура. Каждому эксперту предлагается пересмотреть собственный предыдущий ответ и, при желании, изменить его. В анкете содержится информация о средней оценке по итогам первого тура (табл. 4.3). Если новый ответ не будет находиться между верхним и нижним квартилями оценок всех экспертов в первом туре, то требуется объяснить такую точку зрения.

Приведем статистические характеристики этого тура экспертной оценки (табл. 4.4).

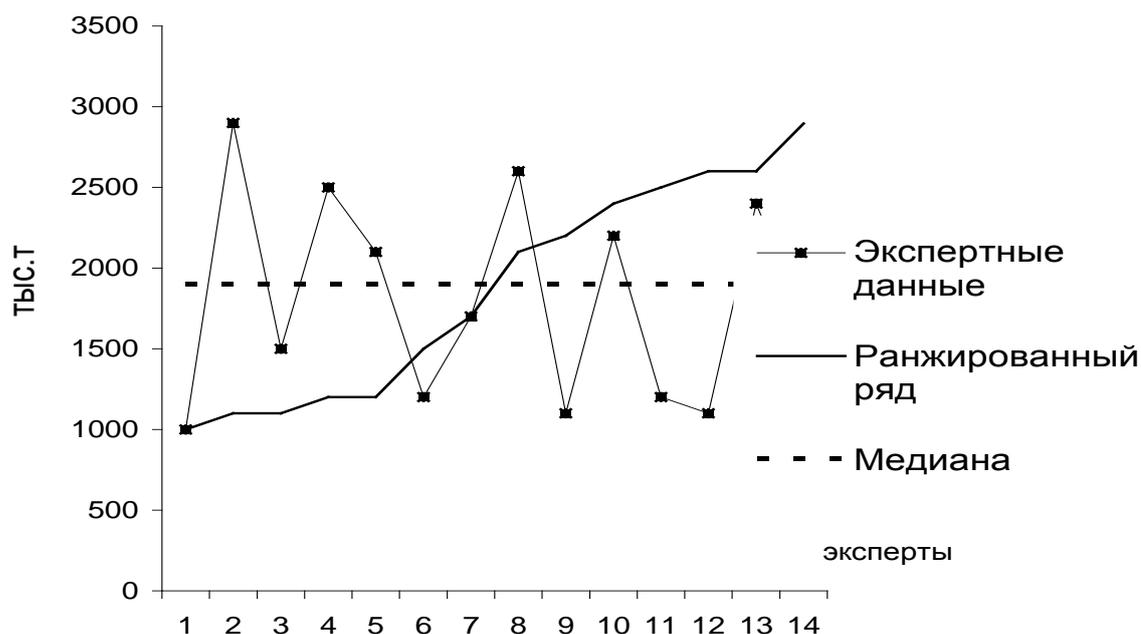


Рис. 4.2. Графики экспертных оценок валового сбора зерна (тур1)

Таблица 4.3

Внешний вид анкеты второго тура

Вопрос	Средняя оценка экспертов, тыс. т	Интервал ответов, тыс. т	Ваш старый ответ	Ваш новый ответ	Причина того, почему Ваш новый ответ выше или ниже ИО
Каким будет валовой сбор зерновых в регионе в 2004 г.?	1864	1200–2500	Заполняется координатором экспертизы		

Таблица 4.4

Статистическая характеристика второго тура экспертизы

Экспертные данные, тыс. т	950	2000	1900	1100	900	2000	2600	1500	2200	1000	1200	1100	1200	1300
Ранжированный ряд	900	950	1000	1100	1200	1200	1300	1400	1500	1900	2000	2000	2200	2600

$$\begin{aligned} \bar{X} &= 1517,8; & Q_{0,25} &= 1100; & \sigma &= 511,16; \\ Me &= 1350; & Q_{0,75} &= 2000; & v &= 33,6\%. \end{aligned}$$

Третий тур экспертной оценки аналогичен. Каждому эксперту предлагается пересмотреть свои предыдущие ответы и, при желании, исправить их. Все исправления сопровождаются объяснениями, почему увеличиваются или уменьшаются объемы валового сбора (табл. 4.5).

Таблица 4.5

Статистическая характеристика третьего тура экспертизы

Экспертные данные, тыс. т	1200	1350	1100	1000	1300	1200	1000	1450	1200	1500	1000	1200	1400	1100
Ранжированный ряд	1000	1000	1000	1100	1100	1200	1200	1200	1200	1300	1350	1400	1450	1500

$$\begin{aligned} \bar{X} &= 1221,4; & Q_{0,25} &= 1100; & \sigma &= 160,9; \\ Me &= 1200; & Q_{0,75} &= 1350; & v &= 13,1\%. \end{aligned}$$

Экспертиза может продолжаться далее. При этом каждому эксперту предлагается ещё раз пересмотреть свои предыдущие оценки с учетом аргументов и контраргументов за повышение или понижение оценок (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Общие результаты экспертизы по турам

Тур	Интервал	Средняя оценка в туре, тыс. т	Вариация, %
1	1200–2500	1828,5	35
2	1100–2000	1517,8	33,6
3	1100–1350	1221,4	13,1

В нашем случае экспертиза завершена после третьего тура, так как мнения экспертов стали согласованными (коэффициент вариации $v = 13,1\%$)

В результате применения «Дельфи» валовой сбор зерна в регионе ожидается в объеме 1200 тыс. т.

Тестовые задания

1. К какой группе оценки качества эксперта относится самооценивание:

- а) апостериорные методы;
- б) тестовые методы;
- в) априорные методы;
- г) нет верного ответа.

2. Основным направлением применения экспертных оценок не является:

- а) определение целей;
- б) экспертный прогноз;
- в) изучение потребительского спроса;
- г) сценарии ожидаемого развития ситуации.

3. Экспертиза по методу суда – это:

- а) метод с высоким творческим потенциалом, с постепенным отчуждением исходной проблемы;
- б) анкетирование, выполняемое в несколько туров;
- в) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов;
- г) метод с некоторой аналогией с судебным процессом.

4. Метод прогнозного графа – это:

- а) анкетирование, выполняемое в несколько туров;
- б) способ работы группы, при котором первоочередной целью является нахождение новых альтернативных вариантов решений в проблемной ситуации;
- в) метод формирования картины состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий;
- г) правильного ответа нет.

5. Метод сценариев – это:

- а) метод с высоким творческим потенциалом, с постепенным отчуждением исходной проблемы;
- б) метод формирования картины состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий;
- в) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов;
- г) метод экспертиз сложных систем.

6. Метод комиссий – это:

- а) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов;
- б) анкетирование, выполняемое в несколько туров;
- в) метод экспертиз сложных систем;
- г) метод формирования картины состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий.

7. Метод «Дельфи» – это:

- а) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов;
- б) метод с высоким творческим потенциалом, с постепенным отчуждением исходной проблемы;
- в) метод формирования картины состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий;
- г) анкетирование, выполняемое в несколько туров, эксперты работают независимо друг от друга и неизвестны друг другу.

8. Метод «Дельфи» разработала:

- а) корпорация «РЭНД»;
- б) компания «БИТ»;
- в) компания «Microsoft»;
- г) нет верного ответа.

9. Желательное количество экспертов при проведении «Дельфи» составляет:

- а) 5–7;
- б) 10–15;
- в) 15–30;
- г) нет верного ответа.

10. Мнения экспертов считаются согласованными, если коэффициент вариации v меньше:

- а) 50%;
- б) 10%;
- в) 33%;
- г) нет верного ответа.

11. Метод «мозговой атаки» – это:

- а) метод выявления новых идей;

б) способ работы группы, при котором первоочередной целью является нахождение новых альтернативных вариантов решений в проблемной ситуации;

в) метод формирования картины состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий;

г) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов.

12. Этап, который является первоочередным при проведении «мозгового штурма»:

а) составление проблемной записки;

б) формирование группы экспертов;

в) оценка критических замечаний и составление списка практически применимых идей;

г) генерация идей.

13. «ПАТТЕРН» – это:

а) метод создания системы информативных моделей в виде дерева целей;

б) система управления работами по проекту;

в) способ работы группы, при котором первоочередной целью является нахождение новых альтернативных вариантов решений в проблемной ситуации;

г) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов.

5. ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВ

5.1. Методы многокритериального выбора

Во многих случаях принятие решений осуществляется на основе нескольких критериев. Решение многих стратегических задач, определение наиболее важных направлений деятельности организации, установление приоритетности финансирования проектов и работ, оценка перспективности проектов невозможны без использования систем *многокритериального выбора*. Рассмотрим некоторые способы оценки и выбора альтернатив с применением нескольких критериев.

1. «Таблица оценок». Чтобы составить альтернативы по нескольким критериям разных измерений, целесообразно применить особую схему.

Например, имеются 3 альтернативы, и известны результаты реализации i -й альтернативы при j -м условии и пять критериев их оценки.

Составляют матрицу результатов для каждой i -й альтернативы (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Матрица результатов

Альтернативные цели	Критерии				
	1	2	3	4	5
U_1	O_{11}	O_{12}	O_{13}	O_{14}	O_{15}
U_2	O_{21}	O_{22}	O_{23}	O_{24}	O_{25}
U_3	O_{31}	O_{32}	O_{33}	O_{34}	O_{35}

Только в редких случаях удается использовать матрицу результатов для выбора лучшей альтернативы. Например, когда альтернатива превосходит все остальные по всем критериям. Поэтому надо единообразить оценку разнокачественных результатов. Для этого, например, каждый результат O_{ij} сопоставляется с безразмерной оценкой U_{ij} , и формируется вектор оценок:

$$[U_i] = [U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}],$$

где U_{ij} – полезный эффект i -й альтернативы по j -му критерию. Матрица ожидаемых результатов (величина O_{ij}) – это качественный показатель, а вектор оценок – числа. Перейдя от матрицы результатов к матрице оценок, задача сводится к сопоставлению векторов оценок разных альтернатив.

Оценку вариантов можно выполнять двумя способами:

1. По сумме безразмерных характеристик для каждого критерия каждой альтернативы.

2. С учетом веса критериев для каждой альтернативы находят составной критерий.

Таким образом, последовательность применения метода «Таблицы оценок» сводится к следующим шагам:

- формируются критерии оценки альтернатив;
- диапазон значений каждого критерия увязывается с безразмерной шкалой;
- на субъективной основе каждому критерию присваивается коэффициент значимости (веса) в случаях, когда критерии неравноценны;

- определяются результаты оценки по выбранной шкале;
- по каждой альтернативе результаты суммируются;
- выбирается альтернатива с наибольшей или наименьшей (в зависимости от выбранной шкалы) суммой результатов.

2. *Бинарная решающая матрица.* В данном методе для выбора альтернативы применяют произвольное число технических или экономических критериев.

Составляется бинарная матрица для каждого из критериев. Критерии разбивают на варианты (диапазоны), и они записываются в строки; образующиеся ячейки матрицы заполняются нулями или единицами (отсюда и название – бинарные 0 – данная альтернатива приемлема; 1 – данной альтернативой нельзя воспользоваться). После этого критерии записываются по строкам, и находится сумма по столбцу. Сумма, в которой нет единиц, – наиболее подходящий вариант.

Недостаток метода: упрощает ситуацию из-за категоричности ответа (1 или 0). Альтернативой может служить метод построения функции желательности.

3. *Метод поэтапного сравнения.* Метод также построен на принципе подсчета безразмерных единиц, но здесь варианты решений невзаимоисключающиеся, т. е. несколько вариантов допускают одновременную реализацию и их можно объединить. Этот метод является модификацией метода Черчмена–Акофа. Данный метод может быть использован для определения последовательности реализации альтернатив в соответствии со степенью их важности (например, при ограничении на финансовые средства).

Для этого необходимо присвоить каждому виду альтернатив очки. Очки расставляются по шкале от 0 до 100 в соответствии с обоснованной последовательностью, при которой очередность предлагаемых к реализации мероприятий соответствовала бы их важности.

Недостатком способа является использование критерия «важность», который может быть комплексным, состоящим из нескольких частных критериев.

На этом фаза качественного сравнения заканчивается, и выполняется фаза количественного сравнения с помощью подсчета очков.

5.2. Графоаналитический метод

Если в методах, рассмотренных выше, решение принималось на основе расчетов, то при применении графоаналитических методов для выбора управленческого решения используется изображение. Популярен метод, названный «Полигон альтернатив». «Полигон» представляет собой наглядную диаграмму, построенную в полярных координатах. Оси, на которые наносятся значения критериев, направлены по радиусам от центра окружности к периферии. Число осей соответствует числу выбранных критериев.

На оси наносятся оценочные шкалы для каждого критерия. Предварительно определяют, где должны находиться наилучшие значения – ближе к центру или дальше от него. Это условие должно быть одинаковым для всех критериев.

Для каждой альтернативы на диаграмме отмечают ее оценки по каждому критерию. Полученные точки соединяют замкнутой ломанной линией – полигоном. На полярной диаграмме образуются в общем случае неправильные n – угольники, где n – число критериев.

Правило оценки этим методом гласит: если наилучшее значение критерия расположено дальше от центра, то оптимальному решению соответствует многоугольник, имеющий максимальную площадь, и наоборот.

5.3. Метод анализа иерархий

Вполне эффективным методом выбора на основе нескольких критериев является метод анализа иерархий (МАИ), разработанный Т. Саати.

Суть МАИ – декомпозиция проблемы на части (элементы), которые оцениваются в шкале МАИ в виде суждений ЛПР (экспертов). А затем, после обработки совокупности суждений методом матричной алгебры, формируются конечные оценки. При этом определяется относительная степень взаимного влияния в иерархии.

Цель, факторы показательного оценивания и альтернативы образуют иерархическую структуру (рис. 5.1).

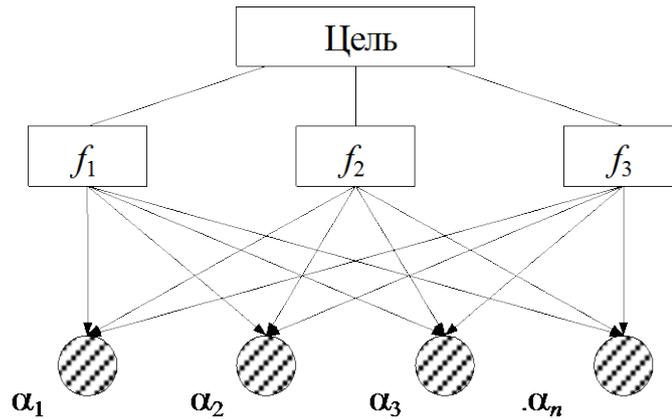


Рис. 5.1. «Дерево целей» МАИ: f_1, f_2, f_3 – факторы (показатели), характеризующие альтернативы; $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ – множество альтернатив

Рассмотрение этой схемы (см. рис. 5.1) позволяет сформулировать ряд положений, отражающих сущность метода анализа иерархий:

1. Число уровней иерархии, описывающих конкретную прикладную задачу, может быть различно и зависит от специфики задачи. Каждый элемент верхнего уровня является «направляющим» для элементов нижнего уровня иерархии. Это означает, что важность (весовой коэффициент факторов описываемой альтернативы) рассматривается относительно цели выбора альтернатив. Поэтому при бинарном сравнении факторов каждый из них оценивается относительно поставленной цели выбора и соответственно определяет уровни взаимного предпочтения.

2. Парные сравнения факторов осуществляются в терминах доминирования одного из элементов над другим. Эти суждения в шкале МАИ выражаются в целых числах. Если элемент А доминирует над элементом В, то клетка квадратичной матрицы, соответствующей строке А и столбцу В, заполняется целым числом, а клетка, соответствующая строке В и столбцу А, заполняется обратным к нему числом. Если А и В эквивалентны, то в обе позиции записывается 1.

3. Для получения каждой матрицы требуется $n \cdot (n - 1) / 2$ суждений, где n – число факторов, если сравнение проводится среди них, или n – число альтернатив, если они сравниваются по каждому фактору.

4. При бинарном сравнении альтернатив, в особенности при близких оценках их показателей, возможны случаи нарушения требований транзитивности или других ошибок в суждениях, поэтому

МАИ предусматривает специальный механизм определения согласованности оценок.

Обработка результатов осуществляется на базе методов матричного анализа с использованием ряда специальных процедур оценки предпочтений ЛПР на основании шкалы МАИ (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Шкала отношений МАИ

Степень важности	Определение	Пояснение
1	Одинаковая значимость	Два действия вносят одинаковый вклад в достижение цели
3	Некоторое преобладание значимости одного действия (показателя фактора) перед другим, слабая зависимость	Опыт и суждения дают легкое предпочтение одному действию перед другим
5	Существенная или сильная значимость	Опыт и суждения дают сильное предпочтение одному действию перед другим
7	Очень сильная или очевидная значимость	Предпочтение одного действия над другим очень сильно, его превосходство практически явно

Продолжение табл. 5.2

Степень важности	Определение	Пояснение
9	Абсолютная значимость	Свидетельство в пользу предпочтения одного действия другому в высшей степени убедительно
2,4,6,8	Промежуточные значения между соседними значениями шкалы	Ситуация, когда необходимо компромиссное решение
Обратные величины приведенных чисел	Если действию i при сравнении с j присваивается одно из приведенных выше чисел, то действию j по сравнению с i присваивается обратное значение	Если над диагональю стоит целое число, то под диагональю его – обратное значение
Рациональное значение	Отношение, возникающее в заданной шкале	Если постулировать согласованность, то для получения матрицы требуется n -числовых значений

В общем случае, когда матрица $M [n]$ содержит элементы согласованности суждений, указанные способы дают различные результаты векторов приоритетов. Расчет показателей согласованности выполняется следующим образом.

Определяется приближенная оценка главного собственного значения матрицы суждений. Для этого суммируется столбец суждений, а затем сумма первого столбца умножается на величину первой компоненты нормализованного вектора приоритетов, сумма второго столбца – на вторую компоненту и т. д. Затем полученные числа суммируются. Таким образом получаем λ_{\max} , которая называется оценкой максимума или главного значения матрицы M . Это приближение используется для оценки согласованности суждений эксперта. Чем ближе λ_{\max} к n , тем более согласованным является представление в матрице $M[n]$ суждений. Отклонения от согласованности могут быть выражены величиной, которая называется индексом согласованности (ИС):

$$\tilde{I} \tilde{N} = \frac{|\lambda_{\max} - n|}{(n - 1)}.$$

При оценивании величины порога несогласованности суждений для матриц размером от 1 до 15 методом имитационного моделирования получены оценки случайного индекса (СИ). СИ является индексом согласованности для сгенерированной случайным образом (по шкале от 1 до 9) положительной обратно симметричной матрицы. В таблице 5.3 приведены средние (модельные) значения СИ для матриц порядка $n = 1 \div 15$.

Таблица 5.3

Индексы согласованности

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
СИ	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Отношение ИС к среднему СИ для матрицы суждений того же порядка $S_{\text{аати}}$ называется отношением согласованности (ОС):

$$\hat{I} \tilde{N} = \frac{\tilde{I} \tilde{N}}{\tilde{N} \tilde{E}} \text{ при } n = \text{const},$$

где n – количество элементов матрицы.

Значение $OC \leq 0,10$ считается приемлемым порогом допустимой согласованности суждений. Если значение $OC > 0,10$, данные в матрице суждений необходимо уточнить.

Обобщенные веса (или приоритетность объекта при их выборе) определяются суммой произведений локальных приоритетов каждого объекта по каждому критерию на значимость этого критерия.

5.4. Методы «стоимость - эффективность», «стоимость - выгода»

При выборе решений могут применяться экономические критерии вида «стоимость-эффективность» и «стоимость-выгода». В отличие от методов, рассмотренных выше, когда решение принималось по множеству критериев, это – двухкритериальные методы.

Проблема формулировки количественного критерия в условиях подхода к оцениваемым системам как многоцелевым является исключительно сложной и зачастую не может быть решена на основе строго формальных обоснований и методов расчета. Ее решение осуществляется различными способами. При первом способе на каждой итерации системного исследования характер критерия эффективности и его численное значение могут уточняться и изменяться. Второй способ состоит в том, чтобы разработать и предложить руководству несколько курсов действий, каждый из которых является наиболее предпочтительным при разных предпосылках относительно приоритета целей. При третьем способе применяются нестрогие оценочные критерии выбора альтернатив, которые косвенно отображают действительные объективно обусловленные цели системы. Важное значение при этом имеет тот факт, что для выбора наилучших решений достаточно иметь критерий оценки сравнительной ценности отдельных альтернатив и совсем не обязательно давать адекватное абсолютное измерение величины стоимости, полезности или эффективности.

Математическим методом анализа в исследованиях первых двух способов является построение «кривых безразличия» (изоквант). Кривая безразличия – это область, которую составляет совокупность вариантов, равноценных по эффективности, но различных с точки зрения комбинации факторов, влияющих на эффективность, а отсюда – и с точки зрения стоимости. Для каждого

уровня эффективности строится соответствующая кривая безразличия, такого рода кривые совмещаются с линией или поверхностью, отражающей зависимость суммы денежных средств от комбинации факторов системы, и отыскивается точка, обеспечивающая максимальную эффективность на единицу денежных средств.

Третий способ исследований осуществляется в более сложных случаях, когда альтернативные проекты прямо не сопоставимы ни с точки зрения стоимости, ни с точки зрения эффективности. При оценке такого рода мероприятий критерием сравнения альтернатив является относительный показатель: эффективность на единицу денежных затрат или стоимость на единицу эффективности.

Метод «стоимость-эффективность» в наиболее развернутой форме представляет собой обстоятельное и дорогостоящее исследование, осуществление которого целесообразно, прежде всего, при разработке крупных мероприятий, связанных со значительными единовременными и текущими затратами. Экономическая оценка систем основывается на трех ключевых параметрах: стоимости, эффективности и времени.

Матрица стоимости представляет собой прямоугольную таблицу, на пересечении строчек и столбцов которой указываются затраты в денежном выражении по каждому из системных элементов (строки матрицы) и по категориям или элементам затрат (столбцы матрицы). Заполнение матрицы стоимости – это процесс построения численной модели стоимости, который осуществляется специалистами по анализу стоимости на основе нормативных и математико-статистических методов.

Для построения матрицы стоимости необходим прогноз стоимостных оценок C_{ij} , где i – индекс системного элемента, j – индекс категории стоимости. Это составляет особую сложность, особенно для проектов и программ с высоким удельным весом уникальных элементов.

При построении прогностических оценок стоимости применяются два основных метода: экспертно-аналитический и статистический. Экспертно-аналитический метод заключается в разработке детализированных спецификаций и списков оборудования, материалов и рабочей силы для будущей системы и в подробной оценке ее стоимости на основе этой спецификации. Суть статистического подхода – построение соотношений для оценки стоимости, в которых корреляционными методами (различными модификациями ме-

тогда наименьших квадратов, методом максимального правдоподобия или итеративными методами) на базе достаточно большого объема данных строятся зависимости между стоимостью системных элементов и наиболее важными параметрами этих элементов.

Матрица эффективности по подлежащему имеет перечень тех же системных элементов, как и матрица стоимости, что обеспечивает их сопоставимость.

Основные принципы оценки затрат при осуществлении анализа «стоимость – выгода» совпадают с аналогичным подходом к экономической оценке затрат в методе «стоимость – эффективность». Специфической стадией анализа «стоимость – выгода» является денежная оценка общественных выгод в результате осуществления проектов и программ.

Выбор наилучших решений на основе критерия «стоимость – выгода» базируется, как и в анализе «стоимость – эффективность», на идеях предельного анализа. Исходным является положение, вытекающее из математической теории оптимизации и состоящее в том, что ограниченные ресурсы (в частности, денежные средства) будут в целом использованы оптимально, если по каждой из программ уравниваются маргинальные (т. е. предельные, приростные) затраты и предельная выгода.

Часто, используя этот метод, находят соотношение эффективности (выгодности) V_k и стоимости C_k , характеризующую ожидаемое значение выгоды на единицу затрат. Далее, упорядочив проекты по убыванию значения отношения V_k/C_k , рассматриваемые проекты ранжируют по степени предпочтительности, имея в виду, что наиболее предпочтительным проектом является проект с наибольшей ожидаемой эффективностью, получаемой на единицу затрат.

Для того чтобы сформировать портфель проектов, обладающих максимальной эффективностью, необходимо последовательно включать в такой перечень проекты по убыванию отношения V_k/C_k до тех пор, пока не будет исчерпан выделенный на финансирование проектов объем средств.

Если проекты, включенные в перечень согласно изложенному выше алгоритму, полностью исчерпывают бюджет, то лицо, принимающее решение, получает оптимальное решение задачи распределения ресурсов.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое многокритериальный выбор альтернативы?
2. Перечислите методы выбора альтернатив на основе нескольких критериев.
3. Как выбирать решение с помощью бинарной матрицы?
4. Перечислите последовательность применения метода поэтапного сравнения.
5. В чем смысл применения графоаналитических методов?
6. Поясните суть метода анализа иерархий. Как осуществляется обработка результатов?
7. Как могут применяться экономические критерии вида «стоимость-эффективность», «стоимость-выгода»?

Тренировочные задания

Задача. Выбрать одного из поставщиков материальных ресурсов.

Решение. Проиллюстрируем многокритериальный выбор контрагентов, поставляющих зерно для производства муки на комбинат хлебопродуктов. Выбор осуществим следующими критериями: качество зерна, цена зерна, транспортные расходы, форма оплаты, минимальный размер поставляемой партии, срок доставки, ритмичность поставок, надежность поставщика.

Рассмотренные критерии не равнозначны. Для оценки их сравнительной предпочтительности применим метод Черчмена-Акоффа. Критерии упорядочим по убыванию их важности: O_1 – наиболее важный критерий; ... ; O_8 – наименее важный критерий. Наиболее важному критерию присвоим значение 1, остальным критериям – оценки: $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7, V_8$ (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Ранжирование критериев по степени их важности

Критерии	Ранг	Оценка
Качество	1	1
Цена	3	0,6
Транспортные расходы	6	0,4
Форма оплаты	4	0,55

Минимальная партия	7	0,2
Срок доставки	5	0,5
Регулярность поставок	8	0,1
Надежность поставщика	2	0,95
Сумма		4,3

Оценка наиболее важного критерия сравнивается с суммой оценок остальных критериев. Сравнение продолжается, пока не сопоставятся V_6 и $V_7 + V_8$ (табл. 5.5).

Полученные результаты нормировали и получили следующие веса критериев: качество – 0,23; цена – 0,14; транспортные расходы – 0,09; форма оплаты – 0,13; минимальная партия – 0,05; срок доставки – 0,12; ритмичность поставок – 0,02; надежность – 0,22.

Таблица 5.5

Сравнение оценок по методу Черчмена-Акофа

$1 < 0,95 + 0,6 + 0,55 + 0,5 + 0,4 + 0,2 + 0,1$	Согласен
$1 < 0,95 + 0,6 + 0,55 + 0,5 + 0,4 + 0,2$	Согласен
$1 < 0,95 + 0,6 + 0,55 + 0,5 + 0,4$	Согласен
$1 < 0,95 + 0,6 + 0,55 + 0,5$	Согласен
$1 < 0,95 + 0,6 + 0,55$	Согласен
$1 < 0,95 + 0,6$	Согласен
$0,95 < 0,6 + 0,55 + 0,5 + 0,4 + 0,2 + 0,1$	Согласен
$0,95 < 0,6 + 0,55 + 0,5 + 0,4 + 0,2$	Согласен
$0,95 < 0,6 + 0,55 + 0,5 + 0,4$	Согласен
$0,95 < 0,6 + 0,55 + 0,5$	Согласен
$0,95 < 0,6 + 0,55$	Согласен
$0,6 < 0,55 + 0,5 + 0,4 + 0,2 + 0,1$	Согласен
$0,6 < 0,55 + 0,5 + 0,4 + 0,2$	Согласен
$0,6 < 0,55 + 0,5 + 0,4$	Согласен
$0,6 < 0,55 + 0,5$	Согласен
$0,55 < 0,5 + 0,4 + 0,2 + 0,1$	Согласен
$0,55 < 0,5 + 0,4 + 0,2$	Согласен
$0,55 < 0,5 + 0,4$	Согласен
$0,5 < 0,4 + 0,2 + 0,1$	Согласен
$0,5 < 0,4 + 0,2$	Согласен
$0,4 < 0,2 + 0,1$	Согласен

Комбинат хлебопродуктов имеет возможность закупать сырье у трех поставщиков, каждый из них имеет достоинства и недостатки. Сравнительная характеристика каждого варианта представлена ниже (табл. 5.6).

Таблица 5.6

Характеристика поставщиков комбината хлебопродуктов

Критерии оценки	Поставщики		
	ОАО «Свобода»	ОАО «Прогресс»	ОАО «Агро-снабсервис»
1. Качество зерна	Низкое	Высокое	Высокое

Продолжение табл. 5.6

Критерии оценки	Поставщики		
	ОАО «Свобода»	ОАО «Прогресс»	ОАО «Агро-снабсервис»
2. Цена, руб./т	2700	2500	2350
3. Транспортные расходы, руб.	50	350	650
4. Форма оплаты	Давальческая система	Предоплата (100%)	По факту отправки сырья
5. Минимальный размер партии, т	65	130	130
6. Срок доставки, дн.	1	8	10
7. Ритмичность поставок, дн.	1	3	2
8. Надежность поставщика, %	Средняя надежность	Ненадежен	Надежен

Сопоставим результаты количественной оценки основных показателей с безразмерной шкалой. Диапазон изменения отвлеченных единиц зададим от 1 до 10. В качестве оптимальной примем наибольшую сумму безразмерных единиц. Для получения округленных значений по безразмерной шкале расширим диапазоны табличных значений (табл. 5.7).

Таблица 5.7

Соответствие размерных и безразмерных характеристик

Без-раз-мер-ная шкала	Кач-во, безразм.	Цена, руб./т	Транс. расх., руб./т	Форма оплаты, безразм.	Миним. партия, т	Срок достав-ки, дн.	Ритм. пост., дн.	Надеж. пост., безразм.
1	0,45	3000	900	1	325	10	10	1
2	0,40	2900	800	1	292,5	9	9	1
3	0,35	2800	700	1–2	260	8	8	1–2
4	0,30	2700	600	2	227,5	7	7	2
5	0,25	2600	500	2–3	195	6	6	2–3
6	0,20	2500	400	3	162,5	5	5	3

Продолжение табл. 5.7

Без-раз-мер-ная шкала	Кач-во, безразм.	Цена, руб./т	Транс. расх., руб./т	Форма оплаты, безразм.	Миним. партия, т	Срок достав-ки, дн.	Ритм. пост., дн.	Надеж. пост., безразм.
7	0,15	2400	300	3–4	130	4	4	3–4
8	0,10	2300	200	4	92,5	3	3	4
9	0,05	2200	100	4–5	65	2	2	4–5
10	0	2100	0	5	32,5	1	1	5

Теперь вместо заданных характеристик подставим безразмерные величины, умножим их на соответствующие весовые коэффициенты, рассчитаем суммы этих произведений и найдем максимум (табл. 5.8).

Таблица 5.8

Оценка альтернатив по сумме безразмерных величин при неравноценных критериях

Критерии	Весовой коэфф., V_k	Альтернативы					
		«Свобода»		«Прогресс»		«Агроснабсервис»»	
		P	$V_k P$	P	$V_k P$	P	$V_k P$
Качество	0,23	4	0,92	6	1,38	7	1,61
Цена	0,14	4	0,56	6	0,84	7,5	1,05

Транспортные расходы	0,09	9,5	0,855	6,5	0,585	3,5	0,315
Форма оплаты	0,13	10	1,3	1	0,13	9	1,17
Мин. партия	0,05	9	0,45	7	0,35	7	0,35
Срок доставки	0,12	10	1,2	3	0,36	1	0,12
Ритмичность	0,02	10	0,2	8	0,16	9	0,18
Надежность	0,22	6	1,32	4	0,88	10	2,2
Сумма	1		6,805		4,685		6,995

Максимальная сумма произведений соответствует третьей альтернативе, то есть при выборе альтернативы методом «Таблица оценок» оптимальным вариантом является закупка зерна у колхоза «Светлый путь».

При применении метода «Полигон альтернатив» альтернативы представляют графически на полярной диаграмме (рис. 5.2).

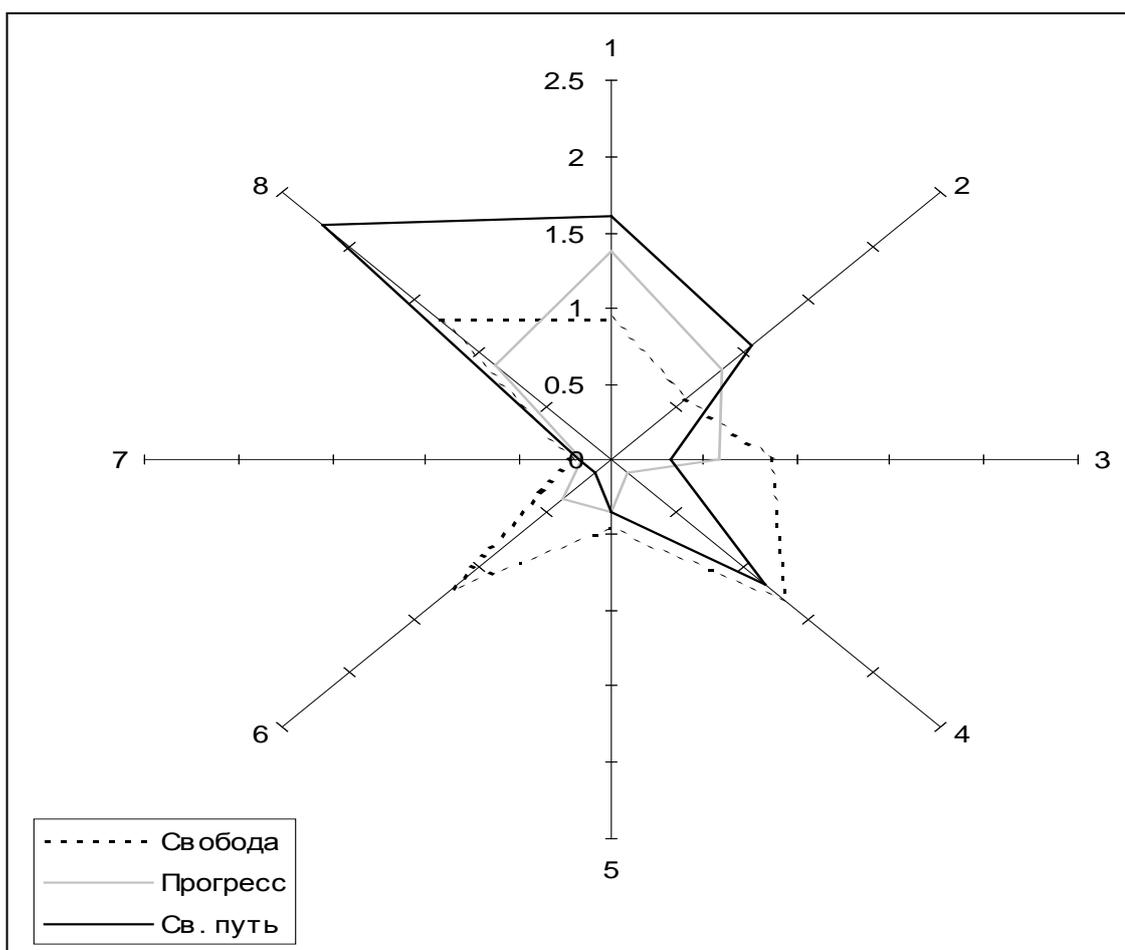


Рис. 5.2. Сравнение альтернатив выбора поставщика методом «Полигон альтернатив»

Если наилучшие значения оценок альтернатив по всем критериям расположить дальше от центра окружности, оптимальным будет считаться вариант, которому соответствует многоугольник, очертивший наибольшую площадь. Рисунок 5.2 позволяет визуаль-но оценить, что наибольшая площадь соответствует третьей альтернативе.

Значения критериев соизмерены, оси – промасштабированы, поэтому для ранжирования альтернатив можно рассчитать площади многоугольников.

Угол между осями равен $45^\circ(360^\circ/8)$. Следовательно, площадь многоугольников определится формулой

$$S_{\text{общ}} = \sum_1^n S_n,$$

$$S_n = 1/2 \cdot A \cdot B \cdot \sin 360/n,$$

где S_n – площадь треугольника.

Согласно расчетам, наибольшую площадь занимает многоугольник, соответствующий третьей альтернативе (закупка зерна у ОАО «Агроснабсервис»). Результаты расчетов совпали с выводами, сделанными визуаль-но и полученными по «Таблице оценок».

Тестовые задания

1. К методам многокритериального выбора относятся:
 - а) двухкритериальный метод;
 - б) когда критериев для выбора УР множество;
 - в) все ответы верны;
 - г) когда критерий один, но синтетический.

2. Оценку вариантов можно выполнять способом:
 - а) по разности безразмерных характеристик для каждого критерия каждой альтернативы;
 - б) по учету веса критериев для каждой альтернативы находят составной критерий;
 - в) по сумме безразмерных характеристик для каждого критерия каждой альтернативы;
 - г) верны ответы б) и в).

3. Модификацией метода Черчмена-Акоффа является:

- а) «Таблица оценок»;
- б) бинарная решающая матрица;
- в) метод поэтапного сравнения;
- г) все ответы верны.

4. «Полигон альтернатив» – это:

а) графический способ оценивания вариантов решений, который не только требует обязательного графического представления полученных чисел, но и использует для оценки само изображение;

б) диаграмма, построенная в полярных координатах, оси, на которые наносятся значения критериев, направлены по радиусам от центра окружности к периферии, число осей соответствует числу выбранных критериев;

в) замкнутая ломаная линия, которая соединяет точки на диаграмме, означающие оценки для каждой альтернативы по каждому из критериев;

г) все ответы верны.

5. Правило оценки на основании метода «Полигон альтернатив» заключается в следующем:

а) если наилучшее значение критерия расположено дальше от центра, то оптимальному решению соответствует многоугольник, имеющий максимальную площадь, и наоборот;

б) если наилучшее значение критерия расположено дальше от центра, то оптимальному решению соответствует многоугольник, имеющий минимальную площадь, и наоборот;

в) если наилучшее значение критерия расположено ближе к центру, то оптимальному решению соответствует многоугольник, имеющий минимальную площадь, и наоборот.

г) все ответы верны.

6. Факторы, влияющие на площадь полигонов:

- а) расположение осей;
- б) углы между шкалами;
- в) набор критериев, по которым строится полигон;
- г) все ответы верны.

7. «Полигон альтернатив» является:

- а) количественным методом;
- б) качественным методом;
- в) графоаналитическим методом;
- г) нет верного ответа.

8. Метод «стоимость-эффективность» – это:

а) аналитический метод оценки широких экономических последствий осуществления альтернативных вариантов. Его цель – помочь в выявлении наиболее предпочтительного курса действий;

б) метод количественной оценки сравнительной предпочтительности альтернативных вариантов и корректировки оценок, даваемых экспертами;

в) метод определения принадлежности оцениваемых альтернативных вариантов к установленным и принятым к использованию классам, уровням, сортам и т. д.;

г) правильного ответа нет.

9. Метод «стоимость-эффективность» является:

- а) методом однокритериальной оценки;
- б) методом двухкритериальной оценки;
- в) методом многокритериальной оценки;
- г) нет верного ответа.

10. Другим названием «кривых безразличия» является:

- а) медиана;
- б) изокванта;
- в) средняя точка;
- г) нет верного ответа.

6. ЭКОНОМИКО–МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

6.1. Применение экономико-математических методов при принятии решений

Экономико-математические методы (ЭММ) в сочетании с применением персональных компьютеров позволяют в ряде случаев при доступных затратах получать рациональные управленческие решения. Трудности практического использования ЭММ связаны со многими причинами, но, прежде всего, из-за сложности экономических процессов и явлений, затрудняющей их формализацию моделями.

В настоящее время апробированы математические методы решения следующих задач подготовки управленческих решений:

- оптимизация выпуска однородной продукции при нескольких технологических способах;
- оптимизация производственной программы при заданной технологии;
- оптимизация состава парка машин разного типа, когда известны их стоимость и производительность при выполнении конкретных работ, обеспечивающих выполнение плана при минимуме затрат на покупку этих машин;
- определение оптимальной загрузки оборудования для достижения минимума себестоимости продукции при известных стоимости и производительности этого оборудования;
- оптимальное размещение организации-поставщика продукции;
- распределение капитальных вложений для объектов незавершенного строительства;
- прикрепление потребителей к поставщикам таким образом, чтобы суммарные транспортные расходы по доставке всей продукции потребителям были минимальны;
- назначение по объектам работников различных специальностей для достижения максимальной производительности;
- расчет временных и ресурсных параметров сетевых моделей.

Экономико-математическая модель – это описание, отображающее экономический процесс или явление с помощью математических выражений (уравнений, функций, неравенств, тождеств),

имитирующих поведение моделируемого объекта в заданных или возможных условиях его реального существования.

Математические модели, используемые в экономике, можно подразделять на классы по ряду признаков, относящихся к особенностям моделируемого объекта, цели моделирования и используемого инструментария.

Макроэкономические модели описывают экономику как единое целое, связывая между собой укрупненные материальные и финансовые показатели: ВВП, потребление, инвестиции, занятость, процентную ставку, денежную массу и пр. *Микроэкономические* модели характеризуют взаимодействие структурных и функциональных элементов экономики либо поведение отдельного элемента в рыночной среде.

Теоретические модели позволяют изучать общие свойства экономики и ее характерных элементов дедукцией выводов из формальных предпосылок. *Прикладные* модели дают возможность оценить параметры функционирования конкретного экономического объекта и подготовить рекомендации для принятия практических решений.

Равновесные модели описывают такие состояния экономики, когда результирующая всех сил, стремящихся вывести ее из изданного состояния, равна нулю. В нерыночной экономике неравновесие по одним параметрам (например, дефицит) компенсируется другими факторами (черный рынок, очереди и т. п.). Равновесные модели дескриптивны, описательны.

В моделях *статических* описывается состояние экономического объекта в конкретный момент или период времени; *динамические* модели включают взаимосвязи переменных во времени.

Детерминированные модели предполагают жесткие функциональные связи между переменными модели. *Стохастические* модели допускают наличие случайных воздействий на исследуемые показатели и используют инструментарий теории вероятностей и математической статистики для их описания.

Процесс моделирования можно представить тремя этапами:

1) анализ теоретических закономерностей, свойственных изучаемому явлению или процессу, и эмпирических данных о его структуре и особенностях. Модели формируются на основе такого анализа;

2) определение методов, с помощью которых можно решить задачу;

3) анализ полученных результатов и уточнение (при необходимости) формы и структуры модели. Возвращение на первый этап.

Важнейшим моментом первого этапа моделирования является четкая формулировка конечной цели построения модели, а также определение критерия, по которому будут сравниваться различные варианты решения.

Вторым этапом моделирования экономических процессов является выбор наиболее рационального математического метода для решения задачи.

Третьим этапом моделирования является всесторонний анализ результата, полученного при изучении экономического явления. Окончательным критерием достоверности и качества модели являются практика, соответствие полученных результатов и выводов реальным условиям, экономическая содержательность полученных оценок. Если результаты не соответствуют реальным условиям, проводится анализ причин несоответствия, в качестве которых могут быть недостоверность информации, несоответствие модели экономическим условиям и др. По результатам анализа причин несоответствия экономико-математическая модель корректируется, и решение задачи повторяется.

Недостатками моделирования являются:

– включение в модель несущественных для решаемой задачи показателей и нормативов;

– исключение из модели существенных для данного объекта характеристик и переменных величин;

– неточная оценка параметров моделируемого объекта;

– недостатки в структуре модели, т. е. неправильное и неточное определение функциональной зависимости принятых критериев от управляющих и связанных переменных;

– чрезмерная упрощенность модели, не полностью охватывающая основные параметры и переменные объекты в его динамике;

– чрезмерное усложнение модели, затрудняющее анализ переменных и повышающее затраты времени и ресурсов на моделирование.

Принятие типовых решений на основе экономико-математических моделей базируется на методах имитационного моделиро-

Для составления симплекс-таблиц можно применять определение правила.

I. Для первой таблицы:

1. В первый столбец записывают y_m – базисные переменные, которые находятся в уравнениях слева.

2. Свободные переменные a_{mn} выносят в верхнюю строку таблицы.

3. В остальные столбцы записывают коэффициенты перед свободными переменными.

II. Для последующих таблиц:

1. Выбирается наименьший отрицательный элемент в индексной строке при отыскании максимума, но наибольший положительный – при отыскании минимума, исключая вектор свободных членов.

2. Этот элемент определяет ключевой вектор-столбец, и он вводится в базис.

3. Компоненты вектора свободных членов делятся на положительные элементы ключевого столбца.

4. Из полученных отношений выбирается наименьшее.

5. Вектор-строка, содержащая наименьшее положительное частное, – ключевая и выводится из базиса.

6. На пересечении ключевых строк и столбца находится разрешающий элемент.

7. Преобразование матрицы:

– каждый элемент ключевой строки делится на разрешающий

– элемент. Полученные частные являются элементами ключевой строки следующей таблицы;

– ключевой столбец в новой таблице – нули, за исключением

– разрешающего элемента;

– остальные элементы новой таблицы рассчитываются по схеме

ме

$$\dot{I} \hat{i} \hat{a}i \acute{e} \acute{y}\grave{e}\grave{a}\grave{i} \acute{a}i \grave{o} = \tilde{N}\grave{o} \grave{a}\grave{d}\grave{u} \acute{e} \acute{y}\grave{e}\grave{a}\grave{i} \acute{a}i \grave{o} -$$

$$-\left(\frac{\acute{Y}\grave{e}\grave{a}\grave{i} \acute{a}i \grave{o} \acute{e}\grave{e}\grave{p} \acute{a}\grave{a}\acute{i} \acute{e} \grave{n}\grave{o} \grave{d}\acute{i} \acute{e}\grave{e} \cdot \acute{Y}\grave{e}\grave{a}\grave{i} \acute{a}i \grave{o} \acute{e}\grave{e}\grave{p} \acute{a}\grave{a}\acute{i} \acute{a}\acute{i} \grave{n}\grave{o} \hat{i} \acute{e}\acute{a}\grave{o}\grave{a}}{\grave{D}\grave{a}\grave{c}\grave{d}\grave{a}\phi \grave{a}\grave{p} \grave{u} \grave{e} \acute{e} \acute{y}\grave{e}\grave{a}\grave{i} \acute{a}i \grave{o}} \right);$$

– если нулевая строка (столбец) содержит нуль, то соответствующий столбец (строка) в новой таблице не изменится.

III. Пункты 1–7 повторяются до тех пор, пока в индексной

строке не останется ни одного отрицательного элемента при отыскании максимума (но ни одного положительного при отыскании минимума).

Недостатком метода линейного программирования является его узость, так как он не учитывает все факторы, необходимые для принятия решений. Например, полученный план производства может не учитывать фактор «рыночный спрос». Поэтому результаты, полученные с помощью такой экономико-математической модели, могут нести рекомендательный характер при принятии управленческого решения.

6.3. Экономико-математические модели распределения ресурсов

Рассмотрим простейшую двухуровневую модельную систему, состоящую из *Центра* и нескольких однотипных *Элементов* – потребителей. *Потребители* направляют в *Центр* заявки на получение определенного ресурса. *Центр* распределяет имеющийся ресурс.

Задачу можно формализовать следующим образом. Имеется n *Потребителей*, каждый из которых сообщает *Центру* число S_i ($i = 1, 2, \dots, n$) – заявку. *Центр* на основании заявок *Потребителей*, имеющегося в его распоряжении ресурса R и дополнительной информации о *Потребителях* вычисляет по математическому правилу величину X_i ($i = 1, 2, \dots, n$) – объем ресурса, выделяемый i -му *Потребителю*.

В случае $\sum_{i=1}^n S_i \leq R$ (отсутствие дефицита) естественным решением *Центра* является следующее: $x_1 = s_1; x_2 = s_2; \dots, x_n = s_n$. Если суммарная заявка *Потребителей* превосходит ресурс *Центра*, то $\sum_{i=1}^n S_i > R$.

Потребители формируют свои заявки на основании собственных реальных потребностей R_i , которые им известны, но неизвестны *Центру*. Можно считать, что числа S_i являются стратегиями *Потребителей*. В свою очередь стратегией *Центра* являются числа X_i .

Рассмотрим несколько механизмов распределения ограниченных ресурсов.

Механизм прямых приоритетов относится к числу приоритетных. Его отличительной чертой является приписывание каждому *Потребителю* конкретного приоритета, то есть наряду с размерами заявок *Центр* учитывает приоритет каждого *Потребителя*, который определяется числом A_i ($i = 1, 2, \dots, n$).

В соответствии с механизмом прямых приоритетов распределение ресурса осуществляется по правилу

$$X_i = \min \{S_i, \gamma A_i S_i\}, I = 1, 2, \dots, n,$$

где γ – общий для всех *Потребителей* параметр. Он определяется

из условия $\sum_{i=1}^n X_i = R$, т. е. весь ресурс распределяется без остатка.

Из данного условия получаем $\sum_{i=1}^n \gamma S_i = R$, т. е. $\gamma = \frac{R}{\sum_{i=1}^n S_i}$.

Недостатки механизма прямых приоритетов заключаются в следующем. Во-первых, каждый *Потребитель* может получить меньше, чем просит. Между тем ресурсы могут быть необходимы *Потребителю* на осуществление планового проекта. Во-вторых, этот механизм «толкает» *Потребителей* к завышению заявок в условиях дефицита.

Механизм обратных приоритетов основывается на предположении, что чем меньше требуется *Потребителю* ресурса, тем выше эффективность его использования. В соответствии с этим распределение ресурса осуществляется по правилу $X_i = \min \left\{ S_i, \gamma \frac{A_i}{S_i} \right\}$. Из этой

формулы следует, что, подавая чрезмерно малую, чрезмерно очень большую заявку, *Потребитель* получает малый ресурс X_i .

Механизм обратных приоритетов обладает рядом достоинств. В частности, не происходит неоправданного завышения заявок, т. е. не возникает ситуации $S_i > r_i$. Кроме того, при условии разумного поведения *Потребителей* (т. е. при использовании каждым из них стратегии S_i^*) они получают столько, сколько просят.

Недостатком является то, что числа S_i^* оказываются меньше реальных потребностей r_i . Вследствие этого *Центр* не получает достоверной информации о реальном дефиците.

Конкурсный механизм применяется в тех случаях, когда нецелесообразно «урезать» заявки, поскольку *Потребителям* ресурс нужен на реализацию конкретных проектов, на которые меньшего ресурса не хватит. В этих условиях *Центр* проводит конкурс заявок. Победители конкурса полностью получают требуемый ресурс, а проигравшие не получают ничего.

Реализация этого происходит следующим образом. Потребители сообщают *Центру* свои заявки S_i , а также величины W_i , характеризующие эффект, который они намереваются получить. По этим данным *Центр* вычисляет для каждого *Потребителя* показатель эффективности $E_i = W_i / S_i$.

После этого рассматривается *Потребитель* с наибольшей эффективностью. Ему выделяется столько, сколько он просит (если у *Центра* хватает ресурса). Затем берется второй по эффективности *Потребитель* и т. д. В какой-то момент оказывается, что на удовлетворение очередной заявки оставшегося у *Центра* ресурса не хватает. Тогда этот *Потребитель*, равно как и все оставшиеся, ничего не получает.

В эффективности описанного механизма могут возникнуть сомнения. Ведь *Потребители* могут пообещать большой эффект, получить ресурс, а затем не выполнить обещанного. Поэтому при реальном применении конкурсного механизма необходима действенная система контроля (возможно, поэтапный контроль для проектов с длительным сроком реализации).

Механизм открытого управления: во всех рассмотренных выше механизмах распределения ресурсов *Потребители* могут добиться лучшего для себя решения *Центра* путем искажения информации.

Возможность эффективно управлять на основании недостоверной информации представляется сомнительной. Поэтому интересны механизмы открытого управления, идея которых заключается в создании для *Потребителей* стимулов к сообщению в заявке своих реальных потребностей.

Опишем один из возможных механизмов открытого управления. Распределение ресурсов проводится в несколько этапов. На первом этапе ресурс разделяется поровну между всеми *Потребителями*, т. е. по R/n каждому. Если заявок каких-то *Потребителей* оказалось не больше, чем R/n , то они полностью удовлетворяются. Тем самым число *Потребителей* уменьшается до n_1 , уменьшается и

ресурс Центра – до R_1 . На втором этапе ресурс разделяется поровну между оставшимися n_1 *Потребителями* и т. д.

На каком-то этапе оказывается, что, разделив ресурс поровну между оставшимися *Потребителями*, не удалось удовлетворить ни одной заявки. Тогда все эти *Потребители* получают поровну.

6.4. Принятие решений в оперативном планировании на основе сетевых графиков

Планирование – это процесс обработки информации по обоснованию предстоящих действий, определение наилучших способов достижения целей. При планировании формируются управленческие решения по определению будущих событий. Соответственно план можно определить как проект решений.

Оперативное планирование представляет собой осуществление текущей деятельности планово-экономических служб в течение короткого периода, например разработка годовой производственной программы, составление квартальных бюджетов организации, контроль и корректировка полученных результатов и т. п.

Для оперативного планирования производства часто применяют сетевое планирование. Сетевые методы позволяют не только составить эффективный план, но также контролировать и оперативно управлять выполнением комплекса работ.

Основой сетевых методов планирования является сетевой график. Под последним принято понимать графическое изображение определенного комплекса выполняемых работ, отражающее их логическую последовательность, существующую взаимосвязь и планируемую продолжительность, и обеспечивающее последующую оптимизацию разработанного графика на основе экономико-математических методов и компьютерной техники с целью его использования для текущего управления ходом работ.

Сетевая модель оперирует понятиями «работа», «событие», «путь» (рис. 6.1).

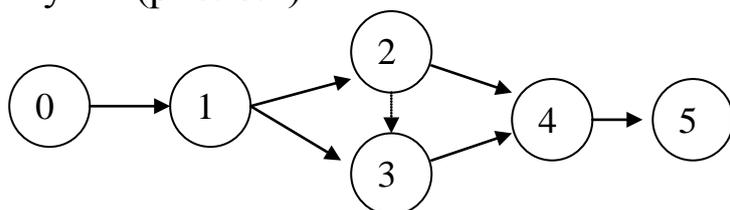


Рис. 6.1. Сеть типа «вершины – события»: 0, 1, 2, 3, 4, 5 – события

Во всех сетевых графиках важным показателем служит *путь*, определяющий последовательность работ или событий.

В любом графике принято различать несколько путей:

- полный путь от исходного до завершающего события; путь, предшествующий данному событию от начального;
- путь, следующий за данным событием до завершающего;
- путь между несколькими событиями;
- критический путь от исходного до конечного события, равный максимальной продолжительности выполнения работы.

Важнейшими этапами сетевого планирования являются следующие:

- расчленение комплекса работ на отдельные части и их закрепление за ответственными исполнителями;
- выявление и описание каждым исполнителем всех событий и работ, необходимых для достижения поставленной цели;
- построение первичных сетевых графиков и уточнение содержания планируемых работ;
- сшивание частных сетей и построение сводного сетевого графика выполнения комплекса работ;
- обоснование или уточнение времени выполнения каждой работы в сетевом графике.

Построенный сетевой график будет обеспечивать достижение поставленных перед исполнителями плановых целей и облегчать процесс принятия решений.

Завершающим этапом сетевого планирования является определение продолжительности выполнения отдельных работ и оптимизация процессов.

Каждая предусмотренная в сетевом графике работа требует на свое осуществление определенных затрат рабочего времени, материальных, трудовых, финансовых и других производственных ресурсов.

Следовательно, к основным планируемым параметрам в сетевых моделях относятся такие показатели, как продолжительность выполнения работ, критический путь, резервы времени свершения событий.

Выполненные расчеты основных параметров сетевых графиков должны быть использованы при анализе и оптимизации сетевых планов.

Оптимизацию сетевых графиков осуществляют по критерию минимизации затрат времени на выполнение отдельных процессов и всего комплекса работ. Общий срок свершения всех работ в сетевой модели следует сокращать, в первую очередь, за счет уменьшения критического пути. Этот прием основан на анализе временных показателей графика и не требует больших затрат материальных и финансовых ресурсов. Анализ сети проводится с целью выравнивания продолжительности наиболее напряженных путей.

Другой способ оптимизации сетевых графиков – за счет минимизации расходования материальных ресурсов. Задачи планирования различных производственных ресурсов можно свести к определению оптимальных норм их расхода на единицу выполненной работы или распределению имеющихся ресурсов на весь комплекс работ. Одним из возможных способов сокращения критического пути может служить перераспределение различных ресурсов с ненапряженных путей на выполнение критических работ. При этом следует также иметь в виду тот факт, что сверхплановое насыщение критических работ ресурсами не беспредельно, ибо существуют определенные ограничения в ресурсах в каждой организации.

Важнейшей комплексной проблемой оптимизации сетевых графиков является минимизация стоимости, которая характеризует наименьшие суммарные издержки на осуществление всего комплекса запланированных работ.

В практике сетевого планирования при необходимости можно также осуществить комплексный анализ ресурсной, экономической и финансовой реализуемости разработанных планов.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое экономико-математическое моделирование?
2. Какие виды математических моделей используются в экономике?
3. Назовите этапы процесса моделирования.
4. В чем суть метода линейного программирования?
5. Что такое симплекс – метод и как его применяют?
6. Что представляет собой сетевое планирование?
7. Перечислите способы оптимизации сетевого графика.
8. Какие известны модели распределения ресурсов?

Тренировочные задания

Задача 1 (распределение ограниченных ресурсов с помощью механизма прямых приоритетов). Пусть имеется пять *Потребителей*, приоритеты которых определяются числами 8, 6, 12, 15, 11. Ресурс *Центра* составляет 60 единиц. Необходимо определить равновесные стратегии (заявки) *Потребителей*, если ресурс распределяется в соответствии с механизмом обратных приоритетов.

Решение. Имея $A_1 = 8, A_2 = 6, A_3 = 12, A_4 = 15, A_5 = 11$ и $R = 60$, рассчитаем величину $\alpha\sqrt{\gamma} = \frac{60}{\sqrt{8} + \sqrt{6} + \sqrt{12} + \sqrt{15} + \sqrt{11}} \approx 3,77$. Определять γ необязательно, поскольку в формулы для S_i^* можно подставить непосредственно $\sqrt{\gamma}$:

$$S_1^* = 3,77 \cdot \sqrt{8} \approx 10,7; S_2^* = 3,77 \cdot \sqrt{6} \approx 9,2; S_3^* = 3,77 \cdot \sqrt{12} \approx 13,1; \\ S_4^* = 3,77 \cdot \sqrt{15} \approx 14,6; S_5^* = 3,77 \cdot \sqrt{11} \approx 12,5.$$

Ответ. $S_1^* = 10,7; S_2^* = 9,2; S_3^* = 13,1; S_4^* = 14,6; S_5^* = 12,5$. Из-за округления сумма заявок на 0,1 выше величины R .

Задача 2 (распределение ограниченных ресурсов с помощью конкурсного механизма). Имеется шесть *Потребителей*, подавших заявки в размере 14, 18, 10, 15, 8, 14 и сообщивших *Центру* соответственно следующие показатели эффекта: 36, 38, 25, 42, 28, 29. Каким должно быть распределение ресурса объемом 60 единиц в соответствии с конкурсным механизмом?

Решение. По условию имеем $S_1 = 14, S_2 = 18, S_3 = 10, S_4 = 15, S_5 = 8, S_6 = 14; W_1 = 36, W_2 = 38, W_3 = 25, W_4 = 42, W_5 = 28, W_6 = 29$.

Вычислим показатели эффективности для каждого *Потребителя*:

$$E_1 = \frac{36}{14} \approx 2,57; E_2 = \frac{38}{18} \approx 2,11; E_3 = \frac{25}{10} \approx 2,5; \\ E_4 = \frac{42}{15} \approx 2,8; E_5 = \frac{28}{8} \approx 3,5; E_6 = \frac{29}{14} \approx 2,07.$$

Расположим эти числа в порядке убывания:
 $E_5 > E_4 > E_1 > E_3 > > E_2 > E_6$.

Распределение ресурса начинаем с 5-го *Потребителя* ($X_5 = 8$). Ресурса осталось $60 - 8 = 52$. Далее в порядке убывания показателей эффективности следует 4-й *Потребитель* ($X_4 = 15$). Ресурса осталось $52 - 15 = 37$. Далее — $X_1 = 14$. Ресурса осталось $37 - 14 = 23$. Далее — $X_3 = 10$. Ресурса осталось $23 - 10 = 13$. Следующему, 2-му *Потребителю*, требуется 18 единиц ресурса, а у *Центра* осталось всего лишь 13. Поэтому 2-й, а также 6-й *Потребители* ничего не получают: $X_2 = X_6 = 0$.

Ответ. $X_1 = 14, X_2 = 0, X_3 = 10, X_4 = 15, X_5 = 8, X_6 = 0$.

Задача 3 (распределение ограниченных ресурсов с применением механизма открытого управления). Восемь *Потребителей* подали *Центру* свои заявки. Они таковы: 12, 3, 6, 1, 5, 7, 10, 2. *Центр* обладает ресурсом $R = 40$. Требуется распределить этот ресурс.

Решение. В данном случае на первом этапе определяется величина $R/n = 40:8 = 5$. Можно удовлетворить заявки второго, четвертого, пятого и восьмого *Потребителей*: $X_2 = 3, X_4 = 1, X_5 = 5, X_8 = 2$. При этом $R_1 = 29, n_1 = 4$.

На втором этапе имеем $R_1/n_1 = 7,25$. Можно удовлетворить заявки третьего и шестого *Потребителей*: $X_3 = 6, X_6 = 7$. При этом $R_2 = 16, n_2 = 2$.

На третьем этапе имеем $R_2/n_2 = 8$. Обе оставшиеся заявки превышают 8, поэтому первый и седьмой *Потребители* получают по 8 единиц ресурса: $X_1 = 8, X_7 = 8$.

Ответ. $X_1 = 8, X_2 = 3, X_3 = 6, X_4 = 1, X_5 = 5, X_6 = 7, X_7 = 8$.

Тестовые задания

1. К недостаткам моделирования можно отнести:

- а) неточную оценку параметров моделируемого объекта;
- б) включение в модель несущественных для решаемой задачи показателей и нормативов;
- в) чрезмерное усложнение модели, затрудняющее анализ переменных и повышающее затраты времени и ресурсов на моделирование;

г) все ответы верны.

2. Под линейным программированием понимается:

- а) линейное планирование;
- б) получение оптимального плана;
- в) нет правильного ответа;
- г) все ответы верны.

3. Недостаток метода линейного программирования:

- а) невозможность практического применения;
- б) узость;
- в) требуется обработка большого количества информации;
- г) нет правильного ответа.

4. Механизм распределения ограниченных ресурсов, который предусматривает что, чем меньше требуется потребителю ресурса, тем выше эффективность его использования:

- а) прямых приоритетов;
- б) обратных приоритетов;
- в) конкурсный;
- г) открытого управления.

5. Отличительной чертой какого механизма распределения ограниченных ресурсов является приписывание каждому потребителю конкретного приоритета:

- а) прямых приоритетов;
- б) обратных приоритетов;
- в) конкурсный;
- г) открытого управления.

6. При применении какого механизма распределение ограниченных ресурсов *Центр* проводит конкурс заявок:

- а) прямых приоритетов;
- б) обратных приоритетов;
- в) конкурсный;
- г) открытого управления.

7. Идея какого механизма распределения ограниченных ресурсов заключается в создании для потребителей стимулов к общению в заявке своих реальных потребностей:

- а) открытого управления;
- б) конкурсного;
- в) обратных приоритетов;
- г) прямых приоритетов.

8. Сетевая модель оперирует понятиями:

- а) «работа»;
- б) «работа», «путь»;
- в) «работа», «путь», «событие»;
- г) нет правильного ответа.

10. Для определения продолжительности работ могут быть использованы следующие методы:

- а) по действующим нормам, экспертным оценкам и по достигнутой производительности труда;
- б) по экспертным оценкам и по достигнутой производительности труда;
- в) по действующим нормам и экспертным оценкам;
- г) по действующим нормам.

11. Оценка продолжительности работ выражается:

- а) в человеко-часах;
- б) в человеко-днях;
- в) в других единицах времени;
- г) все ответы верны.

12. К основным планируемым параметрам в сетевых моделях не относятся следующие показатели:

- а) продолжительность выполнения работ;
- б) критический путь;
- в) резервы времени свершения событий;
- г) срок наступления событий.

7. НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ И РИСК ПРИ РАЗРАБОТКЕ РЕШЕНИЙ

7.1. Источники и виды неопределенности

Возникающие в управленческой деятельности неожиданные ситуации нередко требуют срочных и часто неординарных действий, сопряженных с риском. Появившиеся проблемы и связанный с их решением риск могут иметь явный и неявный характер. Все зависит от поступающей информации. В первом случае она более определена, во втором – слабо сигнализирует о надвигающейся опасности. Очень важно не игнорировать сигналы, а усилить наблюдение за ходом событий.

Раннее выявление опасности возможно при постоянном внимании к перспективному планированию, требующему углубленного анализа многообразных факторов. Заблаговременное обнаружение признаков потенциальных неблагоприятных ситуаций дает выигрыш во времени для оценки степени угроз, выработки конкретных действий и определения требуемых затрат ресурсов.

По критерию определенности информации различают решения, принятые в условиях:

- определенности;
- вероятностной определенности (риска);
- в условиях неопределенности (ненадежности).

Если решение принимается в условиях определенности (достоверности), то увеличивается оперативность разработки, уменьшаются затраты на выбор целесообразного варианта. Преимущество подобной ситуации: все переменные для расчетов вводятся самим субъектом управления при одном и том же состоянии объективных условий (объекта). Открывается возможность широкого использования количественных методов и вычислительной техники. Руководитель с достаточной степенью точности предполагает результат каждой из имеющихся альтернатив решений. Примером может быть возможность вложения средств в Сбербанк либо приобретение государственных ценных бумаг, когда известен доход от этих действий (например, процентной ставки банка).

В практической работе нередки случаи отсутствия полной определенности ситуации. Тогда вычлняются отдельные элементы из общего контекста по степени их определенности. Если решение

принимается в условиях риска (измеримой неопределенности), то с помощью введения вероятностных оценок неопределенность в значительной мере уменьшается. Колебания переменных, характеризующих состояние объективных условий, могут быть предугаданы (на основе определения вероятности). Риск заключается в возможных ошибках при оценке степени вероятности наступления условий (событий). Поэтому полагаются не только на расчеты, используются также опыт, интуиция и искусство руководителя. Эти качества особенно необходимы при разработке решений в условиях неопределенности, когда установить вероятность наступления событий и потенциальных результатов невозможно. Происходит это под воздействием новых, сложных факторов, учесть которые затруднительно.

Сущность неопределенности проявляется в том, что при неограниченном количестве возможных будущих состояний оценка вероятности (P_i) наступления каждого из них невозможна из-за отсутствия способов оценки P_i . Критерий выбора решений в этих обстоятельствах определяется склонностями и субъективными оценками ЛПР. Задача решается уменьшением неопределенности путем сведения ее к условиям риска. Значительную роль при этом играет постановка таких вопросов:

1. Насколько велика существующая неопределенность?
2. Что следует сделать, чтобы ее уменьшить?
3. Каковы затраты на ее уменьшение?
4. Как изменится степень неопределенности при реализации выбранной альтернативы?

Решающее слово остается за руководителем, хотя не исключается обсуждение проблем с коллегами, экспертами, представителями общественных органов. Важна при этом роль эвристических способностей ЛПР. Часто такие решения приходится принимать в быстроменяющейся обстановке.

В зависимости от причин возникновения различают несколько видов неопределенности:

- количественная неопределенность, обусловленная значительным числом объектов или элементов ситуации;
- информационная неопределенность, вызванная недостатком информации или ее неточностью;
- стоимостная неопределенность, связанная с дорогой (или недоступной) платой за определенность;

– профессиональная неопределенность как следствие недостаточного профессионализма ЛПР;

– ограничительная неопределенность, вызванная ограничениями в ситуации принятия решения (ограничения по времени, по стоимости и др.);

– неопределенность внешней среды, связанная с ее поведением или реакцией конкурентов на принятие решений.

Рассмотрим природу неопределенности, влияющей на принятие и реализацию управленческих решений, более подробно. Для этого обратимся к информационной базе решений. Она включает: цели и задачи объекта управления; состояние объекта (техническое, экономическое); особенности развития объекта (закономерности, тенденции, механизм функционирования); прогноз изменения внешней среды; альтернативные стратегии функционирования организации; критерии выбора лучшей альтернативы; последствия реализации альтернатив.

Каждый элемент структуры характеризуется количественными или качественными параметрами. Неопределенность проявляется в условиях, когда параметры оказываются неизвестными. Неопределенность исходной информации характеризуется ее неполнотой, недостоверностью, несоответствием содержанию решения. Источником неопределенности могут быть недостатки в организации информационной службы, отсутствие достаточных знаний о механизме функционирования организации в условиях внешней среды, невозможность надежной оценки влияния отдельных параметров (например, человеческого фактора). Такая неопределенность может быть разрешена реализацией мер организационного и технологического характера. Информация (по содержанию в ней степени неопределенности) условно делится на 3 группы: исходная (то есть заранее накопленная); оперативная (текущие сведения о состоянии объекта); субъективная (не может быть получена объективными методами).

Различают начальную неопределенность решения (относительно исходной информации) и остаточную (относительно субъективной информации). Отношение объективного и субъективного составляет суть проблем в теории принятия решений. Чем меньше информации, тем выше роль субъективных факторов, и наоборот. От степени уменьшения начальной и остаточной определенности

зависит качество и эффективность принимаемых решений.

Возможные будущие ситуации делятся на 3 класса:

1) число возможных вариантов развития событий незначительно, есть возможность их предвидения и, следовательно, возможность подготовки к разрешению возникающих проблем;

2) число возможных вариантов развития событий велико, что исключает предварительную подготовку к разрешению конкретных проблем;

3) непрогнозируемые ситуации.

Ситуации первого класса решаются методами ситуационного управления, то есть разрабатываются стандарты решений по выходу из экстремальных ситуаций. Ситуации второго класса характерны для социально-экономических систем. Здесь предусмотреть стандартные решения невозможно, поскольку многое определяется действием ЛПР, его нравственно-психологическими и организационно-профессиональными качествами. Ситуации третьего класса – это крайнее проявление ситуации второго класса. Выход из нее полностью зависит от ЛПР, от его интуитивных решений.

7.2. Классификация рисков при принятии решений

Происхождение термина «риск» восходит к греческим словам «утес», «скала». В итальянском языке это – опасность, угроза; во французском – «угроза», «рисковать» (буквально – объезжать утес, скалу).

В экономической литературе используется множество определений риска. В наиболее общем виде под ним понимают вероятность возникновения убытков или недополучения доходов по сравнению с прогнозируемым вариантом. Риск – это действие «наудачу» без полной уверенности в успехе. Кроме того, риск — это сложное явление, имеющее множество несовпадающих, а иногда противоположных реальных оснований.

При принятии решений риск – это потенциально существующая вероятность потери ресурсов или недополучение доходов, связанное с конкретным вариантом управленческого решения.

Можно выделить несколько модификаций риска:

– субъект, делающий выбор из нескольких альтернатив, имеет в распоряжении объективные вероятности получения предполагае-

мого результата, основывающиеся, например, на проведенных статистических исследованиях;

– вероятности наступления ожидаемого результата могут быть получены только на основе субъективных оценок, т. е. субъект имеет дело с субъективными вероятностями;

– субъект в процессе выбора и реализации альтернативы располагает как объективными, так и субъективными вероятностями.

Классификация риска основывается на широком спектре признаков: причина возникновения; риски, присущие определенным видам деятельности; объект риска; масштабы последствий риска; степень влияния на деятельность; возможность прогнозирования.

Возможны и иные классификации:

– по времени возникновения риски распределяются на ретроспективные, текущие и перспективные;

– по факторам возникновения риски подразделяются на политические и экономические (коммерческие). Политические риски – это риски, обусловленные изменением политической обстановки, влияющей на предпринимательскую деятельность. Экономические риски – это риски, обусловленные неблагоприятными изменениями в экономике организации или в экономике страны. Наиболее распространенным видом экономического риска, в котором сконцентрированы частные риски, является изменение конъюнктуры рынка и др.;

– по характеру учета риски делятся на внешние и внутренние. К внешним относятся риски, непосредственно не связанные с деятельностью организации или его контактной аудиторией. На уровень внешних рисков влияют политические, экономические, демографические, социальные и географические факторы. К внутренним относятся риски, обусловленные деятельностью самой организации и его контактной аудиторией. На их уровень влияет деловая активность руководства организации, выбор оптимальной маркетинговой стратегии, политики и тактики, производственный потенциал, техническое оснащение, уровень производительности труда, техники безопасности;

– по характеру последствий риски подразделяются на чистые и спекулятивные.

Структурирование различных классификационных признаков позволяет их сгруппировать в виде, представленном ниже (рис. 7.1).



Рис. 7.1. Классификация рисков

Для оценки приемлемости риска следует выделить определенные зоны риска в зависимости от ожидаемой величины потерь: безрисковая зона, зона допустимого риска, критического риска, катастрофического риска.

Управление риском можно охарактеризовать как совокуп-

ность методов, приемов и мероприятий, позволяющих в определенной степени прогнозировать наступление рискованных событий и принимать меры к исключению или снижению отрицательных последствий наступления событий.

В системе управления риском объектом управления являются сам риск и экономические отношения между хозяйствующими субъектами в процессе реализации риска. Субъектом управления в системе управления риском является специальная группа людей, которая посредством различных приемов и способов управления осуществляет целенаправленное воздействие на объект управления.

Основные приемы управления риском:

– избегание риска – отказ от реализации мероприятия, связанного с риском. Позволяет полностью избежать потерь и неопределенности, но в то же время это отказ от прибыли и это потери от неиспользованных возможностей;

– снижение степени риска – сокращение вероятности и объема потерь;

– принятие риска – оставление всего (части) риска за предпринимателем;

В практике управления риском выработан ряд правил, которым проводится выбор способа (приема) управления риском и варианта решений. Основными из них являются следующие:

– *максимум выигрыша*. Состоит в том, что из возможных вариантов решений, содержащих риск, выбирается тот, который обеспечивает максимальный результат при минимальном или приемлемом риске;

– *оптимальное сочетание выигрыша и величины риска*. Из всех вариантов, обеспечивающих приемлемый для предпринимателя риск, выбирается тот, у которого отношение дохода и потерь является наибольшим;

– *оптимальная вероятность результата*. Из всех вариантов, обеспечивающих приемлемую для предпринимателя вероятность получения положительного результата, выбирается тот, у которого выигрыш максимальный.

Управление риском осуществляется по результатам *анализа риска*. Он включает в себя: идентификацию факторов риска и неопределенности; оценку влияния факторов риска и неопределенности на результаты проекта; разработку мероприятий по снижению

риска и неопределенности; интегральную оценку риска и неопределенности с учетом мероприятий по снижению риска и неопределенности; оценку эффективности мероприятий; мониторинг факторов риска и неопределенности.

Качественный анализ предполагает: выявление источников и причин риска, этапов и работ, при выполнении которых возникает риск, т. е. установление потенциальных зон риска, идентификацию всех возможных рисков, выявление практических выгод и возможных негативных последствий, которые могут наступить при реализации содержащего риск решения. Одной из разновидностей качественной (атрибутивной, словесной) оценки риска является их буквенная кодировка. При этом используются буквы латинского алфавита от *A* до *D*, присваиваемые им при возрастании риска. Так, тремя буквами *AAA* обозначается наибольшая надежность, которой сопутствует минимальный риск, а одной буквой *D* – максимальный риск.

Количественный анализ предполагает численное определение отдельных рисков и общего риска. На этом этапе определяется вероятность наступления рискованных событий и их последствий, осуществляется количественная оценка степени риска, определяется также допустимый уровень риска. Здесь могут использоваться различные методы: статистический; анализ целесообразности затрат; метод экспертных оценок; аналитический; использование аналогов.

Некоторые авторы пытаются количественно оценить риск с помощью балльных оценок (модель Альтмана), однако они лишь имитируют количественную характеристику риска, так как их наличие упрощает принятие решения, но оно часто не оптимально.

7.3. Приемы оценки риска при принятии решений

Оценка риска может быть качественной (атрибутивной, словесной) и количественной. Количественная оценка более объективна, но получить ее достаточно трудно. Более просто устанавливаются атрибутивные оценки (например, высокий, средний и низкий уровень риска). Такие оценки более часто используются при принятии решений чаще, хотя они и менее объективны.

Одной из разновидностей атрибутивной оценки риска является их буквенная кодировка. При этом используются буквы латинского алфавита от *A* до *D*, присваиваемые им при возрастании риска. Так, тремя буквами *AAA* обозначается наибольшая надежность,

которой сопутствует минимальный риск, а одной буквой D – максимальный риск.

Некоторые авторы пытаются количественно оценить риск с помощью балльных оценок (модель Альтмана), однако они лишь имитируют количественную характеристику риска, так как их наличие упрощает принятие решения, но оно часто не оптимально.

Для количественной оценки риска достаточно приблизительных оценок, которые должны иметь понятное содержание. Такой характеристикой может быть только *вероятность*, т. е. количественная мера возможности наступления случайного события. Может быть использована и объективная, и субъективная вероятности.

Объективную вероятность можно рассчитать на основе фактических ретроспективных данных, т. е. по показателям бухгалтерской и статистической отчетности. Нередко используют коэффициенты, характеризующие платежеспособность организации (коэффициент текущей ликвидности, который представляет собою отношение ликвидных активов партнера к его долгам и отвечает на вопрос: сможет ли партнер покрыть долги своими активами, причем не просто активами, а ликвидными активами).

Рассчитать вероятность, т. е. количественно оценить риск, можно несколькими способами:

1. *Использование леммы Маркова.* Если случайная величина X не принимает отрицательных значений, то для любого положительного числа α справедливо неравенство

$$P(x > \alpha) \geq M(x/\alpha),$$

где $M(x)$ – математическое ожидание.

Пример. ОАО «Изоплит» просит ОАО «Электроагрегат» отгрузить продукцию без предоплаты. Коэффициент текущей ликвидности ОАО «Изоплит» продолжительное время находится на уровне 1,2. Требуется определить вероятность того, что ОАО «Электроагрегат» получит оплату за отпущенную продукцию и на какую минимальную прибыль должен рассчитывать поставщик, чтобы признать сделку целесообразной.

Решение. С помощью леммы Маркова рассчитаем вероятность: $P(x > 2) \geq 1,2/2$, $P = 0,6$. Таким образом, вероятность долга менее 60%, а вероятность получения потерь не ниже 40%.

Лемма Маркова может быть использована и тогда, когда ма-

тематическое ожидание $M(x)$ имеет вид не обычной средней величины, а ее доли.

Пример. По данным за ряд прошлых лет просрочка выданных Сбербанком ссуд населению колеблется вокруг среднего уровня 20%. Чему равна вероятность того, что в будущем просрочка возврата банку ссуд превысит 30%?

Решение. $P(x > 30) = 20/30 = 0,67$, т. е. вероятность не более 67%.

2. Применение неравенства Чебышева. Риск также можно оценивать с помощью неравенства Чебышева:

$$P((x - x_{cp}) > \varepsilon \leq \delta^2 / \varepsilon^2).$$

Оно позволяет находить верхнюю границу вероятности того, что случайная величина X отклонится в обе стороны от своего среднего значения на величину больше ε .

Эта вероятность равна или меньше, чем δ^2 / ε^2 , где δ^2 – дисперсия, вычисляемая по формуле

$$\delta^2 = \sum(x - x_{cp})^2 / n.$$

Если необходимо найти вероятность отклонения только в одну сторону (например, в большую), то вышеприведенное неравенство Чебышева имеет вид

$$P((x - x_{cp}) > \varepsilon \leq (\delta^2 / \varepsilon^2) / 2).$$

Пример. У банка имеются два должника. Значения коэффициента текущей ликвидности (КТЛ) за три прошедших месяца составили: 1,6, 1,4, 1,5. Какова вероятность того, что они в течение ближайшего месяца погасят свои долги перед банком?

Решение. Среднее значение КТЛ у обоих должников равно одной и той же величине (т. е. 1,5), поэтому лемма Маркова здесь показала бы совершенно одинаковую вероятность погашения долга у двух должников:

$$P(X \geq 2) < 1,5/2 = 0,75, \text{ т. е. менее } 0,75\%.$$

Вероятность невозврата долга у обоих по лемме Маркова составила бы как минимум 25%.

Неравенство Чебышева даст разные значения этих вероятностей для упомянутых должников, так как кроме среднего уровня КТЛ оно учитывает еще и его колеблемость, которая у первого

больше, чем у второго, что видно по величине дисперсий:

$$\sigma_1 = ((1,5 - 1,5)^2 + (1,3 - 1,5)^2 + (1,7 - 1,5)^2)/3 = 0,0267;$$

$$\sigma_2 = ((1,6 - 1,5)^2 + (1,4 - 1,5)^2 + (1,5 - 1,5)^2)/3 = 0,0067.$$

Упомянутые должники погасят свой долг перед банком, если восстановят свою платежеспособность, т. е. повысят свой КТЛ до уровня 2. Для этого он у них должен будет отклониться в большую сторону от нынешнего своего значения как минимум на 0,5. Вероятность такого отклонения в обе стороны по неравенству Чебышева равна: для первого должника – 0,1068; для второго – 0,0268. Требуется определить вероятность отклонения только в одну – большую сторону. Она составит для первого должника меньше $10,68\% / 2 = 5,34\%$; для второго должника меньше $2,68\% / 2 = 1,34\%$. Таким образом, вероятность невозврата долга первым должником будет как минимум $100 - 5,34 = 94,66\%$, а вторым – как минимум $100 - 1,34 = 98,66\%$.

Большим достоинством леммы Маркова и неравенства Чебышева является то, что они пригодны для употребления при любом количестве наблюдений и любом законе распределения вероятностей. Платой за отсутствие жестких ограничений является некоторая неопределенность оценок уровня вероятности, причем при использовании леммы Маркова она значительно больше, чем при применении неравенства Чебышева.

Неопределенность оценок существенно снизится, если допустить наличие закона нормального распределения. Условия существования этого закона довольно широки; это позволяет допускать его применять во многих случаях. Тогда при числе наблюдений, равном или более 30, для оценки вероятности того, что некая случайная величина X превысит заданный предел, можно воспользоваться выражением

$$P((x - x_{cp}) > \varepsilon) = 1 - F(t).$$

При числе наблюдений меньше 30 расчет может быть выполнен по формуле

$$P((x - x_{cp}) > \varepsilon) = 1 - S(t),$$

где $F(t)$ – нормированная функция нормального распределения;

$S(t)$ – функция распределения Стьюдента.

3. *Оценка уровня риска с помощью выборки.* Выборочное наблюдение позволяет оценить уровень риска путем определения

частоты появления тех или иных событий, которые ведут к потере.

Если надо определить репрезентативность выборки и оценить данные, относящиеся к прошлому периоду, но распространяемые на будущее, обязательно следует корректировать данные о частоте появления событий на величину Δ – ошибку выборки. Тогда риск будет равен величине $n \pm \Delta$, где n – частота появления события.

Ошибку вычисляют по формуле предельной ошибки выборки:

$$\Delta = t \sqrt{w(1-w) / n} ,$$

где Δ – предельная ошибка выборки;

t – кратность ошибки, связывающая размер ошибки с заданной вероятностью (квантиль нормального распределения, табличное значение);

w – выборочная доля или частота наступления события в эксперименте;

n – объем выборки. Если выборочная доля мала, то используют другую формулу для определения ошибки выборки.

Пример. По статистике банка из 100 ссуд, выданных заемщикам группы А, по которым для расчета резервов на покрытие потерь от непогашения убытков установлен коэффициент риска на уровне 2%, только одну ссуду списали как безнадежную. Из 200 ссуд, выданных заемщикам, допустившим просрочку до 30 дней (заемщики группы Б), по которым коэффициент риска установлен в размере 5%, таких ссуд оказалось 10. Определить процент не вовремя погашенных ссуд в будущем для заемщиков группы А и группы Б.

Решение. $w = 1\%$ для группы А,

$w = 5\%$ для группы Б.

Поскольку нельзя считать, что в будущем по заемщикам группы А коэффициент риска так и останется на уровне 1%, а по группе Б – 5%, то определяют величину Δ и, принимая решение для будущего, утверждают, что заданной величиной вероятности количество невозвращенных ссуд будет в интервале $[w - \Delta; w + \Delta]$.

Рассчитаем для группы Б предельную ошибку выборки с заданным уровнем вероятности 90%; $t = 1,65$; $w = 5\%$.

$$Z = 1,65 \cdot \sqrt{0,05 \cdot (1 - 0,05) / 200} = 2,5\% .$$

Таким образом, для заемщиков этой группы процент лиц, не

возвративших долг, может составить до 7,5% с вероятностью 5% = $(100 - 90)/2$.

4. *Применение Байесовского подхода в уточнении субъективной вероятности.* В ситуациях, когда нет учетных данных и получить объективную оценку об уровне риска невозможно, прибегают к субъективным оценкам риска, которые получают на основе экспертной информации.

Понятие субъективной информации ввел Кейнс с помощью использования принципа безразличия. Согласно этому принципу, определяя уровень субъективной вероятности, эксперты используют отношение правдоподобия. Считается, что одинаково правдоподобные события должны иметь одинаковую вероятность, т. е.:

- если A и B правдоподобны, то $P(A) = P(B)$;
- если A более правдоподобно, чем B , то $P(A) > P(B)$.

Для того чтобы придать большую количественную определенность субъективным оценкам вероятности, прибегают к использованию различных видов шкал:

Словесная оценка события	Количественный аналог
Практически невозможное	$P < 0,01$
Очень мало вероятное	$P < 0,5$
Событие более возможное, чем невозможное	$P > 0,5$
Очень вероятное	$P < 0,95$
Практически достоверное	$P > 0,95$

С помощью формулы Байеса можно вносить корректировки первоначально установленной вероятности риска на основе дополнительной информации.

Формула Байеса позволяет уточнить априорную (первоначально высказанную) вероятность суждения по дополнительной информации о появлении или не появлении события, связанного с этим суждением. Такое уточнение позволяет находить более удачное решение.

Рассмотрим схему использования формулы Байеса. Высказывается некоторое суждение (гипотеза $H1$) и приблизительно определяется вероятность ее истинности $P(H1)$. Затем выбирается некоторое событие A , связанное по вероятности с гипотезой $H1$. Если последняя верна, то вероятность появления события A равна $P(A/H1)$. Полная же вероятность события A , то есть вероятность по-

явления события A в любом случае, независимо от истинности или ложности гипотезы H_1 , равна $P(A)$.

Если поступает информация о наступлении события A , то первоначальная вероятность истинности гипотезы H_1 уточняется следующим образом:

$$P(H/A) = \frac{P(A/H) \cdot P(H)}{P(A)},$$

где $P(H_1/A)$ – уточненная, апостериорная вероятность гипотезы H_1 ;

$P(H_1)$ – ее первоначальная, то есть априорная вероятность.

Если в последующем поступает новая порция информации к примеру о событии B , тоже связанном вероятностью $P(B/H)$ с гипотезой H , то уточненная вероятность гипотезы H будет вычислена по формуле

$$P(H / A \cap B) = \frac{P(A/H) \cdot P(B/H) \cdot P(H)}{P(A \cap B)},$$

где $P(A \cap B)$ – полная вероятность совместного наступления событий A и B .

Представим схему дерева решений с использованием формулы Байеса в виде рисунка 7.2, в котором приняты следующие обозначения:

ППР – пункты принятия решений;

УВН – узлы возникновения неопределенностей;

$X_1 - X_6$ – выплаты.

Наряду с априорными (первоначальными) вероятностями на графике теперь присутствуют уточненные (апостериорные) вероятности, рассчитанные с помощью формулы Байеса.

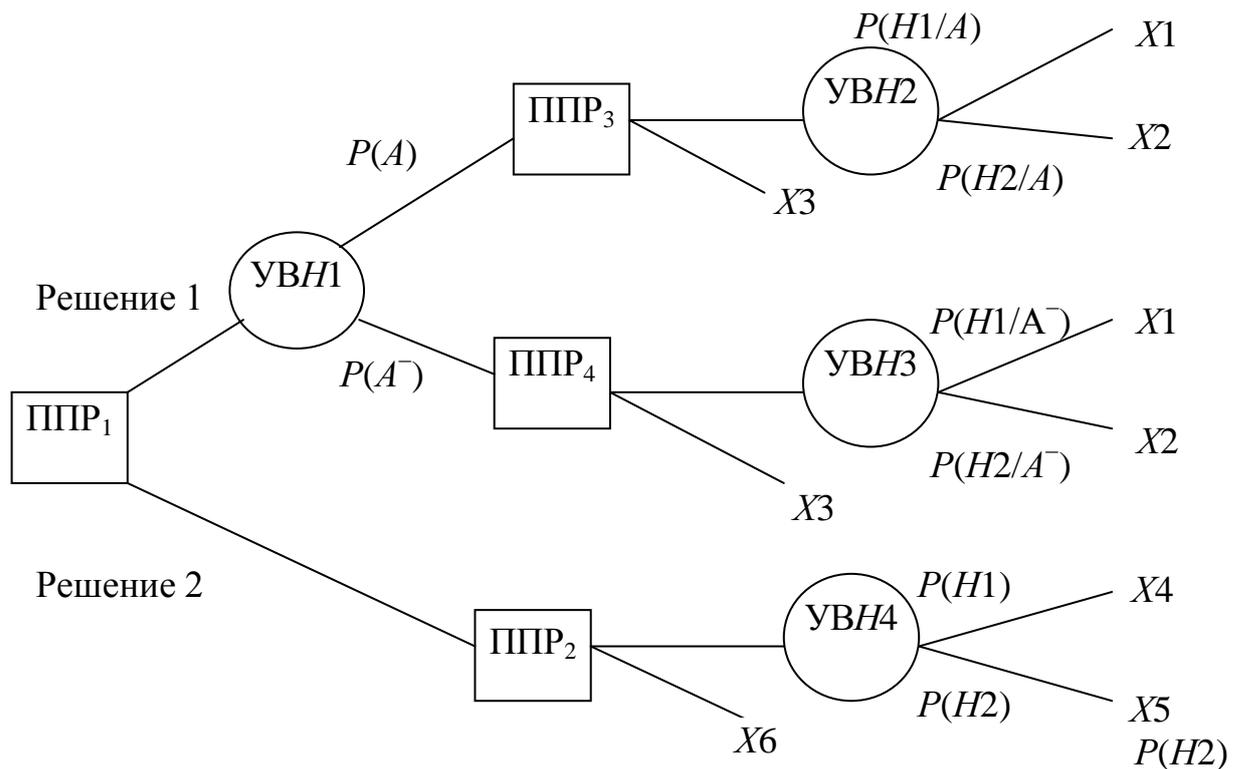


Рис. 7.2. Дерево решений с использованием формулы Байеса

После составления дерева решений производится его обратный анализ, в ходе которого на месте УВН ставятся математические ожидания выплат, а на месте ППР – максимальные значения тех величин, что находятся на концах ветвей, исходящих из соответствующих ППР. Эти максимумы указывают направления принятия лучших решений. Так, если на рисунке 7.2 математическое ожидание на месте УВН1 окажется больше выплаты, стоящей на месте ППР₂, то лучшим следует признать решение 1 и поставить в квадрат для ППР₁ эту большую величину. В противном случае предпочитают решение 2.

Вопросы для самоконтроля

1. Какими способами можно устранить неопределенность?
2. Что представляет собой кривая риска?
3. Каковы основные приемы управления риском?
4. Назовите основные методы количественного анализа риска.
5. Что такое объективная и субъективная вероятности?
6. В чем смысл Байесовского подхода к оценке рисков?

Тренировочные задания

Задача. Определить риск невыполнения продовольственной программы на 2007 г. в регионе.

Решение. Проводится экспертный анализ на основании сведений о поступлении зерна в региональный продовольственный фонд. С помощью метода «Дельфи» получена первоначальная оценка, а именно: риск невыполнения плана поставок составляет приблизительно 19% (или 0,19).

Исходя из этого вероятность выполнения плана поставок зерновых будет (гипотеза $H1$) составлять $P(H1) = 1 - 0,19 = 0,81$.

Было установлено, что удастся повысить валовой сбор зерна (событие A) вдвое. Повышение урожайности может быть связано с необходимостью выполнения плана поставок в региональный продовольственный фонд (событие $A/H1$) или с какими-либо другими потребностями – например, рассчитаться по долгам с кредиторами и с работниками по зарплате (событие $A/H2$).

Вероятности того и другого можно определить экспертным путем на следующем уровне:

$$P(A/H1) = 0,7,$$

$$P(A/H2) = 0,3.$$

Примечание: сумма этих двух вероятностей не обязательно должна равняться 1.

Полная вероятность события рассчитывается по формуле

$$P(A) = P(A/H1) \cdot P(H1) + P(A/H2) \cdot P(H2),$$

$$P(A) = 0,7 \cdot 0,81 + 0,3 \cdot 0,19 = 0,624.$$

По полученным данным можно рассчитать вероятности выполнения плана поставок в региональный продовольственный фонд по формуле:

$$P(H1/A) = 0,7 \cdot 0,81 / 0,624 = 0,909,$$

т. е. можно утверждать, что в случае повышения валового сбора зерновых план поставок в региональный продовольственный фонд будет выполнен с вероятностью 90,9%.

Для наглядности можно воспользоваться деревом действий (рис. 8.5).

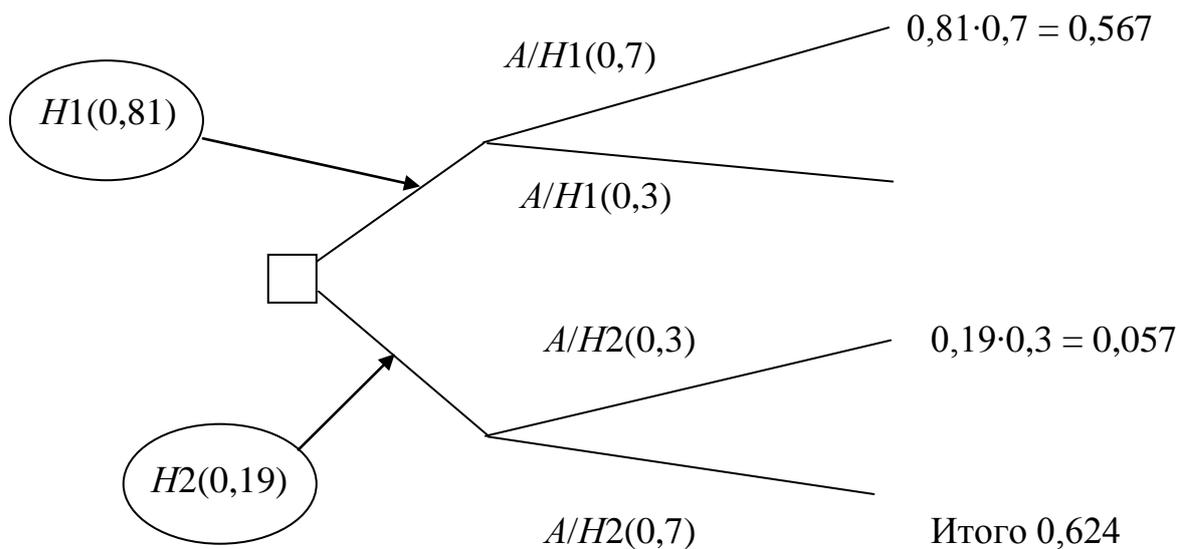


Рис. 7.3. Дерево решений

Таким образом, вероятность того, что план поставок в региональный продовольственный фонд будет выполнен, составляет $0,567/0,624 = 0,909$.

Валовой сбор зерновых нельзя повысить со 100%-й вероятностью, поэтому экспертным путем устанавливается вероятность повышения валового сбора. Пусть этот показатель находится в пределах 95%. Исходя из этой величины можно рассчитать риск выполнения плана поставок в региональный продовольственный фонд. Он равен $0,909 \cdot 0,95 = 0,864$. Соответственно риск невыполнения плана поставок в региональный продовольственный фонд равен $1 - 0,864 = 0,136$ (или 13,6%).

Тестовые задания

1. Неопределенность – это:

- а) не вполне отчетливый, неточный, неясный или уклончивый ответ;
- б) условия недостаточной или ненадежной информации;
- в) набор нечетких или размытых ситуаций, которые могут возникнуть помимо воли и сознания работника и изменить ход событий;
- г) деятельность некомпетентного работника, принимающего ошибочные решения;
- д) все ответы верны.

2. Причинами неопределенности могут быть:

- а) отсутствие полной, достоверной информации и других ресурсов;
- б) сложность обработки информации;
- в) монополизация необходимых сведений внешними органами управления;
- г) наличие обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажорных);
- д) все ответы верны.

3. Неопределенность может быть устранена:

- а) путем налаживания и систематизации учета данных;
- б) путем замены работников;
- в) путем проведения углубленного анализа информации;
- г) все ответы верны;
- д) нет верного ответа.

4. Риск – это:

- а) возможность опасности, неудачи;
- б) потенциально существующая вероятность потери ресурсов;
- в) набор нечетких или размытых ситуаций;
- г) верны ответы а) и б);
- д) все ответы верны.

5. Причинами появления риска могут быть:

- а) недостаток информации;
- б) поведение конкурентов, деловых партнеров;

- в) непредсказуемость будущего;
- г) верны ответы а) и в);
- д) все ответы верны.

8. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

8.1. Выбор управленческого решения в условиях риска

Разработка управленческих решений в условиях неопределенности и риска осуществляется с помощью моделей игрового характера.

Теория игр – это математическая теория конфликтных ситуаций. Задача этой теории – выработка рекомендаций по рациональному образу действий участников конфликта. Упрощенная модель конфликтной ситуации называется *игрой*. Под *игрой* понимают мероприятие, состоящее из ряда действий (или *ходов*). От реальной конфликтной ситуации игра отличается тем, что ведется по определенным правилам. Стороны, участвующие в конфликте, называются *игроками*, исход конфликта – *выигрышем* и т. д.

Для обеспечения возможности математического анализа игры должны быть сформулированы правила игры и система условий, регламентирующая: возможные варианты действий игроков; информированность каждой стороны о поведении другой; результат (исход) игры, к которому приводит каждая совокупность ходов.

Игра называется «игрой с нулевой суммой», если один игрок выигрывает ровно столько, сколько проигрывает другой, то есть сумма выигрышей равна нулю. В игре с нулевой суммой интересы противников прямо противоположны.

В конкретных ситуациях выбор действия определяется оценкой различных исходов и альтернативными действиями конкурентов (игроков), поэтому строят матрицу исходов. При этом выбор управленческого решения зависит от степени неопределенности.

Применяют три варианта выбора наилучших решений:

1. Известны вероятности состояния внешней среды, тогда лучшим решением является то, при котором среднее ожидаемое значение выигрыша максимально. Оно определяется как сумма произведений вероятностей различных вариантов на соответствующие выигрыши.

2. Вероятности возможных поведений внешней среды неизвестны, но имеются сведения об их относительных значениях. В этом случае делают допущение об одинаковой вероятности появления различных событий и поступают как в первом варианте либо вероятность наступления событий устанавливают на основе оценок экспертов.

3. Вероятности обстоятельств неизвестны, но существуют принципиальные подходы к оценке результатов действий.

В зависимости от этого последствия решений можно оценить через *систему критериев*, предусматривающих различную степень риска:

1. *Критерий Вальда* (критерий крайнего пессимизма) – «рассчитывай на худшее». Принятие решения на основе этого критерия предписывает обеспечить значение параметра эффекта, равного α :

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

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

2. *Критерий Сэвиджа* (минимизация большого риска) – «рассчитывай на лучшее». При его использовании обеспечивается наименьшее значение максимальной величины риска.

$$S = \min_i \max_j r_{ij}, \text{ здесь риск } r_{ij} \text{ определяется выражением } r_{ij} = \beta_j - a_{ij},$$

где β_j – максимально возможный выигрыш игрока при состоянии природы Π_j (при стратегии противника с номером j), то есть $\beta_j = \max_i a_{ij}$.

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

3. *Критерий Лапласа* – «ориентируйся на среднее»:

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

4. *Критерий крайнего оптимизма* – «верь в удачу». Максимальный критерий предполагает, что состояние среды будет наиболее благополучным, поэтому необходимо выбрать решение, обеспечивающее максимальный выигрыш среди максимально возможных:

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

5. *Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица* – «компромисс». Этот критерий рекомендует при выборе решения в условиях неопределенности не руководствоваться ни крайним пессимизмом (всегда рассчитывай на худшее), ни оптимизмом (все будет наилучшим образом). Рекомендуется некое среднее решение. Этот критерий имеет вид:

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

где h – коэффициент, выбираемый экспертно из интервала между 0 и 1. Использование этого коэффициента вносит дополнительный субъективизм в принятие решений.

6. *Критерий математического ожидания* предназначен для выбора оптимальной стратегии поведения, т. е. для принятия серии решений:

$$\alpha = \max_i \sum_i^n P_{ij} \cdot A_{ij},$$

где P_{ij} – вероятность реализации i -го варианта ситуации.

Под ситуацией риска, как уже выше неоднократно отмечалось, в теории решений понимается такая ситуация, когда можно указать не только возможные последствия (выигрыши) каждого варианта принимаемого решения, но и вероятности их появления. Для выбора оптимального решения предназначены критерий математического ожидания, критерий Лапласа и критерий Гурвица. Основным из них является первый. Остальные имеют подчиненное значение.

Если ни одно из состояний «среды» нельзя назвать более вероятным, чем другие, т. е. если все они являются приблизительно равновероятными, то решение можно принимать с помощью крите-

рия Лапласа. В этом случае оптимальным надо считать то решение, которому соответствует наибольшая сумма выплат.

Когда два разных критерия предписывают принять одно и то же решение, это считается дополнительным подтверждением его оптимальности. Если же они указывают на разные решения, то предпочтение в ситуации риска надо отдать тому из них, на которое указывает критерий математического ожидания.

Дополнительная информация может помочь сделать более удачный выбор. Возникает вопрос, какую предельно высокую цену за нее можно заплатить, чтобы от этого была выгода. Теория решений для ответа на данный вопрос предлагает найти математическое ожидание выплаты, соответствующее идеальной информации, а затем сравнить его с математическим ожиданием, которое можно получить при обычной информации. Разницу между ними и предлагается считать верхним пределом цены любой информации.

8.2. Принятие решения в ситуации неопределенности

Возникающие в управленческой деятельности неожиданные ситуации нередко требуют срочных и часто неординарных действий, сопряженных с риском. Появившиеся проблемы и связанный с их решением риск может иметь явный и неявный характер. Все зависит от поступающей информации. В первом случае она более определена, во втором – слабо сигнализирует о надвигающейся опасности. Очень важно не игнорировать сигналы, а усилить наблюдение за ходом событий.

Заблаговременное обнаружение признаков потенциальных неблагоприятных ситуаций дает выигрыш во времени для оценки степени угроз, выработки конкретных действий и определения требуемых затрат ресурсов.

По критерию определенности информации различают решения, принятые в условиях:

- определенности;
- вероятностной определенности (риска);
- в условиях неопределенности (ненадежности).

В практической работе нередко случаи отсутствия полной определенности ситуации. Тогда вычленяются отдельные элементы из общего контекста по степени их определенности. Если решение

принимается в условиях риска (измеримой неопределенности), то с помощью введения вероятностных оценок неопределенность в значительной мере уменьшается. Колебания переменных, характеризующих состояние объективных условий, могут быть предугаданы (на основе определения вероятности). Риск заключается в возможных ошибках при оценке степени вероятности наступления условий (событий). Поэтому полагаются не только на расчеты, используются также опыт, интуиция и искусство руководителя. Эти качества особенно необходимы при разработке решений в условиях неопределенности, когда установить вероятность наступления событий и потенциальных результатов невозможно. Происходит это под воздействием новых, сложных факторов, учесть которые затруднительно.

Сущность неопределенности проявляется в том, что при неограниченном количестве возможных будущих состояний оценка вероятности (P_i) наступления каждого из них невозможна из-за отсутствия способов оценки P_i . Критерий выбора решений в этих обстоятельствах определяется склонностями и субъективными оценками ЛПР. Задача решается уменьшением неопределенности путем сведения ее к условиям риска.

В зависимости от причин возникновения различают несколько видов неопределенности.

– количественная неопределенность, обусловленная значительным числом объектов или элементов ситуации;

– информационная неопределенность, вызванная недостатком информации или ее неточностью;

– стоимостная неопределенность, связанная с дорогой (или недоступной) платой за определенность;

– профессиональная неопределенность как следствие недостаточного профессионализма ЛПР;

– ограничительная неопределенность, вызванная ограничениями в ситуации принятия решения (ограничения по времени, по стоимости и др.);

– неопределенность внешней среды, связанная с ее поведением или реакцией конкурентов на принятие решений.

Рассмотрим природу неопределенности, влияющей на принятие и реализацию управленческих решений, более подробно. Для этого обратимся к информационной базе решений. Она включает:

цели и задачи объекта управления; состояние объекта (техническое, экономическое); особенности развития объекта (закономерности, тенденции, механизм функционирования); прогноз изменения внешней среды; альтернативные стратегии функционирования организации; критерии выбора лучшей альтернативы; последствия реализации альтернатив.

Каждый элемент структуры характеризуется количественными или качественными параметрами. Неопределенность проявляется в условиях, когда параметры оказываются неизвестными. Неопределенность исходной информации характеризуется ее неполнотой, недостоверностью, несоответствием содержанию решения. Источником неопределенности могут быть недостатки в организации информационной службы, отсутствие достаточных знаний о механизме функционирования организации в условиях внешней среды, невозможность надежной оценки влияния отдельных параметров (например, человеческого фактора). Такая неопределенность может быть разрешена реализацией мер организационного и технологического характера. Информация (по содержанию в ней степени неопределенности) условно делится на 3 группы: исходная (то есть заранее накопленная); оперативная (текущие сведения о состоянии объекта); субъективная (не может быть получена объективными методами).

Различают начальную неопределенность решения (относительно исходной информации) и остаточную (относительно субъективной информации). От степени уменьшения начальной и остаточной определенности зависит качество и эффективность принимаемых решений.

Возможные будущие ситуации делятся на 3 класса:

1. Число возможных вариантов развития событий незначительно, есть возможность их предвидения и, следовательно, возможность подготовки к разрешению возникающих проблем.

2. Число возможных вариантов развития событий велико, что исключает предварительную подготовку к разрешению конкретных проблем.

3. Непрогнозируемые ситуации.

Ситуации первого класса решаются методами ситуационного управления, то есть разрабатываются стандарты решений по выходу из экстремальных ситуаций. Ситуации второго класса характер-

ны для социально-экономических систем. Здесь предусмотреть стандартные решения невозможно, поскольку многое определяется действием ЛПР, его нравственно-психологическими и организационно-профессиональными качествами. Ситуации третьего класса – это крайнее проявление ситуации второго класса. Выход из нее полностью зависит от ЛПР, от его интуитивных решений.

Для выбора оптимальной стратегии в ситуации неопределенности, характеризуемой отсутствием информации о вероятностях состояний среды, используются следующие критерии: максимакса, Вальда, Сэвиджа, а также обобщенный критерий Гурвица.

Математические формулировки первых трех критериев были рассмотрены в предыдущем подразделе. При применении обобщенного критерия Гурвица используются дополнительные показатели.

В каждой строке матрицы R риски переставляются в невозрастающем порядке, элементы полученной матрицы обозначаются через d_{ij} , а сама матрица – через D (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Риски в невозрастающем порядке

$i \backslash j$	1	2	...	n
1	d_{11}	D_{12}	...	d_{1n}
2	d_{21}	D_{22}	...	d_{2n}
·
·
n	d_{m1}	d_{m2}	...	d_{mn}

Таким образом, последовательность D принимает вид $d_{i1} \geq d_{i2} \geq \dots \geq d_{in}$, $i = 1, 2, \dots, m$.

В первом столбце матрицы D оказываются максимальные риски при каждой стратегии A_i : $d_{i1} = \max \{r_{ij}: j = 1, 2, \dots, n\}$, $i = 1, 2, \dots, m$. В последнем n -м столбце – минимальные риски при каждой стратегии A : $d_{in} = \min \{r_{ij}: j = 1, 2, \dots, n\}$, $i = 1, 2, \dots, m$.

Коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ удовлетворяют условиям Б:

$$\lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \text{ и } \sum \lambda_j = 1.$$

Показателем пессимизма игрока А при выборе им оптимальной стратегии называется число

$$\lambda_p = (\text{сумма } j = 1 \rightarrow n/2) \lambda_j, \text{ если } n - \text{ четное, и}$$

$$\lambda_p = (\text{сумма } j = 1 \rightarrow n/2) \lambda_j + (1/2)\lambda_{[n/2]+1}, \text{ если } n - \text{ нечетное,}$$

где $[n/2]$ – целая часть числа $n/2$.

Показателем оптимизма игрока А называется число

$$\lambda_o = (\text{сумма } j = n/2 + 1 \rightarrow n) \lambda_j, \text{ если } n - \text{ четное, и}$$

$$\lambda_o = (1/2)\lambda_{[n/2]+1} + (\text{сумма } j = n/2 + 2 \rightarrow n) \lambda_j, \text{ если } n - \text{ нечетное.}$$

$$\lambda_p + \lambda_o = 1.$$

Показателем неэффективности стратегии A_i называется число

$$G_i(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n) = \sum \lambda_j \cdot d_{ij}, i = 1, 2, \dots, m.$$

Минимальный показатель неэффективности стратегий

$$G(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n) = \min \{G_i(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n) : i = 1, 2, \dots, m\}$$

называется показателем игры.

Обобщенным критерием «пессимизма – оптимизма» Гурвица относительно рисков с коэффициентами $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ называется критерий, по которому оптимальной среди чистых стратегий считается стратегия A_k с минимальным показателем неэффективности.

Коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, удовлетворяющие условиям (Б), выбираются игроком А субъективно из следующих соображений. Если он оценивает ситуацию, в которой предстоит принять решение, как опасную, то его поведение при выборе стратегии должно быть осторожным, осмотрительным, не претендующим на большие выигрыши и, значит, на малые риски. Поэтому, учитывая невозрастание последовательности D и определение показателя неэффективности, коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ естественно выбрать таким образом, чтобы показатель пессимизма λ_p был больше показателя оптимизма λ_o . Если же игрок А считает ситуацию безопасной, то целесообразный выбор коэффициентов $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ должен быть таким, чтобы показатель оптимизма λ_o был больше показателя пессимизма λ_p . В случае, если игрок А не может отдать предпочтения ни опасности, ни безопасности ситуации, т. е. считает ее нейтральной, то естественно выбрать коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ так, чтобы $\lambda_p = \lambda_o = 0,5$.

Существует формализованный метод выбора коэффициентов $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$. В случае опасной ситуации $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ целесообразно выбирать так, чтобы выполнялось неравенство $\lambda_p > \lambda_o$, т. е., чтобы вы-

полнялись неравенства $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n$. Поэтому числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ можно взять пропорционально средним рискам: $\lambda_1 : \lambda_2 : \dots : \lambda_n = d_{1cp} : d_{2cp} : \dots : d_{ncp}$.

Окончательное выражение для λ_i :

$$\lambda_i = d_i/d,$$

где d_i – частный;

d – суммарный риск.

В случае безопасной ситуации коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ следует выбирать так, чтобы было справедливо неравенство $\lambda_o > \lambda_p$. Коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ можно выбрать по принципу неубывания средних рисков обратно пропорциональными средним рискам:

$$\lambda_1 : \lambda_2 : \dots : \lambda_n = d_{ncp} : d_{n-1cp} : \dots : d_{1cp}.$$

$$\text{Тогда } \lambda_i = d_{n-j+1} / d, j = 2, \dots, n.$$

Если ситуация нейтральная, то коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ целесообразно подобрать так, чтобы $\lambda_p = \lambda_o = 0,5$.

Обобщенный критерий Гурвица называется обобщенным потому, что рассчитывается для опасной и безопасной ситуаций. Если результат анализа предписывает разные альтернативы, то принимаются во внимание расчеты по другим критериям, и на основе всей совокупности критериев выбирается оптимальная стратегия.

8.3. Теория полезности и ее использование для поиска решения

Основная трудность принятия решений в условиях неопределенности сводится к невозможности расчета достоверности прогноза или оценки вероятности наступления конкретных событий во внешней среде. Эта особенность ситуации исключает применение математических моделей, характерных для условий определенности. Выбор альтернативного решения при этом осуществляется с помощью количественных и качественных методов. В основе условно-количественных методов лежит: во-первых, «теория полезности»; во-вторых, приведение ситуации неопределенности к ситуациям риска и применения адекватных способов принятия решения. К качественным методам относится использование «байесовского подхода».

В теории принятия решений важное место занимают положения теории полезности.

Полезностью называют величину, которую в процессе выбора максимизирует личность с рациональным экономическим мышлением. Можно сказать, что полезность – это воображаемая мера психологической и потребительской ценности различных благ.

С содержательной точки зрения делается предположение, что человек как бы взвешивает на некоторых «внутренних весах» различные альтернативы и выбирает из них ту, полезность которой больше.

Задачи принятия решений с рассмотрением полезностей и вероятностей событий были первыми, которые привлекли внимание исследователей. Постановка таких задач обычно заключается в следующем. Человек выбирает какие-то действия в среде, где на получаемый результат (исход) действия влияют случайные события, неподвластные ему. Но имея некоторые знания о вероятностях этих событий человек может рассчитать наиболее выгодную совокупность и очередность своих действий.

Основополагающим в теории полезности является линия поведения ЛПР, его субъективная оценка вероятности наступления события и его полезности. Полезность в данной теории используется для замены количественного выражения ожидаемого результата той или иной стратегии, поскольку его нельзя предугадать. Термин «полезность» воспринимается как важность конечного варианта решений, которую можно оценить формально, например как оценку приоритетов альтернатив решений.

Потери или выигрыш могут оцениваться как количественно (например, через затраты разного вида ресурсов), так и качественно (утрата авторитета, престижа, имиджа организации, потери времени, ухудшение социально-психологического климата в коллективе и др.).

Полезность выступает в качестве приведенного показателя, обобщенно выражающего потери или выигрыш, когда все ценности приведены к одной шкале. Для определенного события она будет соответствовать какой-то точке на этой шкале. Причем шкала полезности определяется логикой руководителя, его выводами и предпочтительностью. От руководителя зависит выбираемый критерий оценки решения. Предварительно строится матрица (таблица) решений на основе логических рассуждений.

Полезность измеряется в произвольных единицах, называемых единицами полезности. Они могут быть связаны с денежными еди-

ницами и означать для ЛПР величину полезности. В условиях риска ЛПР выбирает вариант, максимизирующий величину полезности.

Итак, теория полезности строится на предположении, что некоторое число $V(P)$, выражает полезность события, которое может произойти. Если, например, событие P_1 может принести прибыль в размере 200 тыс. руб., а событие P_2 – 100 тыс. руб., то $VP_1 > VP_2$.

Сущность теории полезности покажем на простейшем бытовом примере. Уходя на работу, мы задумываемся: брать с собой зонт или нет? Возможность дождя от нас не зависит – это объективные условия внешней среды. Возможны два варианта решений: взять зонт (a_1) и не брать зонт (a_2). На наш выбор повлияют внешние условия: пойдет дождь (y_1) или не пойдет (y_2). Допустим, мы считаем, что вероятность дождя $py_1 = 0,5$, тогда вероятность хорошей погоды $1 - 0,5 = 0,5$ (py_2).

Далее необходимо дать оценку потерь (неудобств), которые можно иметь по вариантам возможных решений и влияния погодных условий. Эта оценка у разных людей может быть различной (в данном случае в зависимости от отношения индивидуума к дождю и сохранению своей одежды). Но у большинства людей существует какое-то среднее мнение. При решении сложных проблем на данном этапе может быть использован метод экспертных оценок возможных потерь.

В нашем случае примем следующую оценку. По варианту a_1 (взять зонт) оценка будет равна 1 (a_{11}), если дождь пойдет, и 2 (a_{12}), если дождя не будет. Это означает, что во время кратковременного пребывания на улице дождя не будет и неудобство носить зонт оценивается единицей, а если вообще дождя не пойдет, то неудобство увеличится вдвое.

По варианту a_2 соответственно возможны два события: дождь пойдет a_{21} – оценивается числом 6 (опасность испортить одежду, прическу во время дождя при отсутствии зонта) и $a_{22} = 0$ – при отсутствии зонта и дождя.

Составим таблицу потерь на основе рассуждений и принятых оценок (табл. 8.2).

Далее определим математическое ожидание потерь при выборе альтернативных линий поведения. Так как математическое ожидание (E) случайной величины равно $E_x = \sum p_i x_i$, то в нашем случае, при вероятности $p = 0,5$, для a_1 и a_2 оно будет равно соответственно:

$$Ea_1 = 0,5 \cdot 1 + 0,5 \cdot 2 = 1,5,$$

$$Ea_2 = 0,5 \cdot 6 + 0,5 \cdot 0 = 3,0.$$

Таблица 8.2

Линия поведения	Объективные условия	
	дождь (y_1)	нет дождя (y_2)
Взять зонт (a_1)	1 (a_{11})	2 (a_{12})
Не брать зонт (a_2)	6 (a_{21})	0 (a_{22})

Чтобы минимизировать возможные потери, в нашем примере необходимо остановить выбор на линии поведения a_1 , то есть взять зонт.

В развитии данной теории предлагается при выборе решений исходить из максимума ожидаемой полезности, используя для расчета формулу

$$П = (V_y \cdot O_y) - (V_n \cdot П_n),$$

где $П$ – ожидаемая полезность;

V_y – вероятность успеха;

O_y – оценка удачи;

V_n – вероятность неудачи;

$П_n$ – потери от неудачи.

Формула логична и доступна. Часто ЛПР интуитивно в ходе принятия решений оценивают положительные и отрицательные исходы. Трудность состоит в точности определения вероятности объема удач и потерь. При этом вероятность может быть установлена на основе экспертных оценок, проведения специальных исследований, логических умозаключений. Оценка величины удач или потерь должна подкрепляться дополнительными расчетами.

Использование теории полезности не гарантирует высокой точности результатов расчета ожидаемой полезности. Однако оно дает возможность сравнить альтернативы по критерию полезности и исключить те из них, которые потенциально связаны со значительным ущербом. Кроме того, достоинством данной теории является учет количественных и качественных аспектов вариантов решений (таких, как человеческий фактор), а также случайностей, способных оказать негативное влияние.

Кроме классической теории полезности при принятии решений используют также многокритериальную теорию полезности (MAUT).

Научное направление MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)

отличают следующие особенности:

– строится функция полезности, имеющая аксиоматическое обоснование;

– некоторые условия, определяющие форму этой функции, подвергаются проверке в диалоге с ЛПР;

– решается обычно задача из второй группы, а полученные результаты используются для оценки заданных альтернатив.

Вопросы для самоконтроля

1. Как осуществляется разработка управленческих решений в условиях неопределенности и риска?

2. Что такое теория игр? Когда она применяется?

3. Какие критерии применяются для выбора оптимальной стратегии в условиях риска?

4. Какие критерии применяются для выбора оптимальной стратегии в условиях неопределенности?

5. В чем сущность теории полезности для поиска управленческих решений?

Тренировочные задания

Задача 1. У предприятия есть 4 альтернативы, и возможны 3 сценария развития ситуации (табл. 8.3).

Таблица 8.3

Прогноз прибыльности стратегий в зависимости от сценариев развития рынка

Варианты развития среды	Альтернативные стратегии			
	C_1	C_2	C_3	C_4
d_1	50	60	40	20
d_2	60	80	70	100
d_3	55	45	50	40

Необходимо:

– выбрать альтернативу по критерию минимакса;

– выбрать альтернативу по средней прибыли при равномерности каждого сценария.

Решение:

1) по критерию минимакса:

а) для каждой из альтернатив выбираем минимум: 50, 45, 40, 20;

б) из них максимум – 50, т. е. предпочтительнее альтернатива C_1 .

2) по средней прибыли:

$$C_1 = \frac{50 + 60 + 55}{3} = 55,$$

$$C_2 = \frac{60 + 80 + 45}{3} = 61,7,$$

$$C_3 = \frac{40 + 70 + 50}{3} = 53,3,$$

$$C_4 = \frac{20 + 100 + 40}{3} = 53,3.$$

Следовательно, выбираем C_2 .

Задача 2. У предприятия есть 4 альтернативы и возможны 3 сценария развития ситуации (см. табл. 8.3).

Необходимо:

– выбрать стратегию по критерию минимакс-риск;

– выбрать стратегию по средней прибыли, если вероятность развития сценария 1 равна 0,4; сценариев 2 и 3 – 0,3 для каждого.

Решение:

Альтернатива	Среда					
	d_1		d_2		d_3	
C_1	50	10	60	0	55	5
C_2	60	20	80	0	45	35
C_3	40	30	70	0	50	20
C_4	20	80	100	0	40	60

1. Выбираем альтернативу по критерию «минимакс-риск»:

а) по каждой альтернативе определяем отклонение от максимума.

Для альтернативы C_1 соответственно 10, 0, 5;

C_2 : 20, 0, 35,

C_3 : 30, 0, 20,

C_4 : 80, 0, 60,

б) выбираем максимум для каждой из альтернатив: 10, 35, 30, 80;

в) минимум соответствует альтернативе C_1 , т. е. выбираем C_1 .

2) По средней прибыли:

$$C_1 = 50 \cdot 0,5 + 60 \cdot 0,3 + 55 \cdot 0,3 = 54,5,$$

$$C_2 = 60 \cdot 0,5 + 80 \cdot 0,3 + 45 \cdot 0,3 = 61,5,$$

$$C_3 = 40 \cdot 0,5 + 70 \cdot 0,3 + 50 \cdot 0,3 = 52,$$

$$C_4 = 20 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,3 + 40 \cdot 0,3 = 52.$$

Следовательно, выбираем C_2 .

Задача 3. У предприятия есть 4 альтернативы, и возможны 3 сценария развития ситуации (см. табл. 8.3).

Выбрать стратегию с учетом критерия оптимизма – пессимизма при условии, что 14 из 18 опрошенных экспертов дали оптимистическую оценку исходя из своих предпочтений.

Решение:

Уровень оптимизма = 0,78.

Уровень пессимизма = 0,22.

$$C_1 = 60 \cdot 0,78 + 50 \cdot 0,22 = 57,8, \quad C_3 = 70 \cdot 0,78 + 40 \cdot 0,22 = 63,4,$$

$$C_2 = 80 \cdot 0,78 + 45 \cdot 0,22 = 72,3, \quad C_4 = 100 \cdot 0,78 + 20 \cdot 0,22 = 82,4.$$

Выбираем максимальное значение (82,4), так как уровень оптимизма больше.

Следовательно, выбираем C_4 .

Тестовые задания

1. Основные правила выбора способа (приема) управления риском и варианта решений:

а) максимум выигрыша, оптимальная вероятность результата, избежание риска;

б) максимум выигрыша, оптимальная вероятность результата, оптимальное сочетание выигрыша и величины риска;

в) снижение степени риска, максимум выигрыша, качественный анализ вероятности результата;

г) избежание риска, снижение вероятности результата, максимум выигрыша.

2. Правило «максимум выигрыша» состоит в том, что:

а) из возможных вариантов решений, содержащих риск, выбирается тот, который обеспечивает наибольший результат при наименьшем или приемлемом риске;

б) из всех вариантов, обеспечивающих приемлемый для предпринимателя риск, выбирается тот, у которого отношение дохода и потерь является максимальным;

в) из всех вариантов, обеспечивающих приемлемую для предпринимателя вероятность получения положительного результата, выбирается тот, у которого выигрыш максимальный;

г) нет верного ответа.

3. Рассчитать вероятность, т. е. количественно оценить риск, можно применив:

а) лемму Маркова;

б) неравенство Чебышева;

в) выборку;

г) все ответы верны.

4. В систему критериев, предусматривающих различную степень риска, входят:

а) критерий Вальда;

б) критерий абсолютной максимизации риска Гурвица;

в) критерий математического ожидания;

г) верны ответы а) и в).

5. Теория полезности строится на предположении, что:

а) некоторое событие $V(P)$ может быть полезным, а может быть и нет;

б) некоторое полезное событие $V(P)$ может произойти в ближайшее время;

в) некоторое число $V(P)$ выражает полезность события, которое может произойти;

г) некоторое число $V(P)$ выражает полезность события, которое обязательно произойдет в самое ближайшее время.

9. КОЛЛЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

9.1. Процесс принятия решений в группе

Достаточно часто в управлении используют коллективные решения, т. е. решения, принимаемые группой.

Группа – это множество людей (не менее двух человек) со следующими чертами: наличие общей цели; непосредственное взаимодействие; общие нормы поведения. Цель может быть навязана извне либо сформулирована самой группой. Взаимодействие происходит в процессе обмена членами группы взглядами через систему поощрений и наказаний. Члены группы могут быть руководителями и рядовыми членами, экспертами и исполнителями. Отношения между членами группы образуют групповую структуру.

Общественная жизнь характерна тем, что *групповые решения* количественно растут, так как они: а) более рациональны (менее субъективны); б) демократичнее (члены коллектива, совместно принимая решения, разделяют ответственность за избранные варианты действий); в) повышают вероятность осуществления принятого решения (вся группа включается в процесс исполнения своего собственного постановления).

Рациональность решений, принимаемых группой, зависит от трех факторов. Первым является характер задач. Точно зная их параметры, можно ответить на вопрос: какого рода задачи группа решает лучше, чем отдельный индивид. Вторым фактором является характеристика группы. Третий фактор – процедура деятельности группы. Коллектив использует разные процедуры при выборе решения. Одна из них – формальная; группа использует строгий алгоритм, который определяет, как перейти от индивидуальных решений к групповым. Вторая процедура – неформальная; члены коллектива свободно или под определенным контролем обсуждают проблемный вопрос. Наилучший вариант действий устанавливается в ходе дискуссии.

При принятии важных управленческих решений целесообразно использовать коллективные экспертизы, обеспечивающие большую обоснованность и, как правило, большую эффективность принимаемых решений. Помимо того, что разрабатываемое управленческое решение в этом случае получает разностороннюю оценку и

аргументированность, интересна также возможность сопоставить различные точки зрения специалистов на сравнительную эффективность альтернативных вариантов решений.

Особенности коллективной экспертизы состоят в следующем:

1. Более полное представление о ситуации.
2. Выявление заведомо неконкурентных вариантов.
3. Выявление верных, хотя и еретических, суждений.
4. Получение объективных оценок.
5. Получение оценок повышенной надежности.

Принятие коллективных решений часто сводится к применению какой-либо системы голосования. Одним из первых, кто заинтересовался системами голосования, был француз де Кондорсе (1743–1794). Он сформировал принцип, позволяющий определить победителя в демократических выборах.

Суть принципа де Кондорсе в следующем: кандидат, который побеждает в словесном поединке любого иного кандидата, непременно оказывается победителем на выборах. Каждый из голосующих упорядочивает кандидатов по степени своего желания видеть его победителем. Согласно принципу де Кондорсе, справедливое определение победителя возможно путем попарного сравнения кандидатов по числу голосов, поданных за них. Принцип де Кондорсе предлагался как рациональный и демократический. Однако вскоре маркиз де Кондорсе столкнулся с парадоксом, получившим впоследствии его имя.

Столкнувшись с этим парадоксом, Кондорсе выбрал «наименьшее зло», а именно другой способ обобщения коллективного выбора – *правило большинства голосов*.

Для решения коллективной проблемы может применяться и другая процедура голосования – *метод Борда*. Согласно этому методу, результаты голосования определяются числом баллов, набранных каждым кандидатом. Если число кандидатов равно n , то за первое место присуждается n баллов, за второе $n - 1$, за последнее – 1 балл.

Существуют и другие системы голосования: многотуровый выбор с вычеркиванием кандидатов, набравших наименьшее число голосов; система вычеркивания нежелаемых кандидатов и др. Каждая из них имеет те или иные недостатки. При этом важно понимать, что от способа обобщения мнений коллектива зависит и принимаемое решение.

Систематическое исследование всех возможных систем голосования провел в 1951 г. Кеннет Эрроу из Стенфордского университета. Эрроу предложил набор требований («аксиомы Эрроу»), которым должна удовлетворять рациональная система голосования. На основе своих аксиом он пытался в общем виде доказать существование системы голосования, удовлетворяющей одновременно трем принципам: рациональная (без противоречий), демократическая (один человек – один голос), решающая (позволяла осуществить выбор).

Первая аксиома Эрроу требует, чтобы система голосования была достаточно общей. Это позволяет учитывать все возможные распределения голосов избирателей. Совершенно необходимо, чтобы система была действенной при любых предпочтениях избирателей. Эта аксиома получила название аксиомы универсальности.

Аксиома единогласия. В соответствии с ней необходимо, чтобы коллективный выбор повторял в точности единогласное мнение всех голосующих.

Третья аксиома Эрроу получила название независимости от несвязанных альтернатив.

Четвертая аксиома Эрроу называется аксиомой полноты; система голосования должна сравнить любую пару кандидатов, определив лучшего. При этом имеется возможность объявить двух кандидатов равнопривлекательными.

Пятая аксиома Эрроу является условием транзитивности; если в соответствии с мнением избирателей кандидат B не лучше кандидата A , кандидат C не лучше кандидата A . Считается, что система голосования, не допускающая нарушения транзитивности, ведет себя рациональным образом.

Определив пять аксиом – желательных свойств системы получения коллективного решения, Эрроу доказал, что системы, удовлетворяющие этим аксиомам, являются правилом диктатора (навязывают принимающим решения предпочтения лидера). Понятно, что разработать идеальную систему голосования очень сложно, ни одна из них не будет удовлетворять всем аксиомам Эрроу. Поэтому результат исследований Эрроу называют «теоремой невозможности».

9.2. Особенности принятия коллективных решений в малых группах

Малая группа – это небольшая (от 2 до 7) группа лиц, имеющая такую структуру управления, которая позволяет определять меру контроля за поведением одних членов группы со стороны других.

Традиционным способом решения проблем является организация совещаний, на которых члены коллективного органа 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 члена группы высказать свое мнение и обосновать его; возможность для каждого члена группы выслушать мнение других членов.

Наряду с указанными достоинствами применение традиционного способа решения задач коллективного выбора в ряде случаев сопровождается следующими отрицательными явлениями: чрезмерно сильное влияние на группу доводов одного или нескольких членов (коалиции), направленных на выпячивание положительных особенностей предпочитаемых ими вариантов решений; большая и зачастую неэффективная трата времени членами группы, особенно при сильном расхождении мнений у некоторых из них; поспешное применение правила большинства, не позволяющего учесть мнения всех членов группы.

С попытками преодолеть отрицательные черты традиционных способов принятия коллективных решений малыми группами связаны различные направления исследований:

1. *Неантагонистические игры*. Одно из направлений в теории игр, ориентированное на разработку математических моделей, описывающих процесс выработки компромисса, – поиск точек равновесия. Работы в данном направлении имеют в основном теоретический характер.

2. *Групповые системы поддержки принятия решений*. Разрабатываются локальные сети для членов группы, а также формальные алгоритмы сравнения предпочтений на заданном множестве

объектов. Такие системы обычно предназначены для ознакомления каждого члена группы с мнениями других. Задача согласования мнений либо вообще не ставится, либо сводится к усреднению мнений. С практической точки зрения данный подход не соответствует задачам принятия ответственных решений.

3. *Организация работы группы с помощью посредника.* Это направление исследований, с практической точки зрения, является наиболее перспективным.

Принятие решений в малой группе разительно отличается от принятия индивидуальных решений. У каждого члена группы обычно имеется определенная точка зрения на способ решения проблемы. Если эти взгляды совпадают или в группе есть диктатор, навязывающий собственную позицию, то о принятии коллективных решений нет и речи. Но чаще в группе ищется компромисс, приемлемый для всех членов. То есть цель деятельности малой группы – это переход от индивидуальных предпочтений к групповым.

Рассмотрим несколько примеров обобщения индивидуальных предпочтений в малой группе, использующей формальную процедуру выбора коллективного решения. Индивидуальное предпочтение обозначим знаком $>$; индивидуальное безразличие при выборе между альтернативами ai и ak из множества A обозначим знаком \sim ; групповое предпочтение обозначим знаком $>g$; групповое безразличие – $\sim g$; Таким образом, $ai > g ak$ означает, что группа G предпочитает альтернативу ai альтернативе ak .

Надо уметь находить рациональную стратегию перехода от индивидуальных предпочтений к групповому. Другими словами, надо выбрать некую функцию F , которая преобразует индивидуальные упорядочения в групповые. Найдя F , следует разработать такую процедуру деятельности группы, которая обеспечивала бы соответствующее использование этой функции в реальном процессе принятия решения.

Возможны пять стратегий индивидуальных предпочтений.

1. *Стратегия простого большинства.* Если большинство работающих в организации предпочитает определенную альтернативу всем другим, то можно утверждать, что таково мнение всего коллектива. Эта стратегия определяет следующее групповое отношение предпочтений: $ai > g ak$, если $N(ai > ak) > N(ak > ai)$, $ai \sim g ak$, если $N(ai > ak) = N(ak > ai)$, где N – число работников, выбравших индивидуально-определенную альтернативу.

Определяя групповое предпочтение с помощью этой стратегии, надо сравнивать пары альтернатив. Зная индивидуальные предпочтения между всеми парами ai и ak в множестве A , можно определить групповое упорядочение альтернатив; на первом месте находится альтернатива, которая предпочитается всем остальным в этом множестве; на втором – наиболее предпочтительная альтернатива из оставшихся и т. д.

2. *Стратегия суммирования рангов.* Альтернатива, у которой сумма рангов в индивидуальных предпочтениях ниже, признается более ценной для группы в целом, чем альтернатива с более высокой суммой рангов.

$ai >_g ak$, если $r(ai) < r(ak)$, $ai \sim_g ak$, если $r(ai) = r(ak)$. Здесь r – сумма рангов.

Вначале члены группы ранжируют множество альтернатив, затем ранги складываются, и определяется предпочтение группы. Допустим, что малая группа состоит из трех лиц (I_1, I_2, I_3), которые следующим образом ранжировали альтернативы a_1, a_2, a_3, a_4 :

$$I_1 = (a_3 > a_4 > a_2 > a_1); I_2 = (a_2 > a_1 > a_4 > a_3); I_3 = (a_1 > a_2 > a_3 > a_4).$$

Подсчитаем суммы рангов по каждой альтернативе:

$$a_1: (4 + 2 + 1) = 7;$$

$$a_2: (3 + 2 + 1) = 6;$$

$$a_3: (4 + 3 + 1) = 8;$$

$$a_4: (4 + 3 + 2) = 9.$$

Применение стратегии суммирования рангов приводит к следующему групповому упорядочению:

$$G = (a_2 >_g a_1 >_g a_3 >_g a_4).$$

3. *Стратегия минимизации отклонений.* Группа принимает такое решение, которое минимизирует расхождения между индивидуальными предпочтениями отдельных членов и предпочтениями группы.

Группа состоит, к примеру, из трех членов (I_1, I_2, I_3); они оценивают альтернативы a_1, a_2, a_3 . Каждый член группы выражает свои предпочтения, приписывая большие численные значения более предпочтительным альтернативам. «Самая лучшая» альтернатива получает 3 балла, «средняя» – 2 балла, «худшая» – 1 балл. Матрица предпочтений приведена ниже (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Матрица предпочтений альтернатив

	I_1	I_2	I_3
a_1	3	1	2
a_2	2	2	3
a_3	1	3	1

После этого строится матрица ошибочных исходов решения. Допустим, что группа выбрала альтернативу a_1 ; в этом случае расхождение между коллективным решением и решением первого члена (т. е. I_1) составляет 0. Если для группы более привлекательной оказалась a_2 , то различие между нею и выбором первого члена равно 1. Если группа выбирает a_3 , то отклонение составит 2. Аналогично вычисляем расхождение между групповым решением и предпочтениями лиц I_2 и I_3 .

Действуя таким образом, получим матрицу ошибочных исходов решения (табл. 9.2).

Таблица 9.2

Матрица ошибочных исходов решения

	I_1	I_2	I_3
a_1	0	2	1
a_2	1	1	0
a_3	2	0	2

Теперь приступаем к вычислению минимальных отклонений. Следуя принципу минимакса, сначала устанавливаем максимальные отклонения в строках. Для альтернатив a_1 , a_2 , a_3 они составляют

$$\max_j a_{ij} = (2, 1, 2).$$

Затем находят альтернативу, которая минимизирует максимальные отклонения:

$$\min_i \max_j a_{ij} = 1.$$

Согласно этому результату, альтернатива a_2 минимизирует различия между индивидуальными и групповыми предпочтениями.

4. *Стратегия оптимального предвидения.* В этой стратегии выбирают такое групповое упорядочение предпочтений, которое наилучшим образом позволяет предвидеть индивидуальные предпочтения альтернатив. Предвидение считается лучшим, если средняя ошибка предсказания, или средняя потеря, является минимальной. Чтобы оценить эту ошибку, сравнивается пара альтернатив в групповом упорядочении (на основе которого делаются предвидения) с действительными предпочтениями индивидов. Ошибка возникает, если предпочтение между парами оказывается иным, чем то, которое было предсказано.

Чтобы точнее оценить эту ошибку, вводят понятие «функция потери L ». Эта функция каждому предвидению индивидуального предпочтения на основании группового упорядочения приписывает действительное число, являющееся оценкой ошибки. Допускается, что функция потери является непрерывной и монотонно возрастает с ростом величины ошибки предвидения.

Для упрощения последующих рассуждений предположим, что функция потери принимает значение 0, если предсказанное упорядочение пары альтернатив оказалось правильным, и значение 1, если оно оказалось ошибочным.

Согласно стратегии оптимального предвидения, из множества возможных предпочтений следует выбрать такое предпочтение G , для которого средняя потеря, связанная с предсказанием, является минимальной.

Рассмотренные выше четыре стратегии принятия групповых решений основаны на сведениях об индивидуальном упорядочении предпочтений. Однако из теории принятия решений известно, что подобные групповые решения далеко не всегда рациональны. Рассмотрим это положение на примере, иллюстрирующем пятую стратегию.

5. *Эгалитарная стратегия.* Допустим, что группа состоит из двух лиц I_1 и I_2 , которые оценивают альтернативы a_1 и a_2 . Таблицы 9.3 и 9.4 содержат матрицы полезности, из которых видно, как эти лица оценили полезность и субъективную вероятность исходов каждой альтернативы.

Таблица 9.3

Матрица полезности для I_1

	0,8	0,2
a_1	+10	-6

a_2	-4	+40
-------	----	-----

Таблица 9.4

Матрица полезности для I_2

	0,6	0,4
a_1	+6	-2
a_2	-8	+30

Субъективные ожидаемые полезности (СОП) каждого лица составляют:

I_1 : СОП $a_1 = 6,8$; СОП $a_2 = 4,8$.

I_2 : СОП $a_1 = 2,8$; СОП $a_2 = 7,2$.

При коллективном обсуждении лицо I_1 утверждает, что альтернатива a_1 является наилучшей, так как она максимизирует СОП. Лицо I_2 придерживается противоположного мнения. Несмотря на приводимую аргументацию, оба лица не меняют своих оценок полезностей и вероятностей исходов.

Как в такой ситуации принять коллективное решение? Какую стратегию применить?

Хайфа Р. предложил эгалитарную стратегию (фр. *egalite* – равенство), т. е. уравнительную. Согласно этой стратегии, вычисляется средняя полезность и средняя вероятность исходов. Полученные средние значения образуют матрицу, приведенную ниже (табл. 9.5).

Таблица 9.5

Матрица средних значений

	0,7	0,3
a_1	+8	-4
a_2	-6	+35

Субъективная ожидаемая полезность альтернатив, вычисленная по средним значениям, составляет: СОП $a_1 = 4,4$; СОП $a_2 = 6,3$. Руководствуясь критерием максимума СОП, группа должна выбрать a_2 .

Эгалитарная стратегия выглядит разумной, но нередко она приводит к парадоксальным результатам. В психологической теории решений их называют парадоксом Хайфы.

Парадокс Хайфы состоит в том, что при применении эгалитарной стратегии к индивидуальным матрицам полезности вариант

действия, признанный индивидом неоптимальным, может оказаться оптимальным для всей группы.

9.3. Риск групповых решений

Из опытов известно, что уровень риска, предпочитаемый группой, выше среднего риска, допускаемого индивидом. Группа принимает решения с большим уровнем риска.

Явление увеличения уровня риска в групповых решениях называется «сдвиг риска» (рис. 9.1).

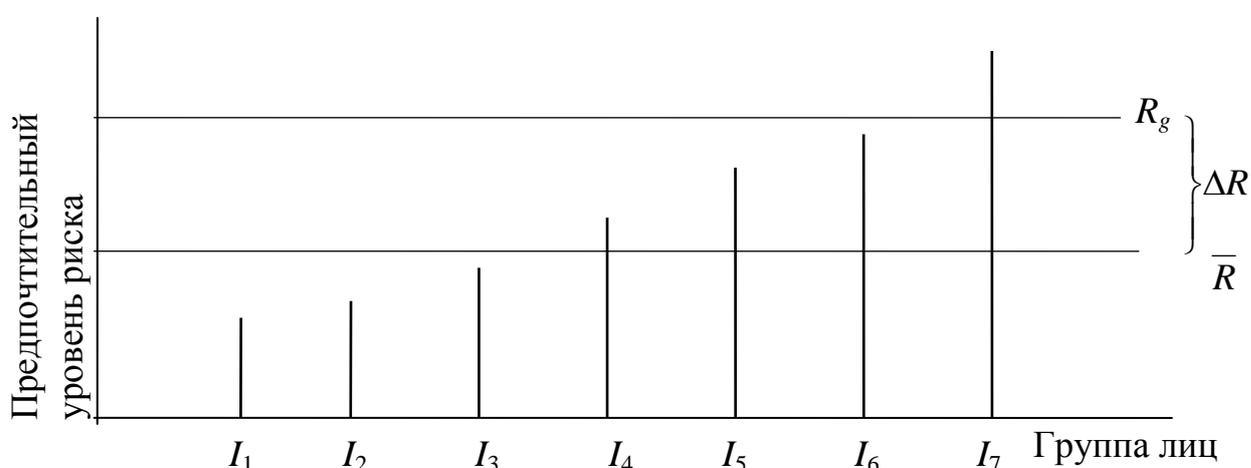


Рис. 9.1. Пример сдвига риска в группе

Проанализируем ситуацию, представленную на рисунке 9.2.

Имеется группа из семи лиц (I_1, \dots, I_7), предпочитающих различные величины риска. Средняя арифметическая этих величин риска — \bar{R} . После длительной дискуссии группа принимает решение с уровнем риска R_g . Приращение $\Delta R = R_g - \bar{R}$ является показателем величины сдвига риска в группе.

Сдвиг риска — распространенное явление, и наблюдается оно в разных группах и в коллективах, объединяющих лиц различных национальностей. Человек, действующий в группе, готов принять решение с большим уровнем риска, чем человек, действующий в одиночку. Таким образом, группа оказывает сильное воздействие на предпочтение риска при принятии решений.

И все же почему групповые решения принимаются с большим уровнем риска? Существует несколько гипотез, объясняющих этот феномен:

• *Гипотеза о разделении ответственности.* Группа принимает решения с высоким уровнем риска потому, что ответственность за него разделяется между всеми ее членами. Это уменьшает страх перед неудачей, усиливает чувство личной безопасности. Замечено, что лица с наибольшим уровнем тревоги во время обсуждения предлагают решения очень высокого уровня риска. Доказано также, что величина сдвига риска больше в такой ситуации, в которой последствия решения (расходы) равномерно распределяются между всеми членами группы, чем в такой, где только некоторые лица могут выиграть или проиграть. И наконец, обнаружено, что в группах, где существуют симпатии и дружеские отношения между людьми, сдвиг риска больше, чем в разобщенных группах.

• *Гипотеза о роли лидеров.* Структура группы почти всегда неоднородна. В ней могут быть лидеры и влиятельные люди, оказывающие воздействие на работу группы. Согласно этой гипотезе, лидеры предпочитают уровень риска выше среднего; не колеблясь, они принимают смелые решения, обещающие успех. Они способны убедить остальных членов группы, что ожидаемый риск оправдан.

• *Гипотеза о роли социальных сравнений.* Люди стремятся рисковать не меньше, чем другие члены коллектива. Чтобы установить собственную меру риска, они сравнивают уровни риска, приемлемые для отдельных участников группы. Благодаря таким социальным сравнениям они могут установить свое место на шкале предпочтений риска. Если окажется, что их уровень значительно ниже среднего для группы, это может вызвать беспокойство и опасения по поводу того, как к этому отнесется вся группа. В связи с этим люди готовы принять групповое решение, имеющее более высокий риск, чем то, которое они приняли бы в одиночку.

• *Гипотеза об изменении полезности.* Обмен информацией в процессе дискуссии влияет на изменение полезности, которую лица, принимающие решения, приписывают исходам и альтернативам. Благодаря групповым процессам изменяется также полезность риска. Происходит явление конвергенции, т. е. субъективные значения ценности, которые приписываются риску отдельными членами группы, становятся сходными.

Ни одна из рассмотренных четырех гипотез не объясняет всех данных. Возможно, что сдвиг риска при принятии групповых решений обусловлен влиянием сразу нескольких факторов, рассмот-

ренных в рамках гипотез, т.е. гипотезы не столько конкурируют, сколько дополняют друг друга.

Сдвиг риска следует учитывать при принятии решения.

Тренировочные задания

1. Принцип де Кондорсе состоит в следующем:
 - а) кандидат, который побеждает при сравнении один на один с любым из других кандидатов, является победителем на выборах;
 - б) кандидат побеждает, если наберет квалифицированное большинство;
 - в) кандидат побеждает, если наберет простое большинство;
 - г) нет правильного ответа.

2. Метод Борда:
 - а) результаты голосования выражаются в виде числа баллов, набранных каждым из кандидатов;
 - б) результаты определяются по средней арифметической;
 - в) нет правильных ответов.

3. Принципы системы голосования по Эрроу:
 - а) рациональный, демократический, решающий;
 - б) оптимальный, демократический, контрольный;
 - в) демократический, решающий, эффективный;
 - г) нет правильных ответов.

4. Аксиомы Эрроу:
 - а) аксиома универсальности, аксиома единогласия, аксиома независимости, аксиома полноты, условие транзитивности;
 - б) аксиома универсальности, аксиома единогласия, аксиома независимости, аксиома полноты;
 - в) аксиома единогласия, аксиома независимости, аксиома полноты, условие транзитивности;
 - г) нет правильных ответов.

Тестовые задания

1. Группа – это:

а) множество лиц (не более 2 человек) со следующими чертами: наличие общих целей; непосредственное взаимодействие членов коллектива между собой; наличие общих форм поведения; развитая структура;

б) множество лиц (не менее 2 человек) со следующими чертами: наличие общих целей; непосредственное взаимодействие членов коллектива между собой; наличие общих форм поведения; развитая структура;

в) все ответы правильные;

г) нет правильного ответа.

2. Факторы, влияющие на увеличение количества групповых решений:

а) группы более рациональны и более субъективны;

б) группы более демократичны;

в) группы повышают вероятность осуществления принятого решения;

г) все ответы правильные.

3. Рациональность решений, принимаемых группой, зависит от факторов:

а) характера задачи;

б) характеристики группы;

в) процедуры деятельности группы;

г) все ответы правильные.

4. Малая группа – это:

а) множество лиц (не более 2 человек) со следующими чертами: наличие общих целей; непосредственное взаимодействие членов коллектива между собой; наличие общих форм поведения; развитая структура;

б) множество лиц (не менее 2 человек) со следующими чертами: наличие общих целей; непосредственное взаимодействие членов коллектива между собой; наличие общих форм поведения; развитая структура;

в) все ответы правильные;

г) нет правильного ответа.

5. Стратегия простого большинства:

а) если большинство работающих в организации предпочитает определенную альтернативу всем другим, то можно утверждать, что таково мнение всего коллектива;

б) если меньшинство работающих в организации предпочитает определенную альтернативу всем другим, то можно утверждать, что таково мнение всего коллектива;

в) все ответы правильные;

г) нет правильного ответа.

6. Стратегия минимизации отклонений:

а) группа принимает такое решение, которое минимизирует расхождения между индивидуальными предпочтениями отдельных членов и предпочтениями группы;

б) группа принимает такое решение, которое максимизирует расхождения между индивидуальными предпочтениями отдельных членов и предпочтениями группы;

в) все ответы правильные;

г) нет правильного ответа.

7. «Сдвиг риска» – это:

а) явление увеличения уровня риска в групповых решениях;

б) разница значений фактического уровня риска и прошлого;

в) все ответы правильные;

г) нет правильных ответов.

8. Групповые решения принимаются:

а) с большим уровнем риска;

б) с меньшим уровнем риска;

в) нет правильного ответа.

10. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В РЕГИОНАЛЬНОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ

10.1. Особенности принятия решений регионального значения

Управленческое решение в региональном менеджменте – это творческий акт субъекта управления, определенная программа деятельности по эффективному решению проблемы на основе знаний объективных законов функционирования управляемой социально-экономической системы и анализа информации о ее состоянии.

Управленческое решение регионального масштаба должно учитывать, во-первых, территориальную специфику управляемого объекта; во-вторых, признается более открытый характер управляемой региональной системы по сравнению с производственными объектами; в-третьих, определяется не прямой, а косвенный, опосредованный характер воздействия управленческого решения на управляемый объект; в-четвертых, существует разная степень восприятия регионального управленческого решения различными субъектами и собственниками управляемой системы; и, в-пятых, по своему содержанию региональное управленческое решение в большей мере является рекомендацией, чем директивой.

Существует четыре парадигмы региона: регион – квазигосударство, регион – квазикорпорация, регион – рынок, регион – социум. Остановимся на первом из них.

Регион как квазигосударство представляет собой относительно обособленную подсистему государства и национальной экономики. Одна из функций региональной власти – регулирование экономики региона. Взаимодействие общегосударственных и региональных властей, а также разные формы межрегиональных экономических отношений обеспечивают функционирование региональных экономик в системе национальной экономики.

Основными видами кризисных ситуаций в регионах являются:

– изменение в демографической ситуации, приводящее к депопуляции населения;

– превышение рациональных норм техногенной нагрузки территорий при размещении объектов, приводящее к ухудшению экологии региона;

- падение производства в отраслях специализации региона более чем на 50%–60%;
- рост безработицы, превышающий величину 15% от численности экономически активного населения;
- изменение профиля региона, приводящее к необходимости массовой переквалификации кадров;
- низкая обеспеченность финансовыми ресурсами, дестабилизирующая ситуацию в регионе и усложняющая отношения с федеральным центром;
- высокая и постоянно растущая зависимость промышленности региона от межрегиональных и внешнеэкономических связей.

Принимая во внимание эти проблемы, принятие управленческого решения на уровне региона касается следующих основных направлений:

- определение соотношения движущихся сил регионального развития и обеспечение их взаимодействия (государственный и частный секторы экономики, внутренние и внешние факторы развития региона и средства);
- соотношение общегосударственного и регионального аспектов развития, центрального и регионального уровней управления экономикой;
- подъем экономики отсталых районов и освоение новых районов и ресурсов.

10.2. Выбор варианта желаемого развития региона

Структура регионального производства, с точки зрения результата (валового продукта или национального дохода), может быть представлена элементами, которые выражают, с одной стороны, функциональную роль каждой его части в ходе воспроизводства и с другой – внешние формы этих частей продукта. При оптимальной структуре рационально используются все ресурсы, и достигается наибольший прирост национального дохода.

Проблемы структуры исследуются в работах многих экономистов. Чаще всего принятие управленческих решений связано с изменением отраслевой структуры для повышения эффективности экономики региона.

Сформулируем несколько общих положений, которые помогут понять логику принятия решений по выбору варианта желаемого развития региона.

Во-первых, суммарные расходы бюджета региона, функционирующего на принципах самофинансирования, не должны превышать суммарных доходов; последние, если их рассматривать за продолжительный период, в котором нивелируются положительные и отрицательные флуктуации, не могут превышать величину национального дохода, создаваемого в отраслях материального производства.

Во-вторых, при принятии решений региональной значимости применяется сценарный подход. Например, меняя распределение ресурсов между отраслями или во времени или задавая разные экономические нормативы, ЛПР, естественно, будет получать различные результаты. Каждый результат социально-экономической политики формируется в процессе развития по конкретному варианту, вошедшему в определенный сценарий. Конкретному варианту можно присваивать трехзначный шифр: первая цифра обозначает номер сценария; вторая и третья – порядковый номер варианта внутри сценария. Например, вариант 151 расшифровывается как «пятьдесят первый вариант первого сценария». Варианты развития региона сравниваются между собой по совокупности критериев.

В-третьих, при изучении результатов расчетов по конкретному варианту исходят из того, что сложившиеся в прошлом тенденции в значительной мере будут сохраняться в переходном периоде.

В-четвертых, результаты каждого варианта исследуются на «сбалансированность» между: 1) масштабами производственной деятельности отраслей и их материальным обеспечением; 2) выпуском продукции и ее использованием на потребление и накопление; 3) потребностями в капвложениях на накопление производственных фондов.

Если рассчитанный вариант развития региона не удовлетворяет ряду требований (в частности, возможности самостоятельно развиваться в изменяющейся организационно-экономической среде; сбалансированности), в аналитическое исследование требуется включить другие варианты и выбрать из них такой, который удовлетворит критериям и ограничениям на ресурсы.

Отраслевая структура рационального варианта должна обеспечить достижение неких целей, которые стоят перед региональной экономикой. Во-первых, рост сальдо «вывоза-ввоза». Во-вторых, рост национального дохода на душу населения. Первая цель обуславливает высокие ранги сырьевых отраслей, так как в них формируется основная масса валового общественного продукта, предназначенного для вывоза за пределы региона. Но движение экономики по пути, задаваемому этой целью, сохраняет сырьевую специализацию хозяйственной деятельности региона. Вторая цель достигается экономией ресурсов всех видов. Удорожание стоимости живого труда, наблюдаемое во всех регионах России, высокие затраты на воспроизводство рабочей силы актуализируют (прежде всего, замещение живого труда овеществленным).

Новые капитальные вложения в основные производственные фонды повышают фондовооруженность, снижают затраты живого труда на единицу создаваемой продукции. Другими словами, трудовые ресурсы и основные производственные фонды взаимозаменяемы – показателем служит норма замены. Ее количественное значение – объем фондов, который надо направлять в отрасль на увеличение фондовооруженности труда для высвобождения единицы рабочей силы при условии, что производственный результат при этом не изменится.

Для выбора желаемого варианта желателен многокритериальный подход; в качестве критериев можно привлечь следующие показатели: «норма замещения» живого труда овеществленным; коэффициент абсолютных структурных сдвигов; коэффициент прогрессивности структуры; «векторный» критерий; прирост национального дохода.

1. Показатель «норма замещения» определяется по формуле

$$НЗ (t, t - 1) = [\Phi (t) - \Phi (t - 1)] / [(\Pi (t)/\Pi (t - 1)) - 1],$$

где $НЗ (t, t - 1)$ – норма замены за период от $t - 1$ до t ;

$\Phi (t)$ и $\Phi (t - 1)$, $\Pi (t)$ и $\Pi (t - 1)$ – фондовооруженность и производительность труда в конце и начале периода соответственно.

В условиях дефицитности производственных ресурсов показатель «норма замещения» используют при выработке структурной политики. Действительно, выяснив, в каких отраслях хозяйственного комплекса региона требуется наименьшее количество дополнительных фондовых средств для роста производительности труда, можно

говорить о целесообразности направления туда дополнительных фондовых средств. В тех отраслях, где показатель «нормы» высок, предпочтительнее изыскать иные источники повышения производительности труда, нежели повышение его фондовооруженности.

2. Каждый регион как социально-экономическая система непрерывно меняет отраслевую структуру, регулирует собственное развитие. Уместно в связи с этим каким-либо способом измерять с определенной периодичностью интенсивность структурных преобразований (структурных сдвигов).

Показатели структурных сдвигов типа «абсолютный прирост» или «темп роста удельного веса» отражают изменения в удельных весах отдельных отраслей. Однако эти показатели не информативны для оценки структурных сдвигов, их «резкости» за конкретные периоды. Принято считать, что для решения этих задач удобно применять линейный или квадратичный коэффициенты «абсолютных структурных сдвигов» (АБС). Критерий АБС рассчитывается по формуле

$$\hat{A}\hat{A}\tilde{N}(t_1, t_2) = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{A}\ddot{I}_i(t_2) - \hat{A}\ddot{I}_i(t_1))}{n},$$

где $i = 1, 2, \dots, n$ – число отраслей регионального хозяйственного комплекса, включенное в модель;

$ВП_i(t_2)$ и $ВП_i(t_1)$ – соответственно валовые объемы производства в отрасли в моменты t_2 и t_1 .

Если показатель АБС увеличивается, это является свидетельством более интенсивных структурных сдвигов в данном варианте развития.

3. Коэффициент «прогрессивности структуры» позволяет устранить недостатки, присущие первым двум критериям.

В общем случае возможны четыре парных сочетания этих показателей:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $C(t_2) - C(t_1) > 0$ | $НД(t_2) - НД(t_1) > 0;$ |
| 2) $C(t_2) - C(t_1) < 0$ | $НД(t_2) - НД(t_1) \geq 0;$ |
| 3) $C(t_2) - C(t_1) \geq 0$ | $НД(t_2) - НД(t_1) < 0;$ |
| 4) $C(t_2) - C(t_1) < 0$ | $НД(t_2) - НД(t_1) < 0.$ |

Первое сочетание характеризует «абсолютно прогрессивную» перестройку отраслевой структуры, четвертое – «абсолютно ре-

грессивную», второе и третье – «неопределенную». Варианты развития экономики региона, обеспечивающие «абсолютно прогрессивную» структуру, принимаются к рассмотрению; варианты с «абсолютно регрессивными» структурами отклоняются; до использования вариантов с «неопределенными» структурами проводятся дополнительные исследования с применением более сложных индексов (критериев).

Критерий прогрессивности структуры (ПС) за период t_1, t_2 рассчитывается по формуле

$$\tilde{N}_{t_1, t_2} = \{[\tilde{N}(t_2) - \tilde{N}(t_1)][\tilde{I} \ddot{A}(t_2) - \tilde{I} \ddot{A}(t_1)]\} / 1 \text{ æèðàëÿ}.$$

«Векторный» индекс является удобным инструментом для обоснования кратчайшего пути развивающейся региональной экономики к намеченной отраслевой структуре к концу прогнозного периода.

Все четыре критерия гармонично дополняют друг друга и помогают выбрать рациональный вариант, но все же не дают ответ на следующий актуальный вопрос: каковы доли различных факторов производства в конкретном варианте?

5. Пятый критерий выбора эффективного варианта регионального развития базируется на методе элиминирования отдельных факторов экономического роста, созданном группой исследователей под руководством Б.П. Плышевского. По каждому варианту развития в динамике рассчитываются приросты (абсолютные и относительные) национального дохода: общие; за счёт используемых трудовых ресурсов; за счёт используемых производственных фондов; за счёт эффективности производства.

6. Дополнительным критерием эффективности варианта может служить критерий Саймона-Хаукинса, тесно связанный со структурой межотраслевого баланса.

Достаточное, но необходимое условие способности к самоподдержке экономики состоит в требовании, чтобы сумма коэффициентов каждого столбца структурной матрицы была не больше единицы и, по крайней мере, одна из столбцовых сумм была строго меньше единицы.

10.3. Перераспределение инвестиций на основе трехсекторной модели

Рассмотрим трехсекторную модель регионального хозяйственного комплекса. Нулевой (материальный) сектор производит предметы труда; первый (фондосоздающий) – средства труда; второй (потребительский) – предметы потребления. Материальный сектор занимает промежуточную позицию между фондосоздающим и потребительским секторами: в определенном отношении его поведение сходно с поведением потребительского сектора, хотя по назначению он родственен фондосоздающему сектору. В этот сектор входят: добывающая промышленность, электроэнергетика, металлургия, промышленная химия и нефтехимия, производство сельхозпродукции, лесозаготовки, промышленность стройматериалов, грузовой транспорт, оптовая торговля средствами производства.

В фондосоздающий сектор входят: металлообработка и машиностроение (выделим такую подотрасль, как машиностроение для сельского хозяйства), промышленное строительство; потребительский сектор: переработка сельхозпродукции (легкая и пищевая промышленность), деревообработка, бытовая химия, гражданское строительство, пассажирский транспорт, торговля предметами потребления.

Предположим, что за каждым сектором закреплены основные производственные фонды, в то время как труд и инвестиции могут свободно перемещаться между секторами. Производственные возможности каждого сектора заданы в форме линейно-однородных производственных функций:

$$X_j = F_j(K_j, L_j), \quad j = 0, 1, 2,$$

где X_j , K_j , L_j – соответственно выпуск, основные производственные фонды и число занятых в j -м секторе.

Модель включает следующие уравнения:

$$L = L(0) e^{vt} \text{ (число занятых);}$$

$$L_0 + L_1 + L_2 = L \text{ (распределение занятых по секторам);}$$

$$dK_j/dt = -\mu_j K_j + I_j, \quad K_j(0) = K_{j0}, \quad j = 0, 1, 2 \text{ (динамика фондов по секторам);}$$

$$X_j = F_j(K_j, L_j), \quad j = 0, 1, 2 \text{ (выпуск продукции по секторам);}$$

$X_1 = I_0 + I_1 + I_2$ (распределение продукции фондосоздающего сектора);

$X_0 = a_0X_0 + a_1X_1 + a_2X_2$ (распределение продукции материального сектора),

где I_j – инвестиции в j -й сектор;

v – темп прироста занятых;

μ_j – коэффициенты выбытия основных производственных фондов по секторам;

a_j – коэффициенты прямых материальных затрат по секторам.

В начальный момент выпуск средств труда превышает объем поддерживающих капитальных вложений; при выполнении этих условий в сбалансированной по труду и инвестициям экономике наблюдается рост.

Варьируя переменными «труд» и «инвестиции», можно привести трехсекторную экономическую систему в сбалансированное стационарное состояние. С экономической точки зрения, стационарное состояние – это состояние расширенного воспроизводства, когда инвестиции расходуются на замену выбывших средств труда и частично на такое расширение производственных фондов, которое обеспечивает сохранение фондовооруженностей на постоянном уровне, несмотря на рост занятых с постоянным темпом.

Если производственные функции секторов задаются в виде уравнений Кобба-Дугласа, то в сбалансированном состоянии при заданном распределении труда и инвестиций между секторами экономика характеризуется показателями, приведенными ниже (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Показатели, характеризующие стационарное
(сбалансированное) состояние экономики

Наименование сектора	Фондовооруженность	Производительность труда
Материальный	$k_0 = \frac{S_0 \theta_1}{\lambda_0 \theta_1} A_1 k_1^{\alpha_1}$	$x_0 = \theta_0 A_0 k_0^{\alpha_0}$

Продолжение табл. 10.1

Наименование сектора	Фондовооруженность	Производительность труда
Фондосоздающий	$k_1 = \left(\frac{S_1 A_1}{\lambda_1} \right)^{1/(1-\alpha_1)}$	$x_1 = \theta_1 A_1 k_1^{\alpha_1}$
Потребительский	$k_2 = \frac{S_2 \theta_1}{\lambda_2 \theta_2} A_1 k_1^{\alpha_1}$	$x_2 = \theta_2 A_2 k_2^{\alpha_2}$

Таким образом, любое сбалансированное стационарное состояние трехсекторной экономики – это некоторая точка $(\theta_0, \theta_1, \theta_2, S_0, S_1, S_2)$ в шестимерном пространстве, координаты которой удовлетворяют трем натуральным балансам.

Основным управляющим воздействием со стороны региональных органов власти должно быть регулирование трудовых и инвестиционных ресурсов.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы особенности принятия решений в регионе?
2. Как формируются сценарии и варианты развития региона?
3. Приведите критерии рационального варианта развития региона.
4. Что такое трехсекторная модель экономики? Кто ее автор?
5. Как можно перераспределять инвестиции между секторами региональной экономики?

Тренировочные задания

Задача. Определить способ распределения инвестиции между секторами региональной экономики, чтобы достичь устойчивого развития.

Решение: Применим 3-секторную модель для экономики региона. Для этого разобьем отрасли промышленности на сектора (табл. 10.2–10.4).

В таблицах 10.3 и 10.4 приведены численность занятых в этих отраслях промышленности и стоимость основных производственных фондов соответственно.

Таблица 10.2

Валовый выпуск по отраслям и секторам промышленности региона, млнруб.

Отрасли	Сектор	Год					
		1	2	3	4	5	6
Электроэнергетика	Материальный	319,6	304,3	271,4	265,2	275,0	268,1
Черная металлургия		310,2	264,9	235,5	256,2	219,3	225,7
Химич. и нефтехимическая промышленность		540,5	568,1	467,5	570,4	605,7	651,8
Сельское хозяйство		2581,0	2322,9	2271,3	2400,3	2452,0	2529,4
Промышленность стройматериалов		155,1	160,2	167,4	152,9	103,2	91,1
Итого		3906,4	3620,4	3413,1	3645,0	3655,2	3766,0
Машиностроение и металлообработка	Фондосоздающий	1400,6	1437,0	1198,5	1150,5	868,7	870,4
Деревообрабатывающая промышленность	Потребительский	98,7	99,9	93,0	90,9	95,6	123,5
Легкая промышленность		625,1	677,0	668,9	424,1	313,8	275,8
Пищевая промышленность		1250,2	1071,4	986,8	1363,7	1167,4	1154,5
Итого		1974,0	1848,3	1748,6	1878,7	1576,7	1553,8
ИТОГО		7281,0	6905,7	6360,2	6674,2	6100,6	6190,3

Таблица 10.3

Численность занятых в промышленности, тыс. чел.

Отрасли	Сектор	Год					
		1	2	3	4	5	6
Электроэнергетика	Материальный	10,2	11,6	12,3	12,7	12,4	12,1
Черная металлургия		11,7	11,9	11,5	11,3	12,1	12,4
Химич. и нефтехимическая промышленность		16,0	16,4	13,1	12,3	11,8	11,3
Сельское хозяйство		150,8	146,8	153,1	126,6	118,5	112,1
Промышленность строительных материалов		9,6	9,7	7,7	6,7	6	5,8
Итого		198,4	196,5	197,8	169,7	160,9	153,7
Машиностроение и металлообработка	Фондосоздающий	73,2	70,7	49,4	42,9	41,2	42,5

Продолжение табл. 10.3

Отрасли	Сектор	Год					
		1	2	3	4	5	6
Деревообрабатывающая промышленность	Потребительский	4	4,3	3,7	3,5	3,7	3,7
Легкая промышленность		24,7	24,7	18,6	15,6	15,4	14,9
Пищевая промышленность		24,6	23,9	22,3	21,6	21,2	20,8
Итого		53,3	52,9	44,6	40,7	40,3	39,4
ИТОГО		324,9	320,1	291,8	253,3	242,4	235,6

Таблица 10.4

Стоимость ОПФ промышленности, млн руб.

Отрасли	Сектор	Год					
		1	2	3	4	5	6
Электроэнергетика	Материальный	1888,0	1899,3	1903,1	1958,3	1972,0	2060,8
Черная металлургия		899,0	930,5	988,2	1017,8	1032,0	1048,6
Химич. и нефтехимическая промышленность		393,0	396,9	394,9	396,5	398,9	399,3
Сельское хозяйство		923,0	1027,3	1046,8	1086,6	1094,2	1192,7
Промышленность строительных материалов		144,0	155,5	153,2	153,3	152,6	152,4
Итого		4247,0	4409,5	4486,2	4612,6	4649,8	4853,7
Машиностроение и металлообработка	Фондосоздающий	849,0	890,6	906,6	914,8	914,8	917,5
Деревообрабатывающая промышленность	Потребительский	50,0	53,6	54,3	59,4	62,7	64,7

Легкая промышленность	ский	273,0	269,2	317,2	316,9	316,3	314,7
Пищевая промышленность		462,0	516,5	535,1	547,4	549,6	555,1
Итого		785,0	866,3	906,6	923,7	928,6	934,5
ИТОГО		5881,0	6166,4	6299,5	6451,1	6493,2	6705,8

За каждым сектором жестко закреплены основные производственные фонды на весь срок их эксплуатации, но трудовые ресурсы и инвестиции могут свободно перемещаться между секторами.

Задавая экзогенно коэффициенты выбытия основных производственных фондов (ОПФ) и коэффициенты прироста численности занятых по секторам и управляя перераспределением инвестиционных ресурсов между отраслями регионального хозяйственного комплекса, можно обеспечить монотонный рост экономики региона.

По данным таблиц 10.2–10.4 рассчитаны производственные функции секторов экономики:

- материальный $Y = 9,94 \cdot K^{0,75} \cdot L^{0,25}$;
- фондосоздающий $Y = 2039,9 \cdot K^{0,24} \cdot L^{0,76}$;
- потребительский $Y = 1803,5 \cdot K^{0,31} \cdot L^{0,69}$.

Заданные коэффициенты выбытия ОПФ (μ , в долях) по секторам представлены ниже (табл. 10.5).

Таблица 10.5

Коэффициенты выбытия ОПФ, μ , в долях

Сектор	Год					
	1	2	3	4	5	6
Материальный	1,74	2,56	1,80	1,12	0,76	0,70
Фондосоздающий	2,00	2,10	0,40	0,50	1,00	0,80
Потребительский	2,50	2,07	0,90	1,83	0,77	0,90

Для определения необходимой доли инвестиций s_j рассчитана фондовооруженность и другие промежуточные показатели (табл. 10.6)

Таблица 10.6

Промежуточные расчетные показатели

Сектор	Фондо- воору- жен- ность, руб./чел.	Темп роста заня- тых, ν	Доля числа заня- тых, тэта	Производи- тельность труда (млн руб./чел.) в j -м секторе ($fj(kj)$)	Доля инве- стиций $S_{реал}$	λ
Материальный	31579	0,97	0,65	24614,4	95	0,977
Фондосоздающий	21588,2		0,18	20480	3	0,978
Потребительский	23718,3		0,16	39436	2	0,979

Используя критерии, характеризующие рациональное состояние региональной экономики, рассчитаем нормативное значение удельных весов инвестиционных потоков для каждого сектора экономики (табл. 10.7).

Таблица 10.7

Нормативное распределение инвестиций
по секторам экономики рассматриваемого региона, %

Сектор	Распределение инвестиционных потоков
Материальный	41
Фондосоздающий	48
Потребительский	11

Основная часть инвестиций производственного назначения, по прогнозной оценке, должна быть направлена в фондосоздающий сектор – 48%, материальный сектор – 41%. Инвестиции в потребительский сектор следует сократить до 11%.

При этом должно предусматриваться изменение качества и структуры объектов инвестирования за счет уточнения направленности инвестиционных вливаний, а также резкого повышения эффективности привлекаемых инвестиций, в первую очередь отечественных.

Для экономики региона целесообразно обеспечить реализацию инвестиционных проектов, обеспечивающих создание социально ориентированных производств, развитие современных технологий, решение задач по сокращению импорта и наращиванию экс-

порта продукции, то есть ориентации на рост показателя регионального сальдо «вывоза-ввоза».

Тестовые задания

1. Управленческое решение регионального масштаба должно учитывать:

а) территориальную специфику управляемого объекта; определяется не прямой, а косвенный, опосредованный характер воздействия управленческого решения на управляемый объект;

б) признается более открытый характер управляемой региональной системы по сравнению с производственными объектами;

в) существует разная степень восприятия регионального управленческого решения различными субъектами и собственниками управляемой системы;

г) верны а) и б);

д) верны а), б) и в).

2. Существуют следующие парадигмы региона:

а) квазигосударство, квазикорпорация, рынок, социум;

б) квазигосударство, квазикорпорация, квазирынок, квазисоциум;

в) квазигосударство, квазирегион, квазикорпорация, рынок;

г) квазирегион, квазикорпорация, рынок, квазисоциум;

д) нет верного ответа.

3. Для выбора желаемого варианта развития региона используется:

а) однокритериальный подход;

б) двукритериальный подход;

в) многокритериальный подход;

4. В качестве критериев регионального развития можно привлечь следующие показатели:

а) «норма замещения» живого труда овеществленным;

б) коэффициент абсолютных структурных сдвигов;

в) коэффициент прогрессивности структуры;

г) «векторный» критерий;

д) все варианты верны.

11. КОНТРОЛЬ И РЕАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

11.1. Реализация решений

При исследовании процессов принятия решений как в теории, так и в практике менеджмента основное внимание до последнего времени уделялось стадии разработки альтернатив решения и вопросам, связанным с нахождением оптимального варианта. Считалось даже, что именно выработка решения занимает большую часть времени и средств, отводимых для решения возникшей проблемы. Но практика управления свидетельствует о другом. Именно реализация решений является наиболее сложным, трудоемким и длительным этапом, поглощающим основную часть времени и ресурсов в процессе управленческой деятельности.

Наблюдающийся в настоящее время в практике менеджмента разрыв между принятием управленческого решения и его реализацией, выражающийся как в затягивании сроков осуществления, так и в недостаточной эффективности реализованных решений, является во многом следствием недостаточного внимания менеджеров к такой важнейшей сфере своей работы, как личное распорядительство.

Итак, для успешной реализации принимаемых решений организация должна иметь механизм их осуществления. Сложность осуществления решений заключается в необходимости координировать множество взаимосвязанных, одновременно выполняемых управленческих задач, находящихся на различных стадиях реализации. Стадия реализации управленческого решения состоит из следующих процедур:

- разработки плана реализации решения;
- управления реализацией;
- контроля выполнения решения;
- оценки результатов реализации.

Выделяют две группы людей: те, кто готовит решение (Р); те, кто его реализует (Н). У обеих групп людей складывается особый стиль мышления. Разработчик, в том числе и ученый, имеет преимущественно аналитико-логический стиль мышления (АЛ). Реализующий решения, в том числе и руководитель, имеет стиль мыш-

ления, который можно было бы назвать интуитивно-синтетическим (ИС).

Люди из первой группы должны определить: что нужно сделать; как и кому надо это сделать; что следует предпринять, когда есть четкие указания по двум предыдущим вопросам, но решение не реализуется.

Нередка ситуация, когда первые (Р) считают, что они нашли разумное решение, а вторые (Н) находят, что в решении остались неразработанными наиболее существенные вопросы.

Начальную стадию процесса реализации решений представим матрицей (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Матрица взаимодействия людей на начальной стадии

Раздельная деятельность разработчика и реализующего решения: Р – (АЛ); Н – (ИС)	Полное взаимопонимание: Р – (АЛ) → (ИС); Н – (ИС) → (АЛ)	Инерция и безразличие: Р – (АЛ) → (АЛ); Н – (ИС) → (ИС)
Изучение разработчиком проблем, имеющих у руководителя и коллектива: Р – (АЛ) → (ИС); Н – (ИС) → (АЛ)	Убеждение руководителя и коллектива в реальности решения: Р – (АЛ); Н – (ИС) → (АЛ)	Сопrotивление нововведениям: Р – (АЛ) → (АЛ); Н – (ИС) → (ИС)

Поясним каждую ячейку этой матрицы для случая, когда ситуация имеет место при реализации простейших решений, осуществляемых по приказу, или решений, по которым имеются разработанные инструкции.

Разработчику следует видеть проблему также и с позиции руководителя. АЛ-стиль мышления у разработчика должен временно заменяться ИС-стилем. С другой стороны, руководитель должен попытаться понять разработчика, стремящегося найти рациональное решение, т. е. он должен иметь навыки АЛ-стиля мышления. Полное взаимопонимание достигается тогда, когда коллектив участвует в разработке решений. Каждое решение должно быть доказано, не должно вызывать сомнений в необходимости реализации. Инерция и безразличие возникают при отсутствии взаимопо-

нимания. Сопротивление появляется в случаях, когда нет взаимопонимания и возникло недоверие к самому решению.

Важная часть анализа процесса реализации решений – это изучение мотивов, которыми руководствуется отдельные работники и структурные подразделения при подготовке и реализации решений. Возможность консолидации мотивов увязана с психологией поведения отдельных работников. Проблемы мотивации тесно связаны с теорией организации и требуют привлечения психологов и социологов.

Руководство организации, и особенно средний уровень, слабо знакомо с терминологией и логикой теории принятия решений. Оно не в состоянии воспринимать многие положения этой теории и, следовательно, перестроить свое мышление. Главным выводом из этого является необходимость обучения руководителей современным методам управления.

В ряде случаев набор альтернатив, представляемых руководителям для выбора, не соответствует их запросам (неточно понятая цель, неточный критерий, наличие неуточненных, но важных факторов и т. д.). Прямым следствием этой причины является необходимость установления прочных контактов лиц обеих групп (Р и Н).

Многие трудности возникают из-за того, что руководители среднего и нижнего уровней не имеют прав в выдаче разрешений на проведение анализа о деятельности подразделения, даже своего уровня иерархии.

Для устранения перечисленных трудностей в организации рекомендуется создавать специальное подразделение, главными задачами которого должны быть контроль за существующими процедурами и разработка и внедрение нововведений в этой сфере; такое подразделение должно препятствовать появлению нежелательных изменений в сложившейся практике подготовки решений, способных привести к дублированию или неоправданному усложнению решений. В части новых функций подразделение разрабатывает и докладывает начальству свои предложения по совершенствованию процесса принятия решений. Кроме того, подразделение должно следить за основными направлениями развития конкурирующих компаний.

11.2. Организация и контроль выполнения решений

В условиях современного управления в связи с участием большого числа специалистов в процессе разработки и принятия решений они приобретают все более коллегиальный характер. Это дает основание предполагать, что должно меняться соотношение усилий менеджеров, затрачиваемых на принятие решений и на организацию и контроль их выполнения.

Центр тяжести в деятельности руководителя постепенно перемещается из сферы выработки решений в сферу организации и контроля их выполнения, а также поддержания непрерывности и стабильности всего процесса подготовки, принятия и реализации решений.

Теорией и практикой разработаны принципы организационного исполнения решений, которые должны соблюдаться. Прежде всего, руководитель разделяет общую программу действий на отдельные участки (групповые задания) между конкретными исполнителями. Затем процесс организации выполнения решения включает три взаимосвязанных этапа:

- доведение задач до сознания исполнителей;
- подготовку исполнителей для выполнения задания;
- побуждение исполнителей к его добросовестному выполнению.

При доведении задач стремятся к тому, чтобы исполнители четко представляли: что, когда, каким образом, в каких условиях, какими силами и средствами, к какому сроку, с какими количественными и качественными показателями нужно делать.

Для нужного восприятия задания сначала разъясняется общий замысел решения проблемы, стоящей перед коллективом. Глубокое и однозначное его понимание – исходное условие усвоения индивидуальной задачи. Далее следует показать место каждой задачи в общей работе, взаимные связи с другими заданиями.

Заключительным этапом разработки и реализации решения является контроль. Контроль – это одна из основных функций управления, представляющая собой процесс обеспечения достижения целей, поставленных организацией, обеспечения реализации принятых управленческих решений. При помощи контроля руководство организации определяет правильность своих решений и устанавливает потребность в их корректировке.

Процесс контроля, с одной стороны, это процесс отслежива-

ния хода выполнения принятых управленческих решений и оценки достигнутых результатов в ходе их выполнения. С другой стороны, процесс контроля – это процесс установления стандартов, измерения фактически достигнутых результатов и их отклонения от установленных стандартов. Именно результаты контроля являются основанием для руководителей организации корректировать ранее принятые решения, если отклонения в ходе реализации ранее принятых решений значительны.

Основная причина необходимости контроля – это неопределенность, являющаяся неотъемлемым элементом будущего и присущая любому управленческому решению, выполнение которого предполагается в будущем.

Отсутствие надежной системы контроля и, как следствие, эффективной обратной связи может привести организацию к кризисной ситуации. Если принятое решение оказалось недостаточно эффективным или ошибочным, то именно хорошо отлаженная система контроля может позволить своевременно это установить и внести коррективы в действия организации. Хорошо отлаженная система контроля своевременно выявляет проблемы.

Содержание контроля проявляется в выполняемых им функциях: диагностики состояния дел, ориентирования, стимулирования, корректировки действий, распространения передового опыта, осуществления авторского надзора, а также педагогической и правоохранительной.

Диагностическая функция контроля состоит в выявлении фактического состояния дел по выполнению принятого решения; ориентирующая направлена на указание ориентиров, т. е. тех проблем, которые в данный момент заслуживают наибольшего внимания; стимулирующая функция контроля проявляется в выявлении и вовлечении в работу всех неиспользованных резервов, и в первую очередь человеческого фактора.

Корректирующая функция контроля заключается в уточнении самого решения, если обстановка изменилась. Руководитель должен сознавать, что фактическое положение есть результат проверки принятых им решений. Появляется парадоксальная ситуация: руководитель считает, что проверяет работника, а последний уже проверил своей работой руководителя.

Авторский надзор – это одна из функций контроля, в ходе которого ЛПР не только проявляет внимание к воплощению замысла, но

и критически оценивает упущения, обсуждает с заинтересованными лицами сомнения, учится, повышает свою квалификацию. Контроль выполняет в этом случае педагогическую функцию.

Контроль свойственна и правоохранительная функция, так как руководитель должен стоять на позиции соблюдения и защиты существующих норм права.

В менеджменте контроль подразделяется на предварительный, текущий и заключительный.

В зависимости от выполняемых функций и особенностей проведения при выборе и реализации управленческих решений выделяют контроль предварительный, направляющий, фильтрующий и последующий.

Методы предварительного контроля исполняются до начала выполнения решения, что позволяет определить качественные, количественные и структурные характеристики оптимального варианта его реализации. Задача предварительного контроля – установить, верно ли сформированы цели, определены предпосылки и стратегии.

Направляющий контроль применяется от начала практического осуществления решения до завершающего этапа. Он включает измерение, сравнение, оценку объекта, выработку и исполнение корректирующего действия, направленного на достижение конечного результата.

Метод фильтрующего контроля применяется в разовом порядке в ходе реализации решения. В его содержание входит приостановление выполнения решения на каком-либо участке при резких отклонениях фактических результатов от запланированных.

Метод контроля по результатам (последующий контроль) применяется по исполнению решения и полезен для учета нюансов работы, ее результатов на будущее.

В организации может осуществляться непрерывный контроль за реализацией принятых решений в условиях применения соответствующей электронно-вычислительной техники и математического обеспечения. Это становится возможным при наличии постоянной обратной связи на базе автоматизированной системы связи между конкретными органами и исполнителями. Сравнения могут проводиться за значительные отрезки времени и способствовать повышению объективности контроля.

Процесс контроля включает четыре стадии: установление

норм деятельности, сбор данных о фактических результатах, сравнение и оценку фактического и ожидаемого итогов выполнения, разработку и реализацию корректирующих действий. Нормы функционирования устанавливаются в ходе составления плана. На этапе организации контроля выделяются точки наблюдения – индикаторы отклонения поведения объекта контроля от нормы функционирования.

Эффективный контроль основан на прогнозировании результатов, должен быть ориентирован на перспективу, иначе может стать формальным и даже бесполезным. Сбор данных о фактическом исполнении решений – обеспечивающий этап контроля, наилучшая его форма – использование современных технических средств снабжения определенной информацией. Сравнение и оценка фактических и ожидаемых результатов должно осуществляться на основе качественной информации.

11.3. Участие членов организации в принятии решений

В рамках иерархической организации, не нарушая иерархии, можно реализовать широкое участие всех членов организации в управлении. Оказывается, это можно сделать, если использовать кольцевую организационную структуру. Она позволяет исключить традиционное ограничение, состоящее в том, что власть распространяется только в одном направлении – сверху вниз.

В организации любых масштабов необходимо принимать множество различных решений; участие каждого члена организации в их подготовке практически невыполнимо. Возникает потребность в разделении труда при подготовке решений, тем более что универсально подготовленных решателей в реальной жизни нет.

Вместе с тем каждый член организации может быть вовлечен в процесс выработки решений, принимаемых его непосредственными руководителями, если предоставить ему право в определенной мере контролировать действия руководства. Роль контролирующих органов могут выполнять различные советы, перед которыми должен отчитываться руководитель.

Рассмотрим на примере возможный вариант кольцевой иерархической структуры (рис. 11.1).

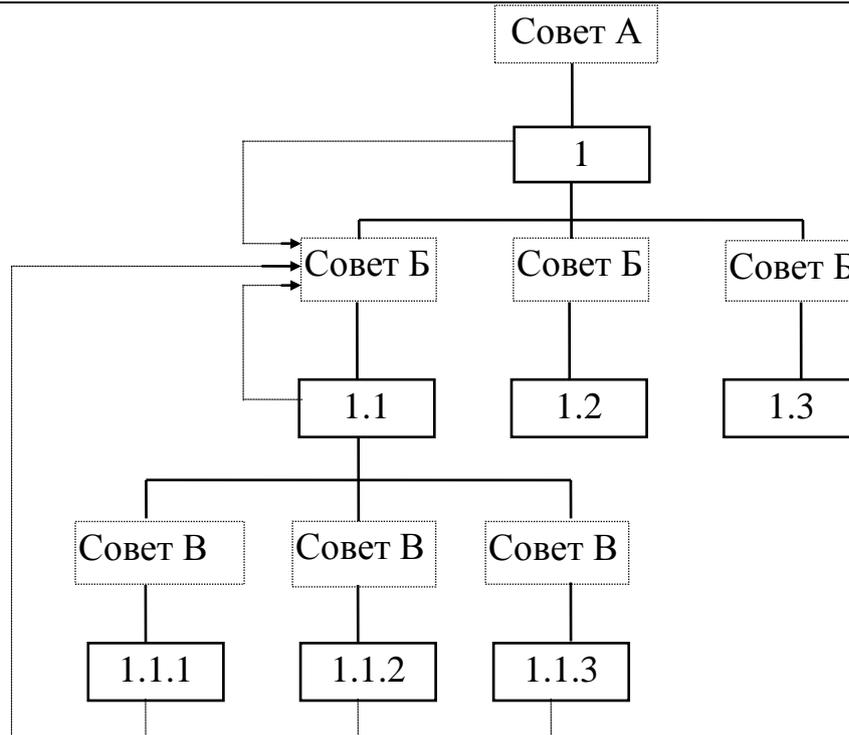


Рис. 11.1. Фрагмент кольцевой иерархической структуры

Руководитель высшего уровня (1) подотчетен некоторому совету. Совет выполняет две главные функции: оценивает работу руководителя (1) и определяет политику, которой тот должен придерживаться. Такие советы создаются при каждом руководителе. В свою очередь каждый руководитель является членом совета, перед которым он отчитывается.

В нашем случае руководители 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 являются членами совета при руководителе 1.1.

Итак, руководитель 1.1 – член совета, перед которым он отчитывается (совет Б); член совета, которому подотчетен его непосредственный начальник (совет А); член совета, который контролирует его непосредственных подчиненных (совет В).

Таким образом, руководитель, выше и ниже которого имеется не менее двух уровней руководства, будет взаимодействовать с пятью уровнями. Это дает ему широкий обзор организации вверх и вниз.

В совете при вышестоящем руководителе каждый начальник взаимодействует со всеми остальными начальниками своего же уровня, которые подчинены тому же руководителю. Это обеспечивает горизонтальную координацию деятельности, реализуемой применительно к подчиненным высшего начальника через его совет, а применительно к подчиненным нижестоящих руководителей – че-

рез их собственный совет. Таким образом, советы создают условия для организации вертикальной и горизонтальной координации управления.

Рассмотрим положение руководителя самого нижнего уровня (например, 1.1.1). Совет, организованный при таком руководителе, включает: его самого; всех тех, кто работает под его руководством (даже если эти лица не являются руководителями); его вышестоящего начальника (т. е. 1.1). Эффективность такого совета может быть обеспечена лишь тогда, когда низовые подразделения будут малочисленными.

Совет главного руководителя (1) включает его самого и тех, кто подчиняется ему непосредственно (руководителей 1.1, 1.2, 1.3). В него должны также входить (замыкая кольцо) представители самого нижнего уровня иерархии и всех остальных уровней организационной структуры, выбираемые персоналом соответствующего уровня. Поскольку старший член каждого совета является одновременно членом двух советов более высших уровней, он может выражать на тех уровнях интересы своего совета.

Советы не являются руководящими комитетами и не подменяют руководителей. Советы могут рекомендовать освобождать руководителя от работы, но не могут нанимать либо увольнять персонал; найм и увольнение являются прерогативой руководителя. Если совет выражает недоверие руководителю, дальнейшую судьбу последнего определяет его вышестоящий начальник. Это означает, что ни один руководитель не может занимать руководящую должность при отсутствии поддержки со стороны подчиненных, составляющих большинство его совета. Вместе с ним он имеет право увольнять любого из своих подчиненных.

Такая организационная структура обеспечивает круговой контроль и вместе с тем напоминает каждому руководителю, что для сохранения руководящего положения в иерархии недостаточно одной лишь поддержки сверху.

Подобная структура обеспечивает быструю реакцию организации на поведение (потребности и пожелания) тех, кто составляет ее коллектив, и лиц из внешнего окружения, на которых оказывает влияние ее деятельность.

11.4. Оценка эффективности решений

В теории принятия решений отдельные авторы под управленческими решениями понимают внутреннюю мыслительную деятельность субъекта управления по разрешению проблемной ситуации. Управленческие действия – внешне наблюдаемые процессы деятельности управленческих работников по обеспечению выполнения управленческого решения. Принятие решения можно охарактеризовать как промежуточную фазу между решением и действием, в значительной мере коммуникационную, включающую воздействие на социальную среду – разработчиков и исполнителей принятого решения.

С учетом сказанного понятие «эффективность решений» можно рассматривать как эффективность разработки решения и эффективность реализации управленческих решений, что соответствует двум стадиям процесса принятия управленческих решений. На каждом из них могут использоваться свои подходы к оценке и показатели эффективности.

Под эффективностью в общем виде понимается результативность чего-либо. Эффект – это достигаемый результат в его материальном, денежном, социальном и других выражении. Соотношение эффекта и затрат характеризует эффективность какой-либо деятельности или явления. Эффективность – это относительный эффект, результативность процесса или операции, определяемый как отношение эффекта к затратам, обусловившим его появление.

В экономической теории различают несколько видов 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. Экономическая эффективность характеризуется отношением полученного результата к затратам. Социальная эффективность выражает степень удовлетворения спроса населения на товары, услуги.

Эффективность деятельности организации складывается из эффективности управленческих решений, способности к производству качественной продукции, 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:

- организационная эффективность УР – это факт достижения организацией целей меньшим числом работников или за меньшее время;

- социальная эффективность УР – это факт достижения для большего количества работников с меньшими финансовыми затратами;

- экономическая эффективность УР – это соотношение стоимости прибавочного продукта, полученного в результате реализации УР, и затрат на его разработку и реализацию.

Эффективность управленческих решений зависит от уровня неопределенности внешней среды и характера деятельности лица принимающего решения. К эффективным управленческим решениям относятся решения обоснованные, выполняемые и легко принимаемые к исполнению, а к неэффективным – наоборот.

В теоретическом и методическом плане вопросы оценки эффективности управленческих решений разработаны еще не достаточно. Поэтому чаще всего эффективность оценивается на качественном уровне и выражается динамикой объемных и качественных показателей: производства продукции, товарооборота, издержек производства и обращения, прибыли и других, отражающих результаты деятельности коллектива организации в целом.

В состав качественных показателей эффективности разработки управленческих решений могут быть включены:

- своевременность представления проекта решения;
- степень научной обоснованности решений;
- многовариантность расчетов;
- применение технических средств;
- ориентация на изучение и использование прогрессивного отечественного и зарубежного опыта;
- расходы, связанные с разработкой проектов решений;

- численность занятых в разработке решений;
- стоимость и сроки реализации проекта;
- количество соисполнителей на этапе разработки решений;
- степень риска в реализации решений и др.

Отмеченное относится, прежде всего, к управленческим решениям перспективного характера, связанным с кардинальными изменениями в организации.

Количественная оценка эффективности управленческих решений во многом затруднена из-за специфических особенностей управленческого труда. Они состоят в том, что:

– управленческий труд, в том числе по выработке и принятию решений, преимущественно творческий, трудно поддающийся нормированию и учету из-за различных психофизиологических возможностей людей;

– фактические результаты, как и затраты на реализацию конкретного решения, далеко не всегда можно учесть количественно из-за отсутствия соответствующей документации;

– реализация решений сопряжена с определенными социально-психологическими результатами, количественное выражение которых еще более затруднительно;

– результаты реализации решений проявляются опосредованно через деятельность коллектива организации в целом, в котором можно выделить долю затрат труда управленческого. В результате отождествляются результаты труда разработчиков решений и исполнителей, на которых направлено управленческое воздействие;

– из-за существующих трудностей нередко отсутствует текущий контроль за реализацией решений, в результате деятельность оценивается за прошедший период, устанавливается ориентация на будущее с учетом факторов, оказывающих влияние в прошлом, хотя в будущем они могут не проявиться;

– затрудняют оценку эффективности решений и временной фактор, поскольку их реализация может быть как оперативной, так и развернутой во времени. Динамизм хозяйственной жизни может привносить нюансы, в совокупности искажающие величину ожидаемой результативности решений;

– затруднено и количественное выражение характеристик качества решений как основной предпосылки их эффективности, а также действий и взаимодействия отдельных работников.

При расчете экономической эффективности УР методологически трудно достоверно определить стоимость прибавочного продукта, полученного в результате реализации УР.

Реализованное в виде информации УР непосредственно не выражается в материально-вещественной форме, поэтому для измерения (оценки) экономической эффективности используется несколько косвенных методов:

1. Косвенный метод предполагает анализ рыночной стоимости управленческого решения и затрат на него путём анализа вариантов управленческого решения для одного и того же типа объекта, разработанных и реализованных примерно в одинаковых условиях.

Управленческое решение до конкретной реализации проходит ещё много уровней управления и реализации. Поэтому необходимо отделить влияние субъективного фактора, тормозящего или ускоряющего данный процесс.

Данный метод позволяет вместо рыночной стоимости управленческого решения использовать рыночную стоимость произведенной продукции. При реализации двух вариантов управленческих решений относительную экономическую эффективность первого решения можно определить из следующего соотношения:

$$\mathcal{E}_9 = (\Pi_{2т}/Z_{2т} - \Pi_{1т}/Z_{1т}) \cdot 100\%,$$

где $\Pi_{1т}$ – прибыль, полученная от реализации товара при первом управленческом решении;

$Z_{1т}$ – затраты при первом варианте управленческого решения;

$\Pi_{2т}$, $Z_{2т}$ – прибыль и затраты при втором варианте управленческого решения.

2. Метод определения по конечным результатам основан на расчете эффективности производства в целом и выделение фиксированной части:

$$\mathcal{E}_9 = (\Pi \cdot K) / O_3,$$

где Π – прибыль, полученная от реализации товара;

O_3 – общие затраты;

K – доля управленческого решения в эффективности производства (20–30%).

3. Метод определения экономической эффективности по непосредственным результатам деятельности основан на оценке непосредственного эффекта от управленческого решения при достижении целей, реализации функций, методов и пр.

Основными параметрами при оценке экономической эффективности являются стандарты (временные, ресурсные, финансовые и другие).

Величину экономической эффективности определяют из следующего соотношения:

$$\mathcal{E}_i = (C_i / P_i) \cdot 100\%,$$

где C_i – стандартное использование ресурса i для разработки и реализации управленческого решения;

P_i – реальное использование i -го ресурса для разработки и реализации управленческого решения.

При расчёте суммарной эффективности \mathcal{E} данным методом необходимо определить значение экономической эффективности по нескольким ресурсам (m) и затем по приоритетности ресурсов (Π_i).

$$\mathcal{E} = \frac{\left[\sum_{i=1}^m (\mathcal{E}_i \cdot \Pi_i) \right]}{m}.$$

Таким образом, при всех сложностях оценки эффективности управленческого труда в большей мере разработаны теоретико-методологические и методические приемы оценки эффективности отдельных мероприятий, чем управления в целом.

Вопросы для самоконтроля

1. Почему необходим контроль за исполнением решений?
2. Как осуществляется контроль УР?
3. В чем состоит механизм реализации УР?
4. Что такое эффективность управленческих решений?
5. В чем состоит сложность количественной оценки эффективности управленческих решений?

Тренировочные задания

Задача 1. После реализации управленческого решения (УР) на предприятии изменились основные экономические показатели сле-

дующим образом:

Этап работы предприятия	ВРП, тыс. руб.	Себестоимость, тыс. руб.
1. До реализации УР	2150	890
2. После реализации УР	2320	910

Необходимо определить эффективность УР методом сопоставления конечных результатов.

Решение:

Прибыль до реализации УР: $2150 - 890 = 1260$.

Прибыль после реализации УР: $2320 - 910 = 1410$.

Таким образом, прибыль увеличивается на $\frac{1410}{1260} \cdot 100\% - 100\% = 12\%$.

$$\dot{Y}_y = \frac{1410 \cdot 0,12}{910} = 18,6\%.$$

Задача 2. После реализации управленческого решения (УР) на предприятии изменились основные экономические показатели следующим образом:

Этап работы предприятия	ВРП, тыс. руб.	Себестоимость, тыс. руб.
1. До реализации УР	2150	890
2. После реализации УР	2320	910

Необходимо определить эффективность УР сопоставлением непосредственных результатов деятельности предприятия (косвенным методом).

Решение:

$$\dot{Y}_y = \left(\frac{2320 - 910}{910} - \frac{2150 - 890}{890} \right) \cdot 100\% = 13,3\%.$$

Задача 3. Для реализации УР директор предприятия выделил финансовые ресурсы, персонал и технику, а также определил приоритет каждого из ресурсов. При реализации УР выявились излишки одних и недостаток других ресурсов:

Состояние ресурса	Наименование ресурса		
	финансы, тыс. руб.	персонал, чел.	техника, шт.
Выделено	100	12	4
Использовано	110	10	3
Приоритеты	0,5	0,2	0,3

Необходимо рассчитать экономическую эффективность по каждому ресурсу и общую эффективность.

Решение:

$$\dot{Y}_{\dot{y}_1} = \frac{100}{110} \cdot 100\% = 91\%.$$

$$\dot{Y}_{\dot{y}_2} = \frac{12}{10} \cdot 100\% = 120\%.$$

$$\dot{Y}_{\dot{y}_3} = \frac{4}{3} \cdot 100\% = 133\%.$$

$$\dot{Y}_{\dot{y}_{\text{ит}}}} = 91 \cdot 0,5 + 120 \cdot 0,2 + 133 \cdot 0,3 = 45,5 + 24 + 39,9 = 109,4\%.$$

Тестовые задания

1. При исследовании процессов принятия решений до последнего времени уделялось:

- а) стадии разработки альтернатив решения и вопросам, связанным с нахождением оптимального варианта;
- б) стадии последовательной и наиболее эффективной реализации решения;
- в) стадии контроля;
- г) стадии стратегического планирования.

2. Стадия реализации управленческого решения состоит из следующих процедур:

- а) разработки плана реализации решения, контроля выполнения решения, оценки результатов реализации, исправления ошибок;
- б) разработки плана реализации решения, управления реализацией, оценки результатов реализации, составления прогнозов дальнейших действий;

в) разработки плана реализации решения, управления реализацией, контроля выполнения решения, оценки результатов реализации;

г) разработки плана реализации решения, управления реализацией, контроля выполнения решения, оценки результатов реализации, составления прогнозов дальнейших действий.

3. Процесс организации выполнения решения включает следующие этапы:

а) доведение задач до сознания исполнителей, побуждение исполнителей к его добросовестному выполнению;

б) подготовку исполнителей для выполнения задания;

в) подготовку исполнителей для выполнения задания, процесс сопротивления нововведениям, доведение задач до сознания исполнителей;

г) верны а) и б).

4. Контроль – это:

а) одна из основных функций управления;

б) процесс обеспечения достижения целей, поставленных организацией;

в) процесс обеспечения реализации принятых управленческих решений;

г) все ответы верны.

5. Содержание контроля проявляется в выполняемых им функциях:

а) диагностики, ориентирования, стимулирования, корректировки действий;

б) распространения передового опыта, осуществления авторского надзора;

в) варианты а) и б), а также педагогической и правоохранительной;

г) верны а) и б).

6. Процесс контроля включает следующие стадии:

а) установление норм деятельности, сбор данных о фактических результатах, сравнение и оценку фактического и ожидаемого

итогах выполнения, разработку и реализацию корректирующих действий;

б) установление норм деятельности, сбор данных о фактических результатах, сравнение и оценку фактического и ожидаемого итогов выполнения;

в) сбор данных о фактических результатах, сравнение и оценку фактического и ожидаемого итогов выполнения, разработку и реализацию корректирующих действий;

г) разработку и реализацию корректирующих действий, сбор данных о фактических результатах;

7. Можно реализовать широкое участие всех членов организации в управлении, если использовать:

а) кольцевую организационную структуру;

б) иерархическую организационную структуру;

в) круговую организационную структуру;

г) линейную организационную структуру.

8. Роль контролирующих органов при реализации УР могут выполнять различные:

а) советы, перед которыми должен отчитываться руководитель;

б) комитеты, которые должны отчитываться перед руководителем;

в) советы, которые должны отчитываться перед руководителем;

г) комитеты, перед которыми должен отчитываться руководитель.

9. Классификация эффективности управленческих решений включает следующие виды эффективности:

а) организационную, социальную, экономическую;

б) организационную, социальную, экономическую, экологическую, правовую;

в) организационную, экономическую, правовую;

г) социальную, экологическую, организационную.

Выводы по разделу

Итак, именно реализация решений является наиболее сложным, трудоемким и длительным этапом, поглощающим основную часть времени и ресурсов в процессе управленческой деятельности.

Стадия реализации управленческого решения состоит из следующих процедур: разработка плана реализации решения; управление реализацией; контроль выполнения решения; оценка результатов реализации.

Заключительным этапом разработки и реализации решения является контроль. Контроль – это одна из основных функций управления, представляющая собой процесс обеспечения достижения целей, поставленных организацией, обеспечения реализации принятых управленческих решений. Содержание контроля проявляется в выполняемых им функциях: диагностики состояния дел, ориентирования, стимулирования, корректировки действий, распространения передового опыта, осуществления авторского надзора, а также педагогической и правоохранительной. Процесс контроля включает четыре стадии: установление норм деятельности, сбор данных о фактических результатах, сравнение и оценку фактического и ожидаемого итогов выполнения, разработку и реализацию корректирующих действий.

Понятие «эффективность решений» можно рассматривать как эффективность разработки решения и эффективность реализации управленческих решений, что соответствует двум стадиям процесса принятия управленческих решений. В экономической теории различают несколько видов эффективности, среди них – организационная, экономическая, социальная, технологическая, психологическая, правовая, экологическая, политическая и т. д. Для измерения (оценки) экономической эффективности используется несколько косвенных методов.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

1. Управленческое решение в узком смысле – это:
 - а) выбор одной из альтернатив;
 - б) весь процесс управления;
 - в) функция управления;
 - г) особый род деятельности.

2. Управленческие решения от всех других решений отличают:
 - а) разделение труда, цели, последствия, профессионализм;
 - б) цели, методы, последствия;
 - в) цели, разделение труда, профессионализм, предмет;
 - г) ничего не отличает.

3. Экономическая сущность управленческого решения проявляется:
 - а) в наличии системы прав, обязанностей, полномочий и ответственности работников и отдельных служб по выполнению отдельных работ, этапов разработки и реализации решений;
 - б) в необходимости осуществления финансовых, материальных и других затрат для разработки и реализации решения;
 - в) в точном соблюдении российских законодательных актов, уставных и других документов самой организации;
 - г) в механизме управления персоналом.

4. По характеру используемой информации выделяют решения:
 - а) количественные;
 - б) программируемые;
 - в) структурированные;
 - г) адаптивные.

5. В зависимости от степени охвата объекта выделяют решения:
 - а) индивидуальные, групповые, организационные и межорганизационные;
 - б) общие, частные и локальные решения;
 - в) стратегические, тактические и оперативные;
 - г) политические, экономические, организационные.

6. Системный анализ – это:
 - а) экономический анализ;
 - б) исследование операций;

в) совокупность методов и средств исследования сложных систем, процессов, опирающихся на комплексный подход, учет взаимосвязей и взаимодействий между элементами системы;

г) совокупность методов, используемых для решения хорошо структурированных проблем.

7. Назовите элемент, не используемый при анализе системы:

а) цель (или компромисс целей);

б) альтернативные средства (или системы), с помощью которых можно достичь цели;

в) затраты ресурсов, требуемые для каждой системы;

г) составление мероприятий работ по достижению целей.

8. Проблема – это:

а) разновидность вопроса, имеющего конкретно поставленную цель;

б) обращение, направленное на получение каких-либо сведений, требующих ответа;

в) выбор альтернативы;

г) неопределенность в предсказании результата.

9. Под целеполаганием понимается процесс:

а) обоснования и формирования целей;

б) достижения целей;

в) управления целями;

г) все ответы верны.

10. Ресурсы системы – это:

а) все то, что может использоваться для достижения целей и находится внутри системы;

б) материальные ресурсы, используемые для достижения целей;

в) информационные ресурсы, находящиеся внутри системы;

г) денежные средства, необходимые для достижения цели.

11. Набор критериев, предназначенный для оценки целей принятия решений, должен обладать рядом свойств:

а) полнотой;

б) действительностью (операционностью);

в) разложимость;

г) все ответы верны.

12. Методы получения количественных оценок:

- а) гиперупорядочение;
- б) метод векторов предпочтений;
- в) ранжирование альтернативных вариантов;
- г) нет правильного ответа.

13. Метод получения качественных оценок:

- а) непосредственная количественная оценка;
- б) метод средней точки;
- в) метод Черчмена-Акофа;
- г) дискретные экспертные кривые.

14. Основным направлением применения экспертных оценок не является:

- а) определение целей;
- б) экспертный прогноз;
- в) изучение потребительского спроса;
- г) сценарии ожидаемого развития ситуации.

15. Метод сценариев – это:

- а) метод с высоким творческим потенциалом, с постепенным отчуждением исходной проблемы;
- б) метод формирования картины состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий;
- в) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов;
- г) метод экспертиз сложных систем.

16. Метод «Дельфи» – это:

- а) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов;
- б) метод с высоким творческим потенциалом, с постепенным отчуждением исходной проблемы;
- в) метод формирования картины состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий;
- г) анкетирование, выполняемое в несколько туров, причем эксперты работают независимо друг от друга и неизвестны друг другу.

17. Каким должно быть оптимальное число этапов метода «Дельфи»:

- а) 5–6;
- б) 3–4;

- в) 7–8;
- г) 15.

18. Метод «мозговой атаки» – это:

- а) метод выявления новых идей;
- б) способ работы группы, при котором первоочередной целью является нахождение новых альтернативных вариантов решений в проблемной ситуации;
- в) метод формирования картины состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий;
- г) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов.

19. «ПАТТЕРН» – это:

- а) метод создания системы информативных моделей в виде дерева целей;
- б) система управления работами по проекту;
- в) способ работы группы, при котором первоочередной целью является нахождение новых альтернативных вариантов решений в проблемной ситуации;
- г) открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов.

20. К методам многокритериального выбора относятся:

- а) таблица оценок;
- б) бинарные решающие матрицы;
- в) все ответы верны;
- г) верного ответа нет.

21. Метод «стоимость-эффективность» – это:

- а) аналитический метод оценки широких экономических последствий осуществления альтернативных вариантов, его цель – помочь в выявлении наиболее предпочтительного курса действий;
- б) метод количественной оценки сравнительной предпочтительности альтернативных вариантов и корректировки оценок, даваемых экспертами;
- в) метод определения принадлежности оцениваемых альтернативных вариантов к установленным и принятым к использованию классам, уровням, сортам и т. д.;
- г) правильного ответа нет.

22. Метод «стоимость-эффективность» является методом:

- а) однокритериальной оценки;
- б) двухкритериальной оценки;
- в) многокритериальной оценки;
- г) нет верного ответа.

23. Макроэкономические модели:

- а) описывают экономику как единое целое;
- б) предполагают жесткие функциональные связи между переменными моделями;
- в) характеризуют поведение отдельного элемента в рыночной среде;
- г) все ответы верны.

24. Под линейным программированием понимается:

- а) линейное планирование;
- б) получение оптимального плана;
- в) нет правильного ответа;
- г) все ответы верны.

25. Механизм распределения ограниченных ресурсов, который предусматривает то, что чем меньше требуется потребителю ресурса, тем выше эффективность его использования:

- а) прямых приоритетов;
- б) обратных приоритетов;
- в) конкурсный;
- г) открытого управления.

26. Отличительной чертой какого механизма распределения ограниченных ресурсов является приписывание каждому потребителю конкретного приоритета:

- а) прямых приоритетов;
- б) обратных приоритетов;
- в) конкурсный;
- г) открытого управления.

27. При применении какого механизма распределение ограниченных ресурсов *Центр* проводит конкурс заявок:

- а) прямых приоритетов;
- б) обратных приоритетов;
- в) конкурсный;

г) открытого управления.

28. Сетевая модель оперирует понятиями:

- а) «работа»;
- б) «работа», «путь»;
- в) «работа», «путь», «событие»;
- г) нет правильного ответа.

29. Риск – это:

- а) возможность опасности, неудачи;
- б) потенциально существующая вероятность потери ресурсов;
- в) набор нечетких или размытых ситуаций;
- г) верны ответы а) и б);

30. Причинами появления риска могут быть:

- а) недостаток информации;
- б) поведение конкурентов, деловых партнеров;
- в) непредсказуемость будущего;
- г) все ответы верны.

31. Неопределенность – это:

- а) не вполне отчетливый, неточный, неясный или уклончивый ответ;
- б) условия недостаточной или ненадежной информации;
- в) набор нечетких или размытых ситуаций, которые могут возникнуть помимо воли и сознания работника и изменить ход событий;
- г) все ответы верны.

32. Неопределенность может быть устранена:

- а) путем налаживания и систематизации учета данных;
- б) путем проведения углубленного анализа информации;
- в) все ответы верны;
- г) нет верного ответа.

33. Рассчитать вероятность, т. е. количественно оценить риск, можно применив:

- а) лемму Маркова;
- б) неравенство Чебышева;
- в) выборку;
- г) все ответы верны.

34. В систему критериев, предусматривающих различную степень риска, входят:

- а) критерий Вальда;
- б) критерий абсолютной максимизации риска Гурвица;
- в) критерий математического ожидания;
- г) верны ответы а) и в).

35. Группа – это:

а) множество лиц (не более 2 человек) со следующими чертами: наличие общих целей; непосредственное взаимодействие членов коллектива между собой; наличие общих форм поведения; развитая структура;

б) множество лиц (не менее 2 человек) со следующими чертами: наличие общих целей; непосредственное взаимодействие членов коллектива между собой; наличие общих форм поведения; развитая структура;

- в) все ответы правильные;
- г) нет правильного ответа.

36. Принцип де Кондорсе состоит в следующем:

а) кандидат, который побеждает при сравнении один на один с любым из других кандидатов, является победителем на выборах;

б) кандидат побеждает, если наберет квалифицированное большинство;

- в) кандидат побеждает, если наберет простое большинство;
- г) нет правильного ответа.

37. «Сдвиг риска» – это:

- а) явление увеличения уровня риска в групповых решениях;
- б) разница значений фактического уровня риска и прошлого;
- в) все ответы правильные;
- г) нет правильных ответов.

38. Стадия реализации управленческого решения состоит из следующих процедур:

а) разработка плана реализации решения, контроль выполнения решения, оценка результатов реализации, исправление ошибок;

б) разработка плана реализации решения, управление реализацией, оценка результатов реализации, составление прогнозов дальнейших действий;

в) разработка плана реализации решения, управление реализацией, контроль выполнения решения, оценка результатов реализации;

г) разработка плана реализации решения, управление реализацией, контроль выполнения решения, оценка результатов реализации, составление прогнозов дальнейших действий.

39. Процесс контроля включает следующие стадии:

а) установление норм деятельности, сбор данных о фактических результатах, сравнение и оценку фактического и ожидаемого итогов выполнения, разработку и реализацию корректирующих действий;

б) установление норм деятельности, сбор данных о фактических результатах, сравнение и оценку фактического и ожидаемого итогов выполнения;

в) сбор данных о фактических результатах, сравнение и оценку фактического и ожидаемого итогов выполнения, разработку и реализацию корректирующих действий;

г) разработку и реализацию корректирующих действий, сбор данных о фактических результатах;

40. Классификация эффективности управленческих решений включает следующие виды эффективности:

а) организационная, социальная, экономическая;

б) организационная, социальная, экономическая, экологическая, правовая;

в) организационная, экономическая, правовая;

г) социальная, экологическая, организационная.

ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ

Априорные методы

Методы оценки качеств эксперта, при которых не используется информация о результатах его участия в предшествовавших экспертизах.

Вариант

Небольшие (незначительные) изменения каких-либо параметров системы в рамках сценария.

Группа

Множество людей (не менее двух человек) со следующими чертами: наличие общей цели; непосредственное взаимодействие; общие нормы поведения.

Интуитивное решение

Выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он правилен.

Интуиция (лат. *intueri* – пристально, внимательно смотреть)

Представляет собой способность непосредственно, как бы внезапно, без логического обдумывания находить правильное решение проблемы.

Качество управленческих решений

Степень соответствия управленческих решений внутренним требованиям организации.

Контроль

Одна из основных функций управления, представляющая собой процесс обеспечения достижения целей, поставленных организацией, обеспечения реализации принятых управленческих решений.

Коэффициент достоверности

Относительная частота случаев, в которых эксперт приписывал наибольшую вероятность впоследствии подтвердившимся событиям.

Кривая безразличия

Область, которую составляет совокупность вариантов, равноценных по эффективности, но различных с точки зрения комбинации факторов, влияющих на эффективность, а отсюда – и с точки

зрения стоимости.

Линейное программирование

Линейное планирование, т. е. получение оптимального плана – решения в задачах с линейной структурой.

Малая группа

Небольшая (от 2 до 7) группа лиц, имеющая такую структуру управления, которая позволяет определять меру контроля за поведением одних членов группы со стороны других.

Матрица стоимости

Прямоугольная таблица, на пересечении строчек и столбцов которой указываются затраты в денежном выражении по каждому из системных элементов (строки матрицы) и по категориям или элементам затрат (столбцы матрицы).

Медиана

Значение оценки, которое находится в середине ранжированного ряда.

Метод комиссий

Открытая дискуссия по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов.

Метрическая шкала

Допускает оценку расстояния между двумя соседними рангами и устанавливает, насколько одна альтернатива, лучше другой.

Область риска

Некоторая зона общих потерь рынка, в границах которой потери не превышают предельного значения установленного уровня риска.

Отношение согласованности

Отношение ИС к среднему СИ для матрицы суждений того же порядка Саати.

Оценка максимума МАИ

Приближение, используемое для оценки согласованности суждений эксперта

Планирование

Процесс обработки информации по обоснованию предстоящих действий, определение наилучших способов достижения целей.

«Полигон альтернатив»

Наглядная диаграмма, построенная в полярных координатах.

Порядковая шкала

Последовательность различных характеристик альтернатив, расположенных по убыванию, предпочтительности, исходя из соответствия определенным целям.

Проблема

Конкретно сформулированная проблемная ситуация.

Проблемная ситуация

Такая ситуация, при которой представление субъекта управления о желаемом состоянии управляемой им системы не соответствует прогнозируемому и наблюдаемому и требуется принятие решения по ликвидации данного несоответствия.

Рациональное решение

Решение, которое обосновывается с помощью объективного аналитического процесса.

Резерв времени выполнения события

Такой промежуток времени, на который может быть отсрочено свершение этого события без нарушения планируемых сетевым графиком сроков окончания проектных работ.

Ресурсы системы

Все то, что может использоваться для достижения целей и находится внутри системы.

Решения на основе суждений

Выбор, обусловленный знаниями или опытом.

Риск (от греч. – «утес», «скала»)

Вероятность возникновения убытков или недополучения доходов по сравнению с прогнозируемым вариантом; действие «наудачу» без полной уверенности в успехе; сложное явление, имеющее множество несовпадающих, а иногда противоположных реальных оснований.

Риск при принятии решений

Потенциально существующая вероятность потери ресурсов или недополучение доходов, связанное с конкретным вариантом управленческого решения.

«Сдвиг риска»

Влияние увеличения уровня риска в групповых решениях.

Сетевой график

Графическое изображение определенного комплекса выполняемых работ, отражающее их логическую последовательность, существующую взаимосвязь и планируемую продолжительность и обеспечивающее последующую оптимизацию разработанного графика на основе экономико-математических методов и компьютерной техники с целью его использования для текущего управления ходом работ.

Системный анализ (от греч. – «целое», «составленное из частей»)

Совокупность методов и средств исследования сложных, многоуровневых и многокомпонентных систем, объектов, процессов, опирающихся на комплексный подход, учет взаимосвязей и взаимодействий между элементами системы.

Сценарий

Сюжетная схема, то есть заранее подготовленный детальный план осуществления чего-либо.

Управление риском

Совокупность методов, приемов и мероприятий, позволяющих в определенной степени прогнозировать наступление рискованных событий и принимать меры к исключению или снижению отрицательных последствий наступления событий.

Управленческие действия

Внешне наблюдаемые процессы деятельности управленческих работников по обеспечению выполнения управленческого решения.

Управленческое решение

Выбор альтернативы, осуществляемый лицом, принимающим решение (ЛПР), в рамках его должностных полномочий и компетенций, направленный на достижение целей организации.

Целеполагание

Процесс обоснования и формирования целей.

Цель

Состояние объекта управления, к достижению которого стремится организация. Цель – те направления деятельности организации, реализуя которые она осуществляет свою миссию.

Экономико-математические методы

Описание, отображающее экономический процесс или явление с помощью математических выражений (управлений, функций, неравенств, тождеств), имитирующих поведение моделируемого объекта в заданных или возможных условиях его реального существования.

Эффект

Достижимый результат в его материальном денежном, социальном и других выражениях.

Эффективность

Результативность (в общем виде) чего-либо; относительный эффект, результативность процесса или операции, определяемый как отношение эффекта к затратам, обусловившим его появление.

Эффективность решений

Эффективность разработки решения и эффективность реализации управленческих решений, что соответствует двум стадиям процесса принятия управленческих решений.

Эффективность управленческих решений

Ресурсная результативность, полученная по итогам разработки и реализации управленческих решений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная учебная литература

1. Катаева В. И. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Катаева, М. С. Козырев. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 196 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
2. Карданская Н. Л. Принятие управленческого решения=Management decision making [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н. Л. Карданская. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 407 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
3. Харитонова И. В. Основы теории принятия управленческих решений : учебник / И.В. Харитонова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 155 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
4. Учитель Ю. Г. Разработка управленческих решений [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Учитель, А. И. Терновой, К. И. Терновой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 383 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
5. Мендель А. В. Модели принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Мендель. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 463 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

Дополнительная учебная литература

6. Вертакова Ю. В. Управленческие решения: рациональный выбор альтернатив [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Вертакова ; Министерство образования и науки РФ, Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2007. - 228 с
7. Лукичева Л. И. Управленческие решения [Текст] : учебник / под ред. Ю. П. Анискина. - 3-е изд., стер. - М. : Омега-Л, 2008. - 383 с.
8. Основы менеджмента [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. В. Лукашевич, И. В. Бородушко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 271 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

9. Герчикова И. Н. Менеджмент [Электронный ресурс] : учебник / И.Н. Герчикова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 510 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

10. Шапкин, А. С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций [Текст] : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 5-е изд. - М. : Дашков и К, 2010. - 880 с.

11. Экономика и организация производства [Текст] : учебник / под ред. Ю. И. Трещевского, Ю. В. Вертаковой. Л. П. Пидоймо ; рук. авт. кол. Ю. В. Вертакова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 381 с.

12. Управление стратегической реорганизацией предприятия [Электронный ресурс] : монография / Ю. В. Вертакова [и др.] ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2008. - 210 с.

13. Концептуальные основы управления [Текст] : учебное пособие / под ред. Ю. В. Вертаковой, Е. В. Харченко. - Курск : КурскГТУ, 2008. - 612 с.

Перечень методических указаний

14. Методические рекомендации по выполнению и защите курсовых работ по дисциплине "Методы принятия управленческих решений" студентами направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, и дисциплине "Разработка управленческих решений /Теория принятия оптимальных решений" студентами направления подготовки 38.03.05 "Бизнес-информатика" [Электронный ресурс]: методический материал / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Ю. В. Вертакова, О. А. Крыжановская. - Электрон. текстовые дан. (458 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. – 61 с.