

ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Том 1

УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ ДЛЯ БАКАЛАВРИАТА И МАГИСТРАТУРЫ

Под редакцией доктора экономических наук,
профессора **В. Г. Халина**

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по экономическим направлениям и специальностям*

Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru

Москва ■ Юрайт ■ 2016

УДК 519.816(075.8)

ББК 22.18я73

ТЗЗ

Ответственный редактор:

Халин Владимир Георгиевич — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных систем в экономике экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации.

Рецензенты:

Волкова В. Н. — профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры системного анализа и управления Института информационных технологий и управления Санкт-Петербургского государственного политехнического университета Петра Великого, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации;

Первухин Д. А. — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой системного анализа и управления Национального минерально-сырьевого университета «Горный».

Теория принятия решений. В 2 т. Т. 1 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / под ред. В. Г. Халина. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 250 с. — Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс.

ISBN 978-5-9916-6964-1 (т. 1)

ISBN 978-5-9916-6077-8

Содержанием данного двухтомного издания является раскрытие основных теоретических вопросов, связанных с названными аспектами процессов принятия решений, а также демонстрация применения фундаментальных, базовых понятий теории принятия решений на практике. Первый том учебника посвящен раскрытию методологических и математических основ принятия решений.

Содержание учебника соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов, аспирантов и преподавателей экономических вузов, практических работников и специалистов, изучающих теоретические, концептуальные и практические вопросы принятия управленческих решений, а также создания и функционирования систем поддержки принятия решений.

УДК 519.816(075.8)

ББК 22.18я73



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-9916-6964-1 (т. 1)

ISBN 978-5-9916-6077-8

© Коллектив авторов, 2015

© ООО «Издательство Юрайт», 2016

Оглавление

Авторский коллектив	6
Предисловие	7

Раздел I МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Глава 1. Основные понятия и определения	15
1.1. Понятие системы	15
1.2. Управленческое решение как элемент управления системой	22
1.3. Построение управленческого решения на основе его жизненного цикла	24
<i>Резюме</i>	37
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы</i>	38
<i>Темы рефератов и докладов</i>	38
<i>Рекомендуемая литература</i>	39
Глава 2. Особенности процесса принятия решений	40
2.1. Модели и концепции принятия решений	40
2.2. Стратегии принятия решений	44
2.3. Психологические аспекты принятия решений	49
2.4. Психологические феномены	55
<i>Резюме</i>	61
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы</i>	62
<i>Темы рефератов и докладов</i>	62
<i>Рекомендуемая литература</i>	62
Глава 3. Влияние специфики управления на формирование управленческих решений	64
3.1. Факторы, определяющие специфику исследуемой управляемой системы и оказывающие влияние на другие параметры управления	65
3.2. Факторы формирования цели лица, принимающего решение	69
3.3. Факторы, определяемые спецификой процедуры формирования управленческого решения	80
3.4. Полезная информация и рекомендации по построению управленческого решения	85
<i>Резюме</i>	96
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы</i>	97
<i>Темы рефератов и докладов</i>	97
<i>Рекомендуемая литература</i>	98
Глава 4. Информационные системы поддержки принятия решений	99
4.1. Структура принятия решений в организации	99
4.2. Данные, информация, знания и решения	101
4.3. Регулирование по принципу обратной связи	102
4.4. Уровни и функции информационных систем	103
4.5. Классы задач, решаемых информационными системами	106
4.6. Типы информации и категории информационных систем	107

4.7. Системы обработки транзакций и работы со знаниями.....	110
4.8. Системы автоматизации офиса.....	110
4.9. Информационные системы менеджмента.....	111
4.10. Информационные системы поддержки принятия решений.....	112
4.11. Основные характеристики, состав ИСППР и решаемые ими задачи.....	113
4.12. Информационные системы поддержки деятельности руководителя.....	121
<i>Резюме.....</i>	123
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы.....</i>	124
<i>Темы рефератов и докладов.....</i>	125
<i>Рекомендуемая литература.....</i>	125
Глава 5. Системы поддержки принятия решений: методологические аспекты...126	
5.1. Общие вопросы создания СППР.....	126
5.2. Методологические аспекты создания СППР.....	130
<i>Резюме.....</i>	138
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы.....</i>	139
<i>Темы рефератов и докладов.....</i>	139
<i>Рекомендуемая литература.....</i>	140
Раздел II	
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	
Глава 6. Общая постановка задачи принятия решения.....145	
6.1. Теория принятия решений, исследование операций, системный анализ и их взаимосвязь.....	145
6.2. Математическая теория измерений: основные определения и понятия; признак, показатель, критерий.....	149
6.3. Шкалы в теории измерений.....	152
6.4. Математическая модель проблемной ситуации.....	155
6.5. Классификация задач принятия решений.....	172
<i>Резюме.....</i>	176
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы.....</i>	178
<i>Темы рефератов и докладов.....</i>	178
<i>Рекомендуемая литература.....</i>	179
Глава 7. Моделирование предпочтений.....180	
7.1. Математическая модель предпочтений в задачах принятия решений.....	180
7.2. Бинарные отношения.....	182
7.3. Функция полезности.....	186
7.4. Способы задания функций выбора.....	187
7.5. Описание математической модели предпочтений в условиях вероятностной неопределенности.....	189
7.6. Построение бинарных отношений предпочтения на множестве вероятностных распределений.....	190
7.7. Построение функций полезности в условиях вероятностной неопределенности.....	192
7.8. Построение функций риска в ЗПР в условиях вероятностной неопределенности.....	194
7.9. Решающие правила в ЗПР в условиях вероятностной неопределенности.....	195
7.10. Пример ЗПР в условиях вероятностной неопределенности.....	196
<i>Резюме.....</i>	198
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы.....</i>	199
<i>Темы рефератов и докладов.....</i>	199
<i>Рекомендуемая литература.....</i>	200

Глава 8. Многокритериальные модели предпочтений	201
8.1. Математическая модель многокритериальной задачи принятия решений.....	201
8.2. Формирование множества критериев.....	204
8.3. Построение отношений предпочтения для многокритериальной ЗПР	204
8.4. Обобщенный критерий и кривые безразличия	206
8.5. Аддитивные функции полезности.....	209
<i>Резюме.....</i>	<i>212</i>
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы.....</i>	<i>212</i>
<i>Темы рефератов и докладов</i>	<i>213</i>
<i>Рекомендуемая литература</i>	<i>213</i>
Глава 9. Оптимальность по Парето	214
9.1. Доминирование по Парето.....	214
9.2. Парето-оптимальные (эффективные) векторные оценки и варианты, их свойства.....	217
9.3. Особенности структуры множества Парето – Эджворта; угол предпочтения и геометрическая интерпретация	222
9.4. Метод «стоимость – эффективность».....	226
9.5. Условия Парето-оптимальности.....	229
9.6. Построение и аппроксимация множества Парето – Эджворта	231
<i>Резюме.....</i>	<i>238</i>
<i>Вопросы и задания по главе для самостоятельной работы.....</i>	<i>238</i>
<i>Темы рефератов и докладов</i>	<i>240</i>
<i>Рекомендуемая литература</i>	<i>240</i>
Ответы на вопросы и задания.....	242

Авторский коллектив

Аксенова Ольга Анатольевна, доктор физико-математических наук, профессор кафедры гидромеханики математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного университета — гл. 9;

Войтенко Сергей Семенович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета — гл. 4;

Гадасина Людмила Викторовна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета — гл. 6, параграф 6.4 (совместно с Халиным В. Г.), гл. 7, гл. 8, параграф 8.1 (совместно с Халиным В. Г.), гл. 8, параграфы 8.2–8.5;

Забоев Михаил Валерьевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета — гл. 6, параграфы 6.1–6.3;

Халин Владимир Георгиевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных систем в экономике экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации — предисловие (совместно с Черновой Г. В.), гл. 1, гл. 3 (совместно с Черновой Г. В.), гл. 5 (совместно с Черновой Г. В., Юрковым А. В.), гл. 6, параграф 6.4 (совместно с Гадасиной Л. В.), гл. 6, параграф 6.5 (совместно с Черновой Г. В.), гл. 8, параграф 8.1 (совместно с Гадасиной Л. В.);

Чернова Галина Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры управления рисками и страхования экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации — предисловие (совместно с Халиным В. Г.), гл. 2, гл. 3 (совместно с Халиным В. Г.), гл. 5 (совместно с Халиным В. Г., Юрковым А. В.), гл. 6, параграф 6.5 (совместно с Халиным В. Г.);

Юрков Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры информационных систем в экономике экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета — гл. 5 (совместно с Черновой Г. В., Халиным В. Г.).

Предисловие

Высокие требования, предъявляемые к содержанию принимаемых решений, в первую очередь, управленческих, обуславливают необходимость углубленного изучения теоретических вопросов, связанных с принятием решений. Комплексность и сложность задач, возникающих в управленческой деятельности любого уровня, обуславливает необходимость изучения и анализа методологического, информационного и программного аспектов процессов принятия решений.

Содержанием данного двухтомного учебника является раскрытие основных теоретических вопросов, связанных с названными аспектами процессов принятия решений, а также демонстрация применения фундаментальных, базовых понятий теории принятия решения на практике.

Содержание первого тома учебника посвящено раскрытию методологических и математических основ принятия решений.

Раздел I первого тома учебника посвящен рассмотрению методологических основ принятия решений.

В *гл. 1* определены такие основные понятия, как «система» и «управленческое решение», а также другие базовые термины и определения, связанные с ними. Раскрыто положение «оптимальное состояние системы» и определены варианты перевода системы в это состояние; показано, в каком случае система становится объектом управления и что собою представляют статические, динамические, технические и социально-экономические системы. В главе сформулировано понятие жизненного цикла управленческого решения как совокупности последовательно реализуемых этапов, каждый из которых имеет свою цель и содержание, однако и цели, и содержание каждого из этих этапов, хотя и носят самостоятельный характер, подчинены общей цели построения и реализации данного управленческого решения. В главе раскрыто содержание этапов жизненного цикла отдельного управленческого решения.

Глава 2 посвящена рассмотрению нормативных и дескриптивных моделей принятия решений. В частности, в ней определены условия и особенности их использования при формировании управленческих решений, показаны возможности реализации в их рамках разных концепций принятия решения. Также в главе уделено внимание стратегии принятия решения как совокупности правил и действий по отбору окончательного формируемого решения, определяемой содержанием концепции принятия решения, а также реализующими ее (концепцию) правилами предпочтения альтернатив и способами (методами) расчета критериальных оценок. Особо рассматриваются психологические аспекты принятия решений и их влияние на результаты формирования решений.

Глава 3 раскрывает вопросы влияния особенностей управления на формирование управленческих решений. Так как отдельное управленческое

решение принимается в целях управления определенной системой, в главе рассмотрены и описаны факторы, определяющие специфику исследуемой управляемой системы, которые оказывают влияние на другие параметры управления. На формирование цели лица, принимающего решение, также могут оказывать влияние определенные факторы, которые рассмотрены в данной главе. В главе показано, что на формирование окончательно формируемого (выбираемого) управленческого решения может оказывать влияние и сама процедура принятия решения. Проведенный анализ всех групп названных факторов позволил не только выделить полезную для лица, принимающего решение (ЛПР), информацию, но и сформулировать определенные рекомендации по построению управленческого решения.

Главы 4 и 5 учебника раскрывают характеристики компьютерных систем, используемых при формировании и принятии решений. Глава 4 посвящена анализу содержания и возможностей различных компьютерных систем поддержки принятия решений, их соотношению и условиям применения. Раскрытие методологических аспектов создания систем поддержки принятий решений в гл. 5 позволяет сделать обоснованный выбор типа системы поддержки принятия решений (СППР), отвечающий целям и задачам создания СППР, т.е. отвечающий реальным потребностям пользователя.

В целом содержание глав разд. I учебника отражает методологические аспекты процесса принятия решений.

В **разд. II** первого тома учебника раскрываются математические основы принятия решений.

Глава 6 данного раздела становится своеобразным мостиком, связывающим методологические аспекты формирования управленческих решений с теми теоретическими математическими основами, которые используются в процессе принятия решений. В ней рассмотрено соотношение таких используемых при принятии решений базовых областей научного знания, как «теория принятия решений», «исследование операций» и «системный анализ». Глава посвящена рассмотрению важных методологических вопросов теории принятия решений, таких как проблемная ситуация, модель проблемной ситуации, множество допустимых и оптимальных управленческих решений, формальная модель задачи принятия решений (ЗПР), векторный критерий, отношение предпочтения, математическая модель ЗПР и др. Центральное место главы занимает рассмотрение математической модели проблемной ситуации принятия решений. Показано, что общая постановка задачи принятия решений при многих критериях включает в себя нахождение множества допустимых решений, построение векторного критерия, описание отношения предпочтений ЛПР, нахождение подмножества оптимальных управленческих решений на основе отношения предпочтения и векторного критерия, которые и отражают цели субъекта управления. В главе также раскрываются вопросы классификации задач и методов принятия решений.

Вопросам моделирования предпочтений посвящены соответственно гл. 7 и 8 данного раздела. Так, в гл. 7 представлена математическая модель предпочтений в ЗПР, раскрывается содержание понятий «бинарные отношения», «функция полезности», описываются способы задания функций выбора, содержание математической модели предпочтения в условиях

вероятностной неопределенности. Для этих же условий рассматриваются проблемы и порядок построения бинарных отношений, функций полезности, функций риска, раскрывается содержание решающих правил, приведен пример задачи принятия решений в условиях вероятностной неопределенности.

Глава 8 посвящена рассмотрению многокритериальных моделей предпочтений. В ней представлена математическая модель многокритериальной задачи принятия решений, раскрываются вопросы формирования множества критериев, построения отношений предпочтения, обобщенного критерия и кривых безразличия, описываются особенности аддитивных функций полезности.

В *гл. 9* подробно раскрыт смысл оптимальности по Парето. В частности, для исключения заведомо неприемлемых альтернатив и сужения круга вариантов при выборе ЛПР обоснована необходимость построения множества Парето. Охарактеризованы свойства Парето-оптимальных векторных оценок, описаны особенности структуры множества Парето — Эджворта. При этом для задачи принятия решений по двум критериям эффективности дана упрощенная геометрическая интерпретация. В главе описано содержание метода «стоимость — эффективность» и условий Парето-оптимальности, раскрыт вопрос построения и аппроксимации множества Парето — Эджворта.

В целом содержание глав разд. II учебника содержит описание фундаментальных математических основ принятия решений.

К особенностям изложения материала данного учебника относится следующее.

Во-первых, содержание учебника в первую очередь посвящено рассмотрению наиболее сложных современных теоретических проблем принятия решений.

Во-вторых, логика изложения материала определила укрупненную структуру двухтомного учебника.

В-третьих, изложение материала предполагает выделение таких рубрик, как «Определение», «Обратите внимание», «Важно» и т.д.

В-четвертых, перед каждым разделом выделены вопросы, о которых студент должен иметь представление в результате изучения материала соответствующей главы.

В-пятых, каждый раздел работы содержит ключевые слова, используемые в ней, каждая глава заканчивается резюме (выводами), а также вопросами и заданиями для самоконтроля.

В-шестых, изложение проблем в учебнике идет с учетом не только российского, но и зарубежного опыта в этой области.

В-седьмых, авторы учебника имеют свои научные публикации по тематике учебника, поэтому он носит авторский характер.

В результате изучения данного курса студент должен:

знать

- фундаментальные основы принятия управленческих решений на основе анализа математических моделей ситуации, процесса принятия решения, его участников и этапов;
- многокритериальные модели предпочтений и содержательные примеры многокритериальных задач;

- основы теории важности критериев и решающие комбинаторные и алгебраические правила;

уметь

- находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность;

- применять математические методы принятия решений и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;

владеть

- навыками анализа многокритериальных задач поддержки принятия решений при разработке организационно-управленческих моделей реального бизнеса;

- способами оценки вариантов решений, методами анализа иерархий и моделирования предпочтений.

Для студентов, аспирантов и преподавателей экономических вузов, практических работников и специалистов, изучающих теоретические, концептуальные и практические вопросы принятия управленческих решений, а также создания и функционирования систем поддержки принятия решений.

Раздел I

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**



В результате изучения данного раздела студент должен:

знать

- подходы к определению понятия «система»;
- что собою представляет «состояние системы» и чем оно описывается;
- о жизненном цикле управленческого решения и его использовании при построении управленческого решения;
- модели принятия решений;
- стратегию принятия решений в дескриптивных моделях;
- влияние психологических аспектов поведения человека;
- подходы к формированию процедуры построения управленческого решения;
- иерархическую структуру принятия решений в организации;
- взаимосвязь данных, информации, знаний и решения;
- уровни и функции информационных систем, уровни принятия решений;
- типы информации и категории информационных систем;
- виды информационных систем, классы задач;
- методологические аспекты создания систем поддержки принятия решений;

уметь

- различать варианты перевода исследуемой системы в оптимальное состояние;
- генерировать критерии, реализующие цели отдельного управленческого решения;
- различать нормативные и дескриптивные модели принятия решений;
- содержательно сформировать этапы построения управленческого решения на основе схемы его жизненного цикла;
- находить особенности исследуемой управляемой системы, определяющие содержание факторов, влияющих на процедуру построения отдельного управленческого решения;
- использовать данные, информацию и знания для принятия решений;
- выделять при принятии решений в организации уровни целеполагающего управления, функционального регулирования, информационного обеспечения, операционного исполнения и соответствующие им информационные системы поддержки;
- различать информационные системы по решаемым задачам и предназначению, в частности: системы поддержки деятельности руководителя, автоматизации офиса, работы со знаниями, обработки транзакций и другие;
- определять конкретное содержание основных методологических аспектов создания системы, которое и будет определять ее специфику;

владеть

- навыками построения сложных и простых управленческих решений;
- способами применения процедуры построения управленческого решения на основе схемы его жизненного цикла;
- методами применения процедуры построения управленческого решения, основанной на его жизненном цикле и учитывающей влияние факторов, обусловленных процессом управления;
- навыками отличать системы поддержки принятия решений от других информационных систем;

- методами распознавания уровней принятия решений и соответствующих им информационных систем поддержки;
 - способами наполнения необходимой информацией создаваемой системы поддержки принятия решений.
-

Ключевые слова

Система; состояние системы; управленческое решение; жизненный цикл управленческого решения; альтернативные управленческие решения; процедура принятия управленческого решения; кратковременная и долговременная память; нормативный и дескриптивный подходы; концепции максимальной полезности и ограниченной рациональности; стратегии принятия решений; феномен психологического поведения человека; система управления; управляемая система; временной горизонт; горизонт планирования; данные; информация; знания; информационная система; система поддержки принятия решений.

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. Понятие системы

В настоящее время пока еще нет устоявшегося понятия «система», так как его содержание постепенно усложнялось и усложняется до сих пор.

Вначале под системой понимали только комплекс взаимодействующих элементов. Далее усложнение этого понятия пошло за счет включения в его содержание отношений или взаимосвязей между элементами, составляющими систему¹. Позднее для более полного описания элементов системы и их взаимосвязей ввели еще один параметр, описывающий систему, — свойства или характеристики системы². Р. А. Фатхутдинов описывал систему как совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и с внешней средой и образующих определенную целостность, единство³.

Следующим эволюционным шагом наполнения содержания понятия «система» является введение в него такого параметра, как «цель создания или функционирования системы».

По мере конкретных потребностей использования этого понятия оно дополнялось необходимыми параметрами.

Сложившуюся ситуацию специалисты комментируют следующим образом.

- Отбор параметров, дополнительно описывающих понятие «система», связан со спецификой изучаемой ситуации, целями исследования, поэтому является субъективным и необязательным.

- Определение этого понятия может быть любым, но обязательно оно должно включать следующие определяющие его параметры: элементы системы, взаимосвязь элементов системы, характеристики (параметры, свойства), описывающие элементы системы и их взаимосвязь⁴, а также цель создания и (или) функционирования системы. Это особо важно при рассмотрении социально-экономических систем, где роль человеческого фактора при принятии управленческих решений очень значительна.

¹ Von Bertalanffy L. General System Theory [Электронный ресурс] // A Critical Review. «General Systems». 1962. Vol. VII. P. 1–20 / пер. Н. С. Юлиной. URL: <http://www.evolbiol.ru/bertalanffy.htm> (дата обращения 03.08.2015).

² См. например: Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем [Электронный ресурс]. М. : Мысль. Редакция философской литературы, 1978. 290 с. URL: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/U/UEMOV_Avenir_Ivanovich/_Uemov_AI.html#010 (дата обращения 03.08.2015).

³ Фатхутдинов Р. А. Управленческие решения : учебник. 6-е изд., перераб. и доп. М. : ИНФРА-М, 2009. С. 344.

⁴ Между этими характеристиками тоже могут быть определенные связи и зависимости.

- Так как система создана и (или) функционирует для реализации определенной цели, для контроля за достижением цели, управления системой в случае необходимости возможным является наличие субъекта — *лица, принимающего решение* (ЛПР).

В тексте данного учебника используется следующее определение понятия системы.

Определение

|| Система есть совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающих ее функционирование и направленных на достижение целей ее создания и (или) функционирования.

Совокупность элементов и их взаимосвязи, определяющие систему, могут быть представлены значениями соответствующих им характеристик. Множество значений этих характеристик на любой момент времени определяет состояние системы на конкретный момент времени.

Обратите внимание!

Состояние системы определяется перечнем и значениями характеристик (т.е. некоторым набором данных), описывающих элементы системы и их взаимосвязь.

Представленное определение системы исходит из того, что она представляет собою совокупность элементов, эти элементы взаимосвязаны между собой, элементы системы и их взаимосвязи описываются определенными характеристиками. Система создана и функционирует с целью реализации определенных целей.

Заметим, что речь идет, прежде всего, о целях ЛПР в отношении этой системы.

Состояние системы на любой момент времени представлено совокупностью значений характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязи на этот момент времени.

Оценку достижения целей создания и (или) функционирования любой исследуемой системы проводит ЛПР. В том случае, если система не реализует своих целей, задачей ЛПР является разработка управленческого решения, направленного на достижение целей создания и (или) функционирования системы¹.

Так как состояние системы определяется набором характеристик, описывающих состав системы и их взаимосвязи, достижение целей создания и (или) функционирования системы может осуществляться следующими вариантами:

- за счет изменения значений характеристик, описывающих данную систему. В этом случае система остается без изменений, меняется лишь ее состояние;

- за счет изменения набора самих элементов системы и (или) их взаимосвязей и соответствующих им характеристик. В этом случае первоначально исследуемая система становится преобразованной (измененной или уточненной).

¹ В данном учебнике понятие «система» применяется к следующим двум объектам — системе поддержки принятия решений и исследуемой системе.

Определения

1. *Изменение состояния системы* есть изменение значений характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь.
2. *Преобразование исследуемой системы* есть ее изменение за счет расширения или изменения состава элементов системы, и (или) их взаимосвязей и характеристик, используемых для их описания.
3. Достижение нового состояния системы возможно на основе изменения ее предыдущего состояния или на основе ее преобразования.

В том случае, когда исследуемая система не обеспечивает целей ее создания и (или) функционирования (с позиций ЛПР), она должна быть либо переведена в новое состояние, либо преобразована таким образом, чтобы поставленные цели были реализованы.

При этом необходимо иметь в виду, что перевод исследуемой системы в оптимальное состояние за счет изменения ее состояния или ее преобразования может быть итерационным и осуществляемым:

- неоднократным переводом системы из одного состояния в другое. При этом перевод системы из анализируемого состояния системы в последующее обусловлен неудовлетворительными результатами проверки достижимости целей создания и (или) функционирования системы в ее анализируемом состоянии. При этом очередное состояние системы, уже обеспечивающее реализацию поставленных целей создания и (или) функционирования системы, будет уже оптимальным;

- преобразованием системы, которое также может быть неоднократным. При этом очередное преобразование системы будет обусловлено неудовлетворительными результатами предыдущего преобразования, при которых цели создания и (или) функционирования системы не будут достигнуты. При этом очередное преобразование системы, обеспечивающее реализацию поставленных целей, будет уже оптимальным;

- совместным неоднократным преобразованием системы и неоднократным внутри преобразованной системы переводом системы из одного состояния в другое. При этом выбор очередного изменения состояния системы или ее преобразования обусловлен неудовлетворительными результатами предыдущего шага. И только в том случае, когда очередное состояние преобразованной системы будет обеспечивать реализацию целей ее создания и (или) функционирования, преобразованная система и соответствующее ей состояние будут уже оптимальными.

Обратите внимание!

Перевод системы в оптимальное состояние возможен за счет изменения ее состояния или за счет ее преобразования.

Необходимо различать вновь создаваемые и уже действующие, функционирующие системы. Создание новой системы обуславливает принятие и разработку управленческого решения, реализуемого на основе проекта по созданию этой новой системы. Оно предполагает, что создаваемая система сразу же будет отвечать ее оптимальному состоянию — такому, при котором значения характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь, будут обеспечивать реализацию целей ее создания.

В отношении действующих систем можно отметить следующее.

Прежде всего, необходимо различать статические и динамические системы.

Статические системы предполагают, во-первых, постоянство значений характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязи, и, во-вторых, соответствие значений этих характеристик целям создания системы.

Динамические системы предполагают возможность изменения значений характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь, во времени. Однако любое изменение значений этих характеристик должно отвечать цели создания и функционирования действующей системы.

В том случае, когда функционирование любой системы (созданной или действующей) не реализует цели ее создания и (или) функционирования, она становится объектом управления, направленного на достижение этих целей.

Обратите внимание!

Система становится объектом управления в том случае, если с позиций ЛПР ее функционирование не отвечает целям ее создания и (или) развития.

Содержание понятия «управление» в зависимости от контекста имеет различные оттенки. В самом начале целью управления считалось получение желаемого результата от человеческой деятельности, и под управлением понимали целенаправленные, целесообразные действия, обращенные на согласование мнений людей и совместимость их деятельности. При этом выделяли несколько основных функций управления: прогнозирование, планирование, организация, контроль, координация, активизация и мотивирование, анализ¹.

А. И. Орлов описывает управление как процесс воздействия субъекта на объект в целях перевода объекта в новое качественное состояние или поддержания его в установленном режиме. При этом субъект управления — это тот, кто управляет, а объект управления — это тот, кем управляют².

При управлении социально-экономическими системами существенными являются человеческий фактор и его влияние на принятие решений. В теории принятия решений для субъекта управления, т.е. для того, кто управляет, есть специальный термин — лицо, принимающее решение, — тот, кто имеет соответствующие полномочия и на ком лежит ответственность за принятое решение, тот, кто подписывает приказ или иной документ, в котором отражено решение. Обычно это генеральный директор или председатель правления фирмы, ректор вуза, командир воинской части, мэр города и т.п., словом — должностное лицо, наделенное соответствующими полномочиями. Иногда в качестве ЛПР может выступать коллективный орган, как в случае с собранием акционеров или Государственной Думой Российской Федерации.

В тексте данного учебника используются следующие определения.

¹ Большая экономическая энциклопедия. М. : Эксмо, 2008. 816 с.

² Орлов А. И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений : учебник. М. : КноРус, 2013. 576 с.

Определения

Под *управлением системы* понимается изменение состояния системы или ее преобразование.

Лицо, принимающее решение, — это субъект управления, тот, кто управляет, имеет соответствующие полномочия и на ком лежит ответственность за принятое решение.

В общем случае ЛПП интересуется то состояние системы (состав ее элементов, взаимосвязь элементов и значения характеристик, описывающих их), которое обеспечивает реализацию цели создания и (или) функционирования системы.

Если исследуемая система не реализует поставленные цели, ее необходимо перевести из неудовлетворительного состояния в новое (оптимальное) состояние, уже обеспечивающее системе достижение поставленных целей. При этом необходимо помнить, что перевод системы в оптимальное состояние может осуществляться многошагово.

Неоптимальное состояние системы может быть представлено неудовлетворительными значениями характеристик, описывающих как элементы системы, так и их взаимосвязь. Для обеспечения перехода системы в оптимальное состояние необходимо так управлять элементами системы и (или) их взаимосвязями, чтобы значения соответствующих им характеристик были изменены должным образом, т.е. должны быть изменены так, чтобы они обеспечивали системе реализацию ее целей. Это означает, что если исследуемая система требует управления, т.е. требует перевода ее в оптимальную систему, конкретными объектами управления внутри нее могут быть элементы системы и их взаимосвязи.

Обратите внимание!

1. Под оптимальным понимается состояние системы, при котором значения характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь, обеспечивают системе реализацию целей ее создания и функционирования.
2. Если исследуемая система не обеспечивает реализацию целей ее создания, конкретными объектами управления внутри нее становятся те элементы системы, их взаимосвязи и или описывающие их характеристики, которые принимают неудовлетворительные значения — те, которые не обеспечивают системе реализацию ее целей.

При этом для статических исследуемых систем перевод системы в оптимальное состояние может быть осуществлен за конечное число шагов, на каждом из которых система должна менять свое состояние, все больше приближаясь к оптимальному. Возможен и частный случай — перевод статической системы в оптимальное состояние за один шаг.

Для динамических систем, реализующих определенный процесс, потребность в переводе системы в оптимальное состояние может появиться в любой момент времени, так как само протекание процесса во времени, реализуемого динамической системой, предполагает возможность изменения значений характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь, в любой момент времени.

При этом потребность в управлении такой системой возникает всякий раз, как только какая-нибудь из характеристик принимает значение, противоречащее цели функционирования системы.

Обратите внимание!

Если исследуемая система является статической — значения характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь, должны быть постоянными, то потребность в управлении ею возникает в том случае, если по каким-то причинам значения характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь, становятся неудовлетворительными.

Если же исследуемая система является динамической, т.е. реализует некоторый протекающий во времени процесс, и значения характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь, меняются во времени, то потребность в управлении ею, т.е. потребность в переводе системы из неудовлетворительного состояния в оптимальное, обеспечивающее реализацию целей системы, возникает по мере протекания процесса всякий раз, как только какая-нибудь из характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязь, становится неудовлетворительной, т.е. уже не отвечает реализации цели функционирования системы.

К числу систем, чаще всего являющихся объектом управления в повседневной жизни, относятся технические и социально-экономические системы.

Наиболее сложной из них с точки зрения управления является социально-экономическая система, имеющая следующую специфику.

Одним из образующих ее элементов является человек (группа людей), который может иметь свои интересы в отношении всей этой системы или ее подсистем, элементов системы, ее характеристик и параметров, описывающих состояние системы.

Эти интересы человека обусловлены его общественным и (или) экономическим статусом в обществе, и они определяют поведение человека, которое, в свою очередь, становится субъективным фактором, влияющим на поведение всей системы изнутри — со стороны ее элементов.

Обратите внимание!

Одним из элементов социально-экономической системы является человек, который может иметь свои интересы, обусловленные его общественным и экономическим статусом.

Интересы человека определяют его поведение, которое становится субъективным фактором, влияющим на развитие самой системы изнутри.

Именно этот фактор — наличие в системе людей со своими интересами, должен учитываться при управлении социально-экономической системой.

Необходимо отметить, что и для технических систем присутствие человека зачастую имеет место. Но в отличие от социально-экономической системы он (человек) не является внутренним элементом системы, определяющим развитие технической системы изнутри. Он и его поведение могут влиять на функционирование такой технической системы, но только его деятельность является внешним фактором, влияющим на эту систему. Примером являются технические системы, функционирующие в автономном режиме. И хотя человек может вмешаться в работу такой системы, его вмешательство будет проявлением влияния на систему внешнего, а не внутреннего фактора, обусловленного природой самой системы.

Далее проведем обсуждение по поводу субъектов, принимающих решение в технических и социально-экономических системах.

Решение ЛПР в отношении объекта управления, являющегося элементом технической системы, является решением субъекта, не являющегося элементом этой системы. Что же касается ЛПР в отношении объекта управления социально-экономической системы, возможны две ситуации: субъект управления (ЛПР) либо является, либо не является элементом этой социально-экономической системы.

Любое знакомство с исследуемой системой со стороны лица, принимающего решение, начинается с изучения некоторой ситуации, сложившейся в конкретной предметной области, к которой относится и сама исследуемая система.

Термин «ситуация» обычно используется в двух вариантах:

- как широкое понятие, содержанием которого является описание среды, в которой находится или оказывается исследуемая система;
- как конкретное понятие, содержание которого оказывает влияние на решение ЛПР о ее сохранении, улучшении или изменении.

В том случае, если объектом исследования является система, обычно используется первый вариант применения этого термина.

Оценка ситуации ЛПР сводится к оценке того, как в сложившейся конкретной ситуации исследуемая система реализует цели ее создания и (или) функционирования. Если все идет нормально, т.е. система отвечает поставленным целям, изменения ситуации не требуется и, как следствие, не требуется перевода системы в новое состояние, так как она уже находится в оптимальном состоянии.

В ином случае, когда по какой-либо причине цели создания и (или) функционирования не реализуются, ЛПР оценивает сложившуюся ситуацию как неудовлетворительную, требующую управления системой — перевода ее в оптимальное состояние.

Изменение ситуации, направленное на ее улучшение, возможно за счет управления исследуемой системой — ее перевода из одного состояния в другое на основе разработки, принятия и внедрения управленческих решений.

При этом на востребованность применения процедуры построения управленческого решения оказывают влияние следующие факторы.

- *Характеристика статичности системы.* Если система статическая, то в случае неудовлетворительной ситуации, когда система не реализует цели ее создания, управленческие решения связаны с переводом системы из одного состояния в другое. При этом, как только система достигает оптимального состояния, потребность в дальнейших управленческих решениях отпадает до момента появления новой неудовлетворительной ситуации. Если же система динамическая, необходимость применения процедуры построения управленческого решения возникает всякий раз, как только в функционировании системы складывается неудовлетворительная ситуация, когда она (система) уже не отвечает поставленным целям.

- *Вариант перевода системы в оптимальное состояние.* Если ситуация неудовлетворительная — система не реализует целей ее создания или функционирования, ЛПР может принимать разные решения. Это может быть последовательный перевод системы из одного состояния в другое до тех пор, пока система не попадет в оптимальное состояние. В этом случае востребованность процедуры построения управленческого решения будет

определяться конкретным числом переводов системы из одного состояния в другое. Но ЛПР может принимать решение и о преобразовании системы, когда дополнительно уточняется состав элементов системы и их взаимосвязи. При этом внутри каждого возможного преобразования системы также возможны простые переводы системы из одного состояния в другое, характеризующиеся тем, что перевод системы в новое состояние будет определяться изменением только значений характеристик, описывающих элементы системы и их взаимосвязи. В этом случае востребованность процедуры построения управленческого решения будет определяться числом как преобразований системы, так и переводов ее из одного состояния в другое.

Заметим, что в отношении исследуемой действующей системы возможно и следующее. Исследуемая система реализует цели ее создания, однако ЛПР считает, что ситуация может быть или должна быть улучшена. Это предполагает уточнение цели исследуемой действующей системы, в соответствии с которой и строится дальнейшее управление системой.

1.2. Управленческое решение как элемент управления системой

В своей обычной жизни, на работе, в быту отдельный человек, группа людей очень часто стоят перед необходимостью оценки сложившейся конкретной ситуации и, в случае необходимости, — принятия тех или иных решений, направленных на ее изменение. В этом контексте под *решением* подразумевается результат мыслительной деятельности человека, приводящий к какому-либо выводу и необходимости действий¹.

В экономике, менеджменте и теории принятия решений основное внимание уделяется рассмотрению так называемых управленческих решений. Под *управленческим решением* обычно понимают результат анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы из множества вариантов достижения конкретной цели системы менеджмента².

При этом термин «*Управленческое решение*» (далее УР) употребляется в двух основных значениях — как процесс и как явление. Как процесс УР — есть выполнение следующих основных процедур: информационной подготовки, разработки вариантов, согласования вариантов, выбора одного варианта, утверждения, реализации, контроля выполнения УР и информирования инициатора решения. Как явление УР — есть набор мероприятий, направленных на разрешение рассматриваемой экономической проблемы в форме постановления, приказа или распоряжения, данной в устном или письменном виде³.

С точки зрения теории принятия решений и управления социально-экономическими системами важно уточнить ряд следующих понятий и факторов, которые оказывают существенное влияние на процедуры разработки, принятия и реализации управленческих решений⁴.

¹ Смирнов Э. А. Управленческие решения : учеб. пособие. М. : ИНФРА-М, 2001. 264 с.

² См.: Фатхутдинов Р. А. Управленческие решения : учебник. 6-е изд. перераб. и доп. М. : ИНФРА-М, 2009. 344 с.; Латыгин Ю. Н. Управленческие решения : учеб. пособие. М. : Эксмо, 2009. 448 с.

³ Смирнов Э. А. Указ. соч.

⁴ Орлов А. И. Теория принятия решений : учеб. пособие. М. : Март, 2004.

Цели. Каждое УР направлено на достижение одной или нескольких целей, от точности формулировок которых существенно зависит качество и эффективность самого управленческого решения.

Регламент принятия управленческого решения — это утвержденный порядок разработки, принятия, утверждения и реализации УР.

Ресурсы. Каждое управленческое решение предполагает использование тех или иных материальных, кадровых, интеллектуальных, информационных или иных ресурсов. Правильная оценка требуемых ресурсов и их качества существенно влияет на эффективность реализации УР.

Риски и неопределенности. При анализе и оценке ситуации с точки зрения разработки управленческого решения существенным является учет факторов риска, неопределенности и неполноты информации.

Методы и модели разработки решения. В настоящее время при разработке УР широко используются экономико-математические модели и инструментальные средства, которые позволяют моделировать различные ситуации, просчитывать последствия тех или иных решений, прогнозировать развитие событий, что существенно влияет на их качество и эффективность.

Критерии оценки решения. Важным фактором выбора управленческого решения являются критерии оценки его эффективности.

Методы контроля выполнения и оценки эффективности решений, которые существенно влияют на итоговый анализ успешности реализации конкретного УР.

С учетом вышесказанного, в дальнейшем в тексте данного учебника будет использоваться следующее определение управленческого решения.

Определение

Под управленческим решением подразумевается результат анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы из множества вариантов достижения конкретной цели системы управления, который, как правило, включает следующие составляющие:

- субъект управления или инициатор решения — ЛПР;
- потребность в разработке, принятии и реализации решения;
- объект управления (управляемая система);
- цель принятия и разработки решения;
- целевая группа лиц, в интересах которых реализуется данное решение;
- предмет или содержание решения;
- ресурсы и исполнители решения;
- контроль за реализацией и оценка эффективности решения.

В общем случае для социально-экономических систем, в отношении которых осуществляется управление, можно выделить следующие три элемента, связанные с принятием и реализацией УР:



Целью воздействия ЛПР на управляемую социально-экономическую систему является обеспечение для нее состояния, отвечающего цели ее функционирования в большей степени, чем ее предыдущее состояние.

Случай, когда новое состояние системы достигается за счет только изменения ее предыдущего состояния, предполагает реализацию следующей последовательности действий:

- определение перечня и значений характеристик, описывающих состояние системы;
- выделение среди них тех, которые требуют изменения их значений таким образом, чтобы они обеспечивали переход управляемой системы в новое состояние, соответствующее сформулированной цели УР;
- формирование УР, направленного на изменение состояния системы, т.е. направленного на такое управление значениями характеристик системы, которое обеспечивают управляемой системе переход в состояние, соответствующее сформулированной цели управленческого решения.

Случай, когда новое состояние системы достигается за счет ее преобразования, предполагает реализацию следующей последовательности действий:

- уточнение состава элементов системы;
- уточнение взаимосвязей нового состава элементов;
- определение перечня и значений характеристик, описывающих преобразованную систему;
- выделение среди них тех характеристик, которые требуют изменения их значений таким образом, чтобы они обеспечивали системе новое состояние, соответствующее цели управленческого решения в большей степени, чем предыдущее;
- формирование УР, направленного на такое преобразование системы, которое обеспечивает управляемой системе новое состояние, в большей степени соответствующее цели УР.

Конечной целью изменения неудовлетворительного состояния системы является перевод ее в состояние, обеспечивающее реализацию целей создания и (или) функционирования системы. Это должно учитываться при построении всех управленческих решений, обеспечивающих последовательный многошаговый перевод системы из неудовлетворительного состояния в оптимальное. При этом цели управленческих решений, связанных с промежуточными переходами системы из одного состояния в другое при движении системы к оптимальному состоянию, должны соответствовать конечной цели создания всей системы.

1.3. Построение управленческого решения на основе его жизненного цикла

Требования практики о разработке, принятии и внедрении УР в реальном масштабе времени приводят к тому, что для этих целей больше всего подходит определение УР как процесса. Тем не менее непосредственное использование для этих целей определения УР как процесса осложняется тем, что число конкретизированных процедур, направленных на его построение и внедрение, является достаточно большим. При этом не всегда понятно,