

А.В. Андрейчиков
О.Н. Андрейчикова

МЕТОДОЛОГИЯ, МЕТОДЫ
И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МОНОГРАФИЯ

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ
проект № 19-010-00293-а «Разработка методологии,
экономико-математических моделей, методик и систем
поддержки принятия решений для проведения поисковых
исследований по выявлению возможностей импортозамещения
высокотехнологичной продукции на основе мировых
патентных и финансовых информационных ресурсов».*

Москва
РИОР

УДК 004.896
ББК 32.965
А63

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1
----------------	--

Авторы:

Андрейчиков А. В. — д-р техн. наук, профессор кафедры менеджмента качества Российского университета транспорта (МИИТ). Сфера интересов: развитие приоритетного научного направления в области разработки компьютерных средств и методик концептуального проектирования сложных систем на основе комплексного использования эвристических методов проектирования, многокритериальных методов теории принятия решений, комбинаторно-морфологических и статистических математических методов, методов искусственного интеллекта;

Андрейчикова О. Н. — д-р техн. наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центрального экономико-математического института РАН. Сфера интересов: многокритериальное принятие решений, поисковое конструирование, искусственный интеллект

Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н.

А63 Методология, методы и цифровые технологии принятия управленческих решений для повышения качества оптимизационных моделей ракетно-космической промышленности : монография / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. — М. : РИОР, 2019. — 418 с. — DOI: <https://doi.org/10.29039/02019-7>

ISBN 978-5-369-02019-7

В монографии представлены методология, методы и цифровые технологии принятия управленческих решений для повышения качества оптимизационных моделей ракетно-космической промышленности. Изложенные в книге методы и системы поддержки принятия решений ориентированы на решение задач в условиях определенности, риска и неопределенности.

Книга предназначена для научных работников, инженеров и студентов, работающих в таких сферах, как системный анализ, управление качеством инноваций, концептуальное проектирование, разработка интеллектуального программного обеспечения и др.

УДК 004.896
ББК 32.965

ISBN 978-5-369-02019-7

© Андрейчиков А. В.,
Андрейчикова О. Н.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ	7
ВВЕДЕНИЕ	9
Глава 1 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	
1.1. Управление и принятие решений	11
1.2. Классификация задач принятия решений	15
1.3. Основные этапы процесса принятия решений	41
1.4. Математические методы принятия решений в условиях определенности	43
1.4.1. Линейное программирование	46
1.4.2. Динамическое программирование	48
1.5. Методы и модели принятия решений в условиях риска	52
1.6. Принятие решений в условиях неопределенности	55
1.6.1. Методы принятия решений при многих критериях	56
1.6.2. Метод анализа иерархий	65
1.6.3. Метод аналитических сетей	72
1.6.4. Методы семейства ELECTRE	77
1.6.5. Методы коллективного выбора решений с учетом взаимных требований сторон	84
1.7. Генетические методы оптимизации	91
1.8. Вербальный анализ решений	108
1.9. Принятие решений на основе нечетких моделей	111
1.10. Поддержка процессов принятия решений с использованием проблемно ориентированных знаний	137
1.11. Аксиоматический подход к проблемам коллективного выбора	205

Глава 2	ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОМПЛЕКСА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РКП	
2.1.	Характерные черты космической промышленности	227
2.2.	Тенденции глобального рынка авиации, космоса и обороны	230
2.3.	Структура и процессы принятия управленческих решений в высокотехнологичных организациях РКП	234
2.4.	Виды и типы управленческих решений в организациях РКП. . . .	242
2.5.	Рекомендации по применению методов и моделей принятия решений на разных уровнях управления РКП.	254
2.6.	Описание макета программной системы для формирования и выбора решений с учетом взаимных требований сторон.	258
Глава 3	МЕТОДИКИ РАЗРАБОТКИ И АНАЛИЗА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	
3.1.	Задачи принятия решений на корпоративном уровне управления . .	280
3.1.1.	Комплексная оценка деятельности предприятия с применением методов анализа иерархий и аналитических сетей	280
3.1.2.	Оценка риска экономической безопасности предприятия методом аналитических сетей	292
3.1.3.	Анализ конкурентоспособности предприятий с применением метода анализа иерархий	310
3.1.4.	Принятие управленческих решений по формированию структур государственно-частного партнерства с применением МАИ и анализа Выгоды — Возможности — Издержки — Риски.	317
3.1.5.	Выбор формы интеграции инновационных организаций. . .	332
3.1.6.	Анализ решения о слиянии компаний с применением линейного программирования и МАИ	340
3.2.	Задачи принятия стратегических решений.	351
3.2.1.	Анализ решения о размещении предприятия за рубежом . .	351
3.2.2.	Принятие решения о диверсификации деятельности предприятия	353
3.2.3.	Принятие управленческого решения о способе охраны изобретения	355
3.2.4.	Методика стратегического позиционирования видов деятельности диверсифицированных организаций РКП и формирование конкурентных стратегий их развития . . .	363
3.3.	Примеры анализа долгосрочных решений	384
3.3.1.	Прогнозирование перспективной технической системы, использующей технологии ГЛОНАСС/GPS для промышленного производства и коммерческой реализации	384
3.3.2.	Выбор конкурентоспособных технических решений методом аналитических сетей	390
3.3.3.	Коллективный выбор технологии производства виброзащитных устройств для транспортных средств	398
	ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.	409
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.	411

ПРЕДИСЛОВИЕ

В монографии изложены теоретические основы, методы и цифровые интеллектуальные системы, позволяющие проводить моделирование основных тенденций, прогнозов, возможностей, рисков и теорий развития ракетно-космической промышленности (РКП), анализ рыночных отношений и конкуренции с целью принятия оптимальных управленческих решений для устойчивого стратегического развития отрасли и организаций РКП.

1. Проведен сравнительный анализ существующих математических методов и экономико-математических моделей принятия управленческих решений. Выполнена систематизация задач принятия решений в высокотехнологичных отраслях.

2. Проведены исследования по выбору и обоснованию применения математических методов и моделей принятия решений на разных уровнях управления РКП. Показано, что для задач принятия решений на уровне предприятия и отрасли характерны условия риска и неопределенности, в которых методы классической оптимизации могут иметь весьма ограниченное применение. В этих условиях особую актуальность приобретает информационно-аналитическая поддержка процессов принятия решений и методики управления социально-производственными системами.

3. Предложены методы и конкретные методики разработки, анализа и принятия управленческих решений в условиях риска и неопределенности, проиллюстрированные на конкретных практических примерах задач принятия решений разных типов: корпоративного и функционального уровня управления; долгосрочных и краткосрочных; со сложными и простыми альтернативами; индиви-

дуального и коллективного выбора с учетом взаимных требований и др. Показано, что для эффективного управления на уровне предприятия и отрасли необходима специальная информационно-аналитическая структура, включающая соответствующих специалистов, комплекс средств программной и методической поддержки процессов разработки и принятия управленческих решений, а также мощные информационные ресурсы.

4. Разработан комплекс интеллектуальных программных систем для формирования и выбора рациональных управленческих решений, апробированный на практических задачах. Предложена методика разработки управленческих решений с применением разработанного программного средства.