

С. Г. СЕЛИВАНОВ, М. Б. ГУЗАИРОВ, А. А. КУТИН

ИННОВАТИКА

МАШИНОСТРОЕНИЕ

С. Г. Селиванов, М. Б. Гузаиров, А. А. Кутин

ИННОВАТИКА

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию
в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ)
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки
«Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»*

3-е издание, дополненное



Москва

«Машиностроение»

2013

УДК 621.658.5:001(075)

ББК 65.23я73

С29

Рецензенты:

*вице-президент АН РБ, академик АН РБ А. Г. Гумеров;
генеральный директор ОАО НИИТ, д-р техн. наук, проф. В. Л. Юрьев;
технический директор ОАО УМПО, д-р техн. наук С. П. Павлович*

Селиванов С. Г., Гузаиров М. Б., Кутин А. А.

С29 Инноватика: учебник для вузов. – 3-е изд., доп. – М.: Машиностроение, 2013. – 640 с.

ISBN 978-5-94275-675-8

Представлено теоретическое обобщение законов, закономерностей, принципов, методов и технологий инноватики. Показаны пути их использования в инновационной деятельности, инновационном проектировании и в управлении проектами технологического перевооружения производства.

Учебник предназначен для студентов бакалавриата, магистратуры и подготовки дипломированных специалистов технических направлений и специальностей высшего профессионального образования. Учебник может быть использован для переподготовки специалистов, решающих проблемы научно-технического прогресса в машиностроении и приборостроении.

УДК 621.658.5:001(075)

ББК 65.23я73

ISBN 978-5-94275-675-8

© ООО «Издательство «Машиностроение», 2013

© С. Г. Селиванов, М. Б. Гузаиров, А. А. Кутин, 2008

© С. Г. Селиванов, М. Б. Гузаиров, А. А. Кутин, 2013, с изменениями

© Уфимский государственный
авиационный технический университет, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Раздел I. ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	12
Глава 1. Системотехнические основы инноватики	12
1.1. Дефиниции	12
1.2. Системный подход	17
1.3. Концепции производственных функций	25
1.4. Математические модели производственных функций	29
Глава 2. Инновационная экономика	35
2.1. Развитие инновационной экономики	35
2.2. Теория инновационной экономики	37
2.3. Модель инновационной экономики	49
Глава 3. Инновационная политика	57
3.1. Стратегии инновационного развития	57
3.2. Национальная инновационная система	62
3.3. Государственные инновационные программы	69
3.4. Международное инновационное сотрудничество	72
3.5. Методы государственного управления инновациями	76
Раздел II. ЗАКОНЫ ИННОВАТИКИ	85
Глава 4. Закон смены технологических укладов	85
4.1. Технологические уклады	85
4.2. Развитие технологических укладов	91
4.3. Моделирование процессов смены технологических укладов	97
Глава 5. Закон эволюционного развития нововведений	109
5.1. Жизненный цикл нововведений	109
5.2. Управление жизненным циклом нововведения	115
5.3. Закон эволюционного развития нововведений	119
Глава 6. Закон смены поколений техники и технологии	130
6.1. Закон смены поколений техники и его проявление в энергетике	130
6.2. Закономерности смены поколений авиационной техники	133
6.3. Закономерности смены поколений технологического оборудования	147
Глава 7. Закон распространения инноваций	156
7.1. Закон распространения инноваций и закономерности диффузии технологии	156
7.2. Математические модели диффузии технологий	159
7.3. Упрощенные методы анализа развития и распространения технологий	166
Раздел III. ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ НОВОВВЕДЕНИЙ	173
Глава 8. Принципы научно-технического творчества	174
8.1. Принципы изобретательской и инновационной деятельности	174

8.2. Принципы пифагорейского направления научно-технического творчества	176
8.3. Механизмы прикладной «эвристики» Архимеда в техническом творчестве	179
8.4. Принципы инновационной деятельности Т. Эдисона	199
Глава 9. Законы и закономерности изобретательской деятельности	203
9.1. Законы научно-технического творчества	203
9.2. Патентное законодательство	209
9.3. Законы и закономерности патентования	217
Глава 10. Методы разработки нововведений	231
10.1. Задачи технического творчества	231
10.2. Методы разработки инновационных решений	233
10.3. Метод поискового конструирования нововведений	243
10.4. Метод анализа конкурентных преимуществ нововведений	248
Раздел IV. ТЕХНОЛОГИИ ИННОВАТИКИ	254
Глава 11. Классификация технологий	254
11.1. Технология как наука	254
11.2. Классификации производственных технологий	259
Глава 12. Критические технологии	282
12.1. Парадигмы современных критических технологий	282
12.2. Принципы физического моделирования критических технологий	290
12.3. Математическое моделирование критических технологий	298
Глава 13. Высокие технологии	315
13.1. Основные сведения о высоких технологиях	315
13.2. Разработка проектных технологических процессов	317
13.3. Методы структурной оптимизации технологических процессов	320
13.4. Анализ технического уровня технологии	331
13.5. Оптимизация технологий по показателям технического уровня и экономической эффективности	338
Глава 14. Методы развития технологий	350
14.1. Техническая реконструкция	350
14.2. Технологическое перевооружение	370
14.3. Комплексная автоматизация	386
Раздел V. ИННОВАЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	413
Глава 15. Процесс инновационного проектирования	413
15.1. Организация инновационного проектирования	413
15.2. Управление предпроектной фазой	423
15.3. Управление разработкой проекта	431
15.4. Управление реализацией и завершением проекта	458

Глава 16. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	470
16.1. Научно-исследовательские работы	470
16.2. Порядок проведения научно-исследовательских работ.....	479
16.3. Порядок проведения опытно-конструкторских работ	485
16.4. Автоматизация НИОКР при разработке техники новых поколений.....	495
Глава 17. Технологическая подготовка производства	509
17.1. Организация технологической подготовки производства.....	509
17.2. Системы технологической подготовки производства предприятий.....	515
17.3. Внезаводские системы технологической подготовки производства.....	529
Глава 18. Организационная подготовка производства	543
18.1. Инновационный маркетинг.....	544
18.2. Инновационный менеджмент	549
18.3. Формирование инновационных организаций и подразделений	552
18.4. Реструктуризация производства.....	556
18.5. Организация смены объектов производства	559
Глава 19. Экономическая эффективность инновационных проектов	565
19.1. Инвестиции в инновационную деятельность.....	565
19.2. Эффективность инвестиций в инновационной деятельности	575
19.3. Риски инновационных проектов.....	590
Заключение	606
Список рекомендуемой литературы	614
Глоссарий	617
Сведения об авторах	639