

# Содержание

Краткое предисловие .....	13
Космическая эра. Прогноз до 2101 года (Б. Е. Черток) .....	15
1. Ошибки в прогнозах .....	15
2. Государства и космонавтика .....	20
3. Геостационарная орбита (ГСО) .....	23
4. Звёздные войны .....	25
5. Луна .....	26
6. Марс .....	28
7. Революционные открытия .....	29
8. Фантастический прогноз .....	30

## Часть 1. ПОДХОДЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Методология сверхдолгосрочного прогноза (О. А. Арин) .....	33
1. Предвидение-предсказание-прогноз .....	33
2. Западные прогнозы развития науки и техники .....	37
Космополитика XXI века и прогноз развития космонавтики (Е. И. Жук) .....	41
Можно ли сделать сверхдолгосрочный научный прогноз (Ю. М. Батурин) ..	51
1. Русло прогноза .....	51
2. Научно-техническое прогнозирование .....	53
3. Постановка задачи .....	54

## Часть 2. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОНТУРЫ КОСМОНАВТИКИ В XXI ВЕКЕ

Утро. XXI век. Солнечная система: исследование и освоение (Л. М. Зеленый, А. В. Захаров, О. В. Закутняя, Н. Ф. Санько) .....	61
---	----

<b>Частный взгляд инженера-конструктора на развитие космонавтики в XXI веке (И. В. Бармин)</b> .....	77
<b>1. Прикладные работы</b> .....	78
1.1. Космические системы с использованием космических аппаратов (КА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) .....	78
1.2. Координатно-временное обеспечение .....	79
1.3. Космические информационные системы (КИС) .....	79
1.4. Система предупреждения астероидной опасности .....	80
1.5. Система борьбы с космическим мусором .....	80
1.6. Системы передачи солнечной энергии из космоса на Землю и освещения отдельных приполярных районов .....	80
1.7. Космические технологии и производство .....	81
1.8. Ударные космические системы .....	82
<b>2. Научные исследования</b> .....	82
2.1. Астрономические и астрофизические исследования .....	82
2.2. Исследования Солнечной системы .....	83
2.3. Космическая биология и медицина .....	87
2.4. Физика «невесомости» .....	87
2.5. Предсказание глобальных катастроф .....	87
2.6. Пилотируемая космонавтика .....	87
<b>3. Технические проблемы развития космонавтики</b> .....	88
<b>4. Заключение</b> .....	90
<b>Полёты человека в космос в XXI веке (Б. И. Крючков)</b> .....	91
1. Эффективность функционирования пилотируемых КА .....	94
2. Луна или Марс? .....	96
3. Жизнеобеспечение человека в космосе .....	99
4. Массовые полёты в космос .....	102
5. Частный пилотируемый космос .....	105
6. Космонавты—профессионалы .....	107
7. Принятые сокращения .....	108
<b>Перспективы космонавтики (В. М. Юровицкий)</b> .....	109
1. Будущее человечества — в космосе .....	109
2. Три этапа развития космонавтики .....	110
3. Двигатель весомой космонавтики .....	114
4. Энергетика будущего .....	119
5. Внеземные поселения .....	121
6. Заключение .....	122
7. Литература .....	122
<b>Вперёд к Циолковскому! Реактивное движение по лазерному лучу и другие приложения (В. В. Аполлонов)</b> .....	123
1. Реактивное движение по лазерному лучу .....	124
1.1. Новый класс ракетных двигателей .....	124

1.2. Параметры искры в ЛРД . . . . .	128
1.3. Механизм резонансного объединения УВ в ЛРД . . . . .	130
1.4. ЛРД на основе резонансного объединения УВ для МР . . . . .	130
1.5. Резонансные свойства системы «Лазер – КА» . . . . .	132
1.6. Лазеры для программы «Импульсар» . . . . .	133
<b>2. Энергетика атмосферы . . . . .</b>	<b>137</b>
2.1. Энергетика атмосферы и управление климатом. . . . .	137
2.2. Энергетика электрических разрядов . . . . .	138
2.3. Молнии в природном конденсаторе «Земля-Облако» . . . . .	141
2.4. Молнии в природном конденсаторе «Облако – Ионосфера» . . . . .	146
2.5. Орбитальная электрическая цепь . . . . .	148
<b>3. Сверхдлинный токопроводящий канал . . . . .</b>	<b>150</b>
3.1. Лазерные методы создания проводящих каналов. . . . .	150
3.2. Мощные пучки для создания проводящих каналов. . . . .	154
3.3. Технология «Импульсара» – новый подход к созданию проводящих каналов большой длины . . . . .	156
<b>Беспроводная передача электрической энергии в космосе и из космоса: возможности и перспективы (В. Ю. Тугаенко) . . . . .</b>	<b>161</b>
<b>Военные операции из космоса (Б. Е. Черток) . . . . .</b>	<b>171</b>
1. Универсальная космическая платформа . . . . .	171
2. ЯЭУ и ЭРДУ . . . . .	172
3. Оружие будущего – «электромагнитные снаряды» . . . . .	173
4. Альтернатива – совместная система ПРО . . . . .	174
<b>Аэрокосмическая деятельность в XXI веке: междисциплинарный прогноз (С. В. Кричевский) . . . . .</b>	<b>175</b>
1. Технический аспект . . . . .	177
2. Социальный аспект . . . . .	179
3. Социоприродный аспект . . . . .	179
4. Универсально-эволюционный аспект. . . . .	180
5. Заключение . . . . .	184
<b>Системы визуализации и виртуального окружения в задачах исследования космоса: настоящее и будущее (В. О. Афанасьев, Д. А. Байгозин, Ю. М. Батурин, П. П. Даниличева, Б. С. Долговесов, Е. Н. Ерёмченко, И. П. Казанский, А. С. Клименко, С. В. Клименко, И. Н. Никитин, Л. Д. Никитина, В. А. Петрухин, А. А. Серебров, В. Ф. Уразметов, П. В. Фролов) . . . . .</b>	<b>185</b>
1. Введение. От иллюзии космического полёта к реальным полётам с виртуальной поддержкой . . . . .	186
2. Погружение в виртуальную реальность . . . . .	187
2.1. Общее представление о системах виртуального окружения . . . . .	187
2.2. Приложения технологии виртуального окружения . . . . .	189
2.3. Аппаратные конфигурации систем виртуального окружения . . . . .	192

<b>3. Виртуальная астрономия</b> . . . . .	197
3.1. Визуализация в астрономии . . . . .	197
3.2. Виртуальный планетарий . . . . .	203
<b>4. Виртуальная реальность для задач космонавтики</b> . . . . .	204
4.1 Визуализация магнитосферы Земли . . . . .	204
4.2. Визуализация индуцированного виртуального окружения . . . . .	207
4.3. ИВО для орбитальных операций . . . . .	211
4.4. ИВО для задач десантирования на планеты . . . . .	214
4.5. Визуализация «шагающих» манипуляторов и робонавтов . . . . .	219
4.6 Виртуальная реальность в исследовании планеты Марс . . . . .	226
<b>5. Космическая педагогика будущего</b> . . . . .	229
5.1. Уроки из космоса . . . . .	229
5.2. Виртуальное повествование как инновационная образовательная технология. . . . .	232
5.3. Завтрашний день космической педагогики. . . . .	246
<b>6. Прогноз для виртуальных приложений в космонавтике</b> . . . . .	247
Благодарности . . . . .	248
Библиография . . . . .	249
<b>Космодромы XXI века (И. Б. Афанасьев, Д. А. Воронцов)</b> . . . . .	257
<b>1. Космодромы – состав и виды</b> . . . . .	257
<b>2. Краткая характеристика современных космодромов</b> . . . . .	261
Российские космодромы . . . . .	261
Американские космодромы. . . . .	265
Китайские космодромы . . . . .	266
Японские космодромы. . . . .	267
Индийский космодром. . . . .	268
Французские космодромы. . . . .	268
Английский космодром . . . . .	269
Израильский космодром . . . . .	269
Итальянский космодром . . . . .	270
Бразильский космодром . . . . .	270
Космодром Республики Корея . . . . .	270
Космодром Корейской Народно-Демократической Республики. . . . .	271
Иракский космодром . . . . .	271
Иранский космодром . . . . .	271
Международные космодромы. . . . .	272
<b>3. Основные тенденции и прогноз развития космодромов до 2100 года</b> . . . . .	272
У кого будут космодромы? . . . . .	273
Облик космодромов будущего . . . . .	275
<b>4. Приложения</b> . . . . .	280
<b>Космический туризм (П. С. Шаров)</b> . . . . .	283
<b>1. Кого можно считать «космическим туристом»?</b> . . . . .	283
<b>2. Туризм орбитальный.</b> . . . .	285

3. Туризм суборбитальный . . . . .	288
4. Прогноз развития «космического туризма» в XXI веке . . . . .	290

### **Часть 3. ЗАДАЧИ РОССИЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ И ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА**

<b>Развитие мировой космонавтики в XXI веке (Г. Г. Райкунов) . . . . .</b>	<b>301</b>
1. Социальные и цивилизационные предпосылки развития космической деятельности . . . . .	301
2. Система планирования и управления космической деятельностью в России .	304
3. Прогноз технологического развития по основным направлениям космической деятельности . . . . .	309
3.1. Космическая связь и телевидение . . . . .	309
3.2. Дистанционное зондирование Земли из космоса. . . . .	315
3.3. Пилотируемые космические полёты. . . . .	317
3.4. Фундаментальные космические исследования. . . . .	325
3.5. Координатно-временное и навигационное обеспечение . . . . .	332
3.6. Средства выведения. . . . .	336
3.7. Космодромы . . . . .	341
3.8. Наземный автоматизированный комплекс управления . . . . .	344
4. Развитие национального космического потенциала . . . . .	348
4.1. Развитие ракетно-космической промышленности . . . . .	348
4.2. Развитие системы использования результатов космической деятельности . . . . .	355
5. Международное сотрудничество в космосе . . . . .	361
6. Литература . . . . .	370
<b>Военный космос в XXI веке (В. В. Коробушин, В. А. Меньшиков) . . . . .</b>	<b>371</b>
<b>Международное космическое право и вызовы XXI столетия (Г.П. Жуков) .</b>	<b>397</b>
1. Господство законности в космосе на века . . . . .	397
2. Международно-правовой режим космического пространства в XXI столетии . . . . .	401
3. Запрет национального присвоения космического пространства, Луны и других и небесных тел. . . . .	402
4. Проблема размещения в космосе оружия любого вида . . . . .	403
4.1. Российско-китайская инициатива по предотвращению размещения оружия в космосе. . . . .	404
4.2. Международно-правовые аспекты российско-китайской инициативы .	406
4.3. Определения понятий, связанных с ПРОК. . . . .	406
4.4. Ограничительные меры. . . . .	408
4.5. Контроль за соблюдением государством своих обязательств по ДПРОК . . . . .	409
4.6. Мирное разрешение споров относительно применения или толкования ДПРОК. . . . .	409

4.7. Процедурные вопросы	410
4.8. Оценка проекта	410
4.9. Международная реакция	411
<b>5. Международно-правовые аспекты космической безопасности</b>	<b>414</b>
5.1. Кодекс поведения ЕС – реакция на российско-китайскую инициативу	414
5.2. Два диаметрально отличных подхода к проблеме обеспечения космической безопасности	415
<b>6. Международно-правовые аспекты глобальной задачи предотвращения астероидной угрозы</b>	<b>416</b>
<b>7. Международно-правовой режим Луны</b>	<b>420</b>

### **Часть 4. БУДУЩЕЕ КОСМОНАВТИКИ КАК ФУНКЦИЯ МИРОВОГО РАЗВИТИЯ**

<b>Космическая программа Японии (И. Б. Афанасьев, Д. А. Воронцов)</b>	<b>423</b>
<b>1. История японской космонавтики</b>	<b>424</b>
<b>2. Текущие проекты</b>	<b>429</b>
2.1. Ракеты-носители	429
2.2. Космические аппараты	430
2.3. Военный космос	431
2.4. Пилотируемая программа	432
2.5. Перспективные разработки многоразовых ракетно-космических систем	433
<b>3. Японская космонавтика в начале XXI века</b>	<b>435</b>
<b>4. О прогнозе развития японской космонавтики в XXI веке</b>	<b>437</b>
<b>Китай в космосе (И. А. Лисов)</b>	<b>439</b>
<b>1. Начало: ракета – спутник – космический корабль</b>	<b>440</b>
1.1. Рождение ракетной промышленности КНР и первая ракета	440
1.2. Первый спутник	442
1.3. Первая пилотируемая программа	444
<b>2. Космические программы</b>	<b>445</b>
2.1. Военно-прикладные задачи	445
2.2. Наземный комплекс	448
2.3. Освоение геостационара	449
2.4. Метеоспутники	450
2.5. Возвращаемые спутники	451
2.6. Коммерческие программы	452
2.7. Новые связные аппараты китайского производства	454
2.8. Развитие космической метеосистемы	456
2.9. Исследование природных ресурсов Земли	456
2.10. Разведывательные аппараты	457
2.11. Создание системы космической навигации	460

2.12. Экспериментальные аппараты . . . . .	461
2.13. Носитель КТ-1 и противоспутниковое оружие . . . . .	462
2.14. Научные спутники, лунные и межпланетные аппараты . . . . .	463
2.15. Программа «Шэньчжоу» . . . . .	463
<b>3. Нормативный (программный) прогноз . . . . .</b>	<b>468</b>
3.1. Начальные условия прогноза . . . . .	468
3.2. Ближняя перспектива . . . . .	469
3.3. Новые ракеты. Новый космодром . . . . .	472
3.4. Околосемный космос . . . . .	474
3.5. Дальний космос . . . . .	476
3.6. Пилотируемая программа . . . . .	476
<b>4. Исследовательский прогноз . . . . .</b>	<b>479</b>
<b>5. Заключение . . . . .</b>	<b>481</b>
<b>Прогноз развития мировых отношений в XXI веке (О. А. Арин) . . . . .</b>	<b>483</b>
<b>1. Западные прогнозы структуры международных отношений в XXI веке . . . . .</b>	<b>483</b>
1.1. Краткое замечание о российских прогнозах . . . . .	483
1.2. Официальные прогнозы Вашингтона . . . . .	485
1.3. Прогнозисты и футурологи США о будущем мира . . . . .	488
1.4. Прогнозы Джорджа Фридмана . . . . .	501
<b>2. Мир настоящий и прогноз будущего . . . . .</b>	<b>519</b>
2.1. Геоэкономическая структура мира . . . . .	519
2.2. Геостратегическая структура международных отношений . . . . .	521
2.3. Россия на фоне ведущих акторов мировой политики . . . . .	524
2.4. Прогнозы перспектив структуры мировых отношений . . . . .	529
<b>3. Будущее освоение космоса . . . . .</b>	<b>538</b>
3.1. Земля разделяет государства, космос обязан сближать . . . . .	538
3.2. США – космическая держава № 1 . . . . .	540
3.3. Россия – великое прошлое, неопределенное будущее . . . . .	544
3.4. Деятельность КНР в космосе . . . . .	548
<b>4. Библиография . . . . .</b>	<b>552</b>
<b>Геополитика космоса в XXI веке (С. А. Модестов) . . . . .</b>	<b>555</b>
<b>Глобальные волны технологических нововведений (О. В. Доброчеев) . . . . .</b>	<b>571</b>
<b>1. Мировая хозяйственная жизнь как несущая платформа глобальных технологических нововведений . . . . .</b>	<b>571</b>
<b>2. Глобальные волны социальной активности . . . . .</b>	<b>573</b>
<b>3. Высокочастотные гармоники глобальной волны . . . . .</b>	<b>576</b>
<b>4. Длинные волны экономики . . . . .</b>	<b>579</b>
<b>5. Динамика глобальной волны . . . . .</b>	<b>581</b>
<b>6. О природе длинных волн мирового развития . . . . .</b>	<b>585</b>
<b>7. Проект периодической таблицы критических событий космонавтики . . . . .</b>	<b>587</b>
<b>8. Литература . . . . .</b>	<b>587</b>

**Часть 5. ПОПЫТКА ПРОГНОЗА**

**Обзор экспертных оценок (В. П. Никитский) . . . . .**589

**Логика предстоящих событий (А. И. Шуруп, Ю. М. Батурин). . . . .**607

1. Экспертные оценки авторов книги . . . . .607
2. Несовпадение числа ответов экспертов и количества оцениваемых событий как источник дополнительной погрешности прогноза . . . . .635
3. Экспертные оценки «группы мудрецов» . . . . .636
4. Сравнение прогнозов экспертов-авторов и экспертов-«мудрецов» по макрособытиям . . . . .643
5. Восстановление прогнозного графа по его блокам . . . . .645

**Статистическая обработка прогнозируемых событий развития космонавтики и оценка их взаимовлияния (Д. А. Сумкин). . . . .**649

1. Постановка задачи . . . . .649
2. Подход к проблеме . . . . .650
3. Статистическая обработка высказываний экспертов. . . . .650
  - 3.1. Вид распределения и его характеристики . . . . .650
  - 3.2. Весовые оценки экспертов . . . . .653
  - 3.3. Итоговое распределение событий . . . . .654
4. Оценка взаимовлияния событий . . . . .655
  - 4.1. Свойства множества высказываний экспертов. . . . .655
  - 4.2. Шкала измерений . . . . .657
  - 4.3. Мера близости . . . . .658
  - 4.4. Принципы выбора решения. . . . .659
5. Учёт фоновых оценок . . . . .667
6. Результирующая оценка прогнозируемых событий. . . . .672
7. Заключительные замечания . . . . .673

**Периодическая таблица критических событий космонавтики (Ю. М. Батурин, О. В. Доброчеев) . . . . .**675

1. Последовательные волны творческой и деловой активности . . . . .675
2. Определение виртуальной точки начала космической эры человечества. . . . .679
3. Матрица космического времени . . . . .681
4. Возможные пути развития космонавтики после точки бифуркации . . . . .689

**Часть 6. НЕТРАДИЦИОННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОГНОЗЫ**

**Космические полёты в фантазиях человечества. К истории развития литературных идей космонавтики (О. Г. Газенко, В. Ю. Шаров) . . . . .**711

1. О моем соавторе и истории этой работы . . . . .711



2. Введение .....	717
3. На крыльях орлов и по воле богов .....	718
4. Посредством гениев и монгольфьеров .....	722
5. В пушечном снаряде, с помощью электричества и «антигравитации» .....	729
6. Силой мысли, ядерной энергии и реактивной ракеты .....	739
7. К звёздам на волнах космической оперы — за приключениями и полезными ископаемыми .....	751
8. Бегство с Земли в поисках спасения и... любви .....	759
9. Философия контакта и героика космоса .....	771
<b>Загадка эффективности писателей-фантастов в научно-техническом прогнозировании (Ю. М. Батурин) .....</b>	<b>781</b>
1. Роль интуиции в прогнозах .....	781
2. Обескураживающая сеть событий .....	783
3. Художественное произведение о будущем как отражение настоящего .....	785
4. Правдоподобные рассуждения и прогнозы .....	792
5. Эффективные писательские эвристики .....	793
6. Фантазирование как естественное прогнозирование .....	795
7. Рецепт писательского предсказания .....	797
<b>Полдень космической эры. Научно-фантастический очерк (А. И. Первушин) .....</b>	<b>799</b>
Этап 1. Под знаком Марса .....	799
Этап 2. Орбитальный тупик .....	803
Этап 3. Живые планеты .....	805
Этап 4. Вакуумные цветы .....	808
Этап 5. Стрела познания .....	810
<b>Отлучение. Научно-фантастическая повесть (С. А. Жуков) .....</b>	<b>813</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	
<b>Второй век космической эры глазами молодого поколения (П. С. Шаров) ..</b>	<b>833</b>
1. Государство и космонавтика .....	833
1.1. Частно-государственное партнерство .....	833
1.2. Государственная политика воспитания молодого поколения .....	835
2. Прогноз возможных вариантов развития космонавтики в XXI веке .....	837
2.1. МКС .....	837
2.2. Луна .....	838
2.3. Марс .....	839
2.4. Проблема космического мусора .....	840
3. Демилитаризация космического пространства .....	840

- 4. Революционные открытия . . . . . 840
- 5. Фантастический прогноз . . . . . 841

### **Априорная история космонавтики. Прогнозный сценарий**

(Ю. М. Батурин) . . . . .	843
2010–2020 гг. Реальный космос – военный, а виртуальный – туристический . . . . .	844
2021–2030 гг. Закат МКС, восход китайской орбитальной станции . . . . .	848
2031–2040 гг. Милитаризация космоса и неопцененное научное открытие . . . . .	850
2041–2050 гг. Первая космическая война . . . . .	852
2051–2060 гг. Война и мир. В космосе, на Луне и на Земле . . . . .	853
2061–2070 гг. Марс не даёт «Добро» . . . . .	856
2071–2080 гг. Одни отдыхают в лунном отеле, другие «кукуют» на астероиде . . . . .	858
2081–2090 гг. Самый дальний космический пост человечества . . . . .	859
2091–2100 гг. Вторая космическая гонка . . . . .	860
2101 год. В космос уходят Иные . . . . .	861
Авторы прогноза как часть сценария, или Извне и изнутри . . . . .	862