

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Сокращения и основные обозначения	11
Введение	23
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ ПОЛЕТАМИ	31
Глава 1. Постановка задачи, средства и методы управления космическими полетами.....	33
1.1. Содержание, структура и цели процесса управления	33
1.2. Средства и методы управления пилотируемыми космическими полетами	45
1.3. Основные принципы обеспечения эффективности управления полетом	54
1.4. Функции системы управления полетом и критерии их распределения между наземным комплексом управления, бортовым комплексом автоматического управления и экипажем	60
1.5. Взаимодействие основных звеньев автоматизированной системы управления пилотируемыми космическими полетами	69
1.6. Информационное обеспечение управления космическими полетами	70
1.7. Организация управления пилотируемыми космическими полетами	76
Глава 2. Основные направления рационализации структуры автоматизированной системы управления космическими полетами и распределение функций между ее элементами	89
2.1. Эволюция функций и задач системы автоматизированного управления полетом пилотируемых космических аппаратов ...	89

2.2. Принципы выбора рациональных структур наземного контура системы управления космическими полетами	94
2.3. Синтез структуры технологических циклов управления космическими полетами средствами наземного автоматизированного комплекса управления	109
Раздел 2. СИСТЕМНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ ПОЛЕТАМИ.....	115
Глава 3. Научно-технические основы синтеза структуры и совершенствования функционирования автоматизированной системы управления космическими полетами	117
3.1. Общие положения	117
3.2. Концептуальная модель процессов управления космическими полетами	119
3.3. Принципы математической формализации и структурирования моделей состояния автоматизированной системы управления космическими полетами.....	133
3.4. Функционально-структурный подход к решению задач синтеза технологий управления полетом	143
3.5. Оценка потенциальной способности допустимых технологий управления космическим полетом по решению целевых задач на основе построения множеств достижимости	147
Глава 4. Системные аспекты алгоритмизации баллистико-навигационного обеспечения наземного комплекса управления космическими полетами	151
4.1. Место баллистико-навигационного обеспечения в структуре технологического управления космическими полетами.....	151
4.2. Состав, организационно-технические основы и требования, предъявляемые к баллистико-навигационному обеспечению....	153
4.3. Формулирование основных задач баллистико-навигационного обеспечения	155
4.4. Математическая модель функционирования автоматизированной системы управления технологическим циклом	157
4.5. Особенности постановки задач баллистико-навигационного обеспечения с учетом действия возмущений	167

4.6. Анализ возможности описания объект-системы «задача БНО - инструмент решения» аппаратом теории ультраоператоров.....	174
4.7. Математическая формулировка обобщенных корректных (некорректных) задач баллистико-навигационного обеспечения	182
Глава 5. Анализ целевых и информационно-технических возможностей бортового комплекса автоматического управления при выполнении основных служебных и динамических операций	185
5.1. Свойства динамических систем, определяющих информационно-технические возможности бортового комплекса управления	185
5.2. Управляемость при решении задач встречи	204
5.3. Наблюдаемость и обработка измерений в задачах управления сближением космических аппаратов.....	222
5.4. Управляемость и наблюдаемость углового движения космического аппарата.....	231
Раздел 3. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ	251
Глава 6. Планирование космических полетов	253
6.1. Общие сведения.....	253
6.2. Разработка планов полета тактического уровня.....	261
6.3. Разработки детального плана полета	263
6.4. Общий подход к автоматизации разработки плана полета	271
6.5. Влияние нештатных ситуаций на план полета.....	273
Глава 7. Особенности постановки и методы решения оптимизационных задач при планировании полетов	276
7.1. Этапы и уровни оптимизации функционирования автоматизированной системы управления космическими полетами и реализации полетных операций	276
7.2. Определение рационального объема целевых операций и их ресурсного обеспечения средствами наземного комплекса управления	278

7.3. Критерии и основные методы оптимизации детерминированных задач отслеживания опорных движений, решаемых при планировании стандартных полетных операций	282
7.4. Критерии целесообразности постановки игровых (конфликтных) задач оптимального управления при планировании полетных операций.....	289
Глава 8. Принципы оптимизации планирования работы наземного комплекса автоматизированной системы управления космическим полетом	297
8.1. Исходные предпосылки	297
8.2. Формальное представление и алгоритмизация конфликтов, возникающих при планировании работы средств наземного комплекса управления	299
8.3. Разработка метода автоматизированного оперативного планирования работ и ресурсов средств наземного комплекса управления	308
8.4. Разработка метода планирования технического обслуживания средств наземного комплекса управления	316
8.5. Оптимальное планирование функционирования автоматизированной системы обмена информацией	319
Глава 9. Оптимизация планирования стандартных полетных операций с учетом характерных ограничений	327
9.1. Выведение космического аппарата на орбиту	327
9.2. Маневры сближения и стыковки космических аппаратов.....	341
9.3. Спуск с орбиты	363
Глава 10. Основы планирования и оптимизация управления при выполнении целевых операций	371
10.1. Сущность управления экспериментами, проводимыми на борту космических аппаратов	371
10.2. Выбор оптимальных интервалов времени выполнения целевых операций.....	373
10.3. Оптимальное управление бесперегрузочным режимом движения центра масс космического аппарата при выполнении экспериментов	378
Глава 11. Основы оперативного планирования полета утилизируемых крупногабаритных космических конструкций, выработавших ресурс	382
11.1. Исходные предпосылки утилизации крупногабаритных космических конструкций	382
11.2. Условия полета, определяющие концепцию оперативного планирования	385
11.3. Планирование и оперативное управление полетом орбитального комплекса «Мир» на завершающем этапе его обслуживания	391
11.4. Практическая реализация плана управления спуском орбитального комплекса «Мир»	401
Литература	406
Приложение. Космические полеты отечественных аппаратов периода советской космонавтики (1957-1991).....	413