

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
 Глава 1	
ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС	9
1.1. История развития системы ГЛОНАСС	9
1.2. История развития системы GPS (по данным сайта Wikipedia)	14
<i>Литература</i>	18
 Глава 2	
ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ	19
2.1. Структура спутниковых радионавигационных систем	19
2.2. Шкалы времени	20
2.2.1. Астрономические шкалы и единицы времени	20
2.2.2. Атомные шкалы и единицы времени	21
2.2.3. Универсальные шкалы времени и шкалы, используемые в спутниковой радионавигации	22
2.3. Системы координат	23
2.3.1. Декартовы и сферические координаты	24
2.3.2. Земная геоцентрическая система координат	26
2.4. Параметры орбиты спутников	29
2.4.1. Параметры орбиты спутников GPS	37
2.4.1.1. Расчет траассы спутника	38
2.5. Зоны и время видимости спутников ГЛОНАСС/GPS	40
2.5.1. Угол маски	40
2.5.2. Зона обзора	42
2.5.3. Площадь обзора	44



2.5.4. Условие видимости спутников	45
2.5.5. Время наблюдения	47
<i>Литература</i>	50

Глава 3

РЕШЕНИЕ НАВИГАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ

3.1. Дальномерный метод определения координат потребителя	51
3.2. Определение координат потребителя в декартовой системе координат	55
3.3. Определение геоцентрической широты, долготы и высоты	57
3.4. Определение геодезической широты, долготы и высоты	58
<i>Литература</i>	60

Глава 4

ДОСТУПНОСТЬ СПУТНИКОВЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ

4.1. Факторы геометрического снижения точности	61
4.2. Мгновенная доступность	68
4.3. Интегральная доступность	69
4.4. Прогноз доступности	70
4.5. Сравнение доступности систем ГЛОНАСС и GPS. Совместное использование ГЛОНАСС и GPS	74
4.6. Зависимость геометрических факторов снижения точности от количества доступных спутников	78
<i>Литература</i>	79

Глава 5

ИСТОЧНИКИ ПОГРЕШНОСТЕЙ И ТОЧНОСТЬ НАВИГАЦИОННО-ВРЕМЕННЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ

5.1. Погрешности определения псевдодальности	80
5.2. Погрешность определения псевдоскорости	81
5.3. Влияние среды распространения	82
5.4. Влияние релятивистских и гравитационных эффектов	82
5.5. Влияние многолучевого распространения сигнала	84
5.6. Погрешности, вносимые навигационным приемником	84



5.7. Погрешность за счет эфемеридного обеспечения	85
5.8. Бюджет погрешностей	85
Литература	86

Глава 6

ПРИЕМНАЯ АППАРАТУРА СРНС	87
6.1. Дальномерный код	88
6.1.1. Код стандартной точности NAVSTAR	89
6.1.2. Код высокой точности NAVSTAR	89
6.2. Альманах	90
6.3. Обработка сигналов в аппаратуре потребителя	91
6.3.1. Устройство аппаратуры потребителей	92
6.4. Разновидности приемников спутниковых радионавигационных систем	94
6.4.1. Кодовые и фазовые измерения	94
6.4.1.1. Фазовые приемо-индикаторы	94
6.4.2. Одно-, двух- и трехчастотные приемники	94
6.4.2.1. Многочастотные приемо-индикаторы	95
6.4.3. Одно-, двух- и трехсистемные приемо-индикаторы	96
6.4.3.1. Многосистемные приемо-индикаторы	96
6.4.4. Поддержка спутниковых систем дифференциальной коррекции	97
6.4.4.1. Приемо-индикаторы с поддержкой спутниковой системы дифференциальной коррекции	98
6.4.5. Корпус	99
6.4.5.1. USB-приемники	99
6.4.5.2. OEM-приемники	100
6.4.5.3. ГЛОНАСС/GPS-трекеры	101
6.4.6. Поддержка автономного контроля целостности (RAIM)	102
6.4.5.1. Приемо-индикаторы с поддержкой автономного контроля целостности (RAIM)	103
Литература	104

Глава 7

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ СРНС ГЛОНАСС И GPS

105

7.1. Принцип организации дифференциальных режимов СРНС	105
7.2. Бюджет погрешностей в дифференциальном режиме	107



7.3. Области применения дифференциального режима СРНС	108
7.3.1. Морские локальные дифференциальные подсистемы	109
<i>Литература</i>	109

Глава 8

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ	110
8.1. Геокешинг	112
8.2. Геодезия	113
8.3. Навигация	118
8.3.1. Авиация	118
8.3.2. Судовождение	120
8.3.3. Автомобильный транспорт	124
8.4. Контроль	125
8.4.1. Обеспечение безопасности на железной дороге	125
8.4.2. Мониторинг автотранспорта и строительной техники	129
8.4.3. Персональный мониторинг	133
<i>Литература</i>	134