

УДК 629.7
ББК 68.53
С 56



Издание осуществлено при поддержке
Российского фонда фундаментальных
исследований по проекту 14-08-07005,
не подлежит продаже

Авторский коллектив:

Бартенев В.А., Гречкосеев А.К., Козорез Д.А.,
Красильщиков М.Н., Пасынков В.В., Себряков Г.Г.,
Сыпало К.И.

Современные и перспективные информационные ГНСС-технологии в задачах высокоточной навигации / Под ред. В.А. Бартенева, М.Н. Красильщикова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 192 с. — ISBN 978-5-9221-1577-3.

Монография посвящена проблемам высокоточной навигации на основе информационных ГНСС-технологий с использованием ГЛОНАСС. Приведены сведения о современном эфемеридном и частотно-временном обеспечении ГЛОНАСС, а также данные, характеризующие основные направления совершенствования этой системы на основе использования беззапросных и межспутниковых измерений, в том числе математические модели таких измерений. Обсуждаются некоторые аспекты повышения автономности функционирования ГЛОНАСС. Приведены решения перспективных навигационных задач на основе ГНСС-технологий применительно к космическим аппаратам на геостационарной и высокоэллиптической орбитах, высокоскоростному аэробаллистическому летательному аппарату с большим аэродинамическим качеством, а также при выведении полезной нагрузки на ГСО с помощью двигателя малой тяги.

Для специалистов, научных работников, аспирантов и студентов, специализирующихся в предметной области, связанной с информационными ГНСС-технологиями.

ISBN 978-5-9221-1577-3

© ФИЗМАТЛИТ, 2014
© Коллектив авторов, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список используемых сокращений	6
Введение	9
Глава 1. Системы координат и отсчета времени, применяемые в ГЛОНАСС.	11
1.1. Системы координат	11
1.1.1. Небесная система координат ICRS (11). 1.1.2. Земная система координат ITRS (12). 1.1.3. Государственная геоцентрическая система координат (ГГСК) «Параметры Земли 1990 года» (12). 1.1.4. Система координат, передаваемая сигналами ГЛОНАСС (14).	
1.2. Шкалы времени, распространяемые системой ГЛОНАСС	15
1.2.1. Основная шкала (15). 1.2.2. Шкалы времени, применяемые при формировании эфемеридно-временного обеспечения (ЭВО) ГЛОНАСС (15).	
1.3. Преобразования систем координат	16
Литература к главе 1	17
Глава 2. Структура ГЛОНАСС. Обеспечение системы. Основные источники ошибок потребителя в процессе навигации по сигналам ГЛОНАСС.	18
2.1. Орбитальное построение и основные функциональные характеристики системы ГЛОНАСС	18
2.2. Погрешности потребителя за счет космического сегмента	21
2.3. Погрешности за счет распространения навигационных сигналов ГЛОНАСС	23
2.3.1. Параметры моделей, распространяемые для компенсации влияния тропосферы (23). 2.3.2. Параметры моделей, распространяемых для компенсации влияния ионосферы (24).	
2.4. Общая характеристика эфемеридно-временного обеспечения (ЭВО) ГЛОНАСС	26
2.4.1. Частотно-временное обеспечение системы ГЛОНАСС (26). 2.4.2. Эфемеридное обеспечение ГЛОНАСС. Общие сведения (27). 2.4.3. Контроль характеристик навигационного поля ГЛОНАСС (28).	
Литература к главе 2	29
Глава 3. Информационные ГЛОНАСС-технологии на основе запросных и беззапросных наземных измерений.	30
3.1. Существующие информационные технологии формирования эфемерид	30
3.2. Основные проблемы существующих технологий наземного эфемеридно-временного обеспечения системы ГЛОНАСС	35
Литература к главе 3	39
Глава 4. Информационные ГЛОНАСС-технологии на основе межспутниковых измерений	40
4.1. Уточнение эфемерид НКА по межспутниковым измерениям	40
4.2. Уточнение орбит НКА по межспутниковым измерениям	49
4.2.1. Алгоритмы уточнения эфемерид по межспутниковым измерениям для созвездия НКА (49). 4.2.2. Алгоритм фор-	