ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53610— 2009

Глобальная навигационная спутниковая система

ФОРМАТЫ ПЕРЕДАЧИ КОРРЕКТИРУЮЩЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Технические требования

Издание официальное

БЗ 10—2009/738

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения» (ФГУП « РНИКП»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 363 «Радионавигация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 936-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра, замены или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Обозначения и сокращения 1
5 Технические требования 2

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Глобальная навигационная спутниковая система

ФОРМАТЫ ПЕРЕДАЧИ КОРРЕКТИРУЮЩЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Технические требования

Global navigation satellite system. Formats of correction data transfer.
Technical requirements

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на форматы передачи корректирующей информации, передаваемые наземными и широкозонными дифференциальными системами для гражданского применения глобальной навигационной спутниковой системы Российской Федерации (далее — ГЛОНАСС).

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к наземным и широкозонным функциональным дополнениям гражданского назначения в части общих требований формирования и передачи корректирующей информации по глобальной навигационной спутниковой системе (далее — ГНСС), эксплуатируемым на территории Российской Федерации, к их составу и параметрам аппаратных и программных средств.

Данные системы предназначены для авиационного применения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52928—2008 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения

ГОСТ Р 53169—2008 Система радионавигационная «Чайка». Формат передачи контрольно-корректирующей информации потребителям глобальных навигационных спутниковых систем. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52928 и ГОСТ Р 53169.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:

ГЛОНАСС — глобальная навигационная спутниковая система Российской Федерации;

ГНСС — глобальная навигационная спутниковая система;

Издание официальное

КА — космический аппарат;

ОВЧ — очень высокие частоты;

GPS (Global Positioning System) — глобальная навигационная спутниковая система Соединенных Штатов Америки;

GBAS (Ground Based Augmentation System) — наземная система функционального дополнения, обеспечивающая радиовещательную передачу корректирующих данных;

RTCM (Radio Technical Commission for Maritime Service) — радиотехническая комиссия для морских служб;

RTCA (Radio Technical Commission for Aviation) — радиотехническая комиссия для авиации;

SBAS (Satellite Based Augmentation System) — спутниковая система функционального дополнения. Система функционального дополнения с широкой зоной действия, в которой пользователь принимает дополнительную информацию от передатчика, установленного на спутнике;

TDMA (Time Division Multiple Access) — временное разделение сигналов, временной многоканальный доступ;

RTCM (Radio Technical Commission for Maritime Service) — радиотехническая комиссия для морских служб;

RTCA (Radio Technical Commission for Aviation) — радиотехническая комиссия для авиации;

UTC (Universal Time Coordinated) — координированное всемирное время;

UTC(SU) (Universal Time Coordinated Soviet Union) — координированное всемирное время России;

VDB — радиопередача цифровых данных.

5 Технические требования

5.1 Передача корректирующей информации GBAS

5.1.1 GBAS состоит из наземных и бортовых элементов. Одна наземная подсистема (наземная станция) может поддерживать все бортовые подсистемы в пределах своей зоны действия, обеспечивая с помощью ОВЧ-радиопередачи цифровых данных (VDB) воздушные суда данными для захода на посадку, поправками и информацией о целостности для видимых спутников ГНСС. Несущая частота радиовещательной передачи данных поддерживается в диапазоне $\pm 0{,}0002$ % от выделенной частоты. Сообщения GBAS формируются в виде символов, каждый из которых состоит из трех последовательных битов сообщения.

В случае необходимости формирования последнего 3-битового символа сообщения конец сообщения дополняется одним или двумя наборами битов-заполнителей, установленных в нуль. Символы преобразуются посредством сдвига фазы несущей частоты ($Дф_k$) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Кодирование данных

Биты сообщения			Символ — фазовый сдвиг
I_{3k-2}	I_{3k-1}	I_{3k}	$Дф_k$
0	0	0	$0_{р/4}$
0	0	1	$1_{р/4}$
0	1	1	$2_{р/4}$
0	1	0	$3_{р/4}$
1	1	0	$4_{р/4}$
1	1	1	$5_{р/4}$
1	0	1	$6_{р/4}$
1	0	0	$7_{р/4}$
Примечание — I_j представляет собой j-й бит подлежащего передаче пакета, где I_1 — первый бит установочной последовательности.			

5.1.2 Выходной сигнал дифференциального фазового кодирующего устройства фильтруется фильтром формирования импульса.

5.1.3 Величина вектора ошибки передаваемого сигнала не превышает 6,5 % от среднеквадратического значения (1σ).

5.1.4 Скорость передачи символов поддерживается равной 10500 символов/с ± 0,005 % и обеспечивает номинальную скорость передачи информации в битах 31500 бит/с. Система многопользовательского доступа с временным разделением каналов (TDMA) базируется на кадрах и временных интервалах. Длительность каждого кадра составляет 500 мс. В каждой односекундной эпохе UTC содержится два таких кадра. Первый из указанных кадров начинается в начале эпохи UTC, а второй начинается спустя 0,5 с после начала эпохи UTC. Кадр мультиплексируется по времени таким образом, чтобы он состоял из восьми отдельных временных интервалов (A — H) длительностью 62,5 мс. В каждом установленном временном интервале содержится не более одного пакета. Чтобы инициировать использование временного интервала (слота), GBAS передает пакет в данном временном интервале в каждом из пяти последовательных кадров. Наземная система передает пакет, как минимум, в одном из каждых пяти последовательных кадров в каждом используемом временном интервале. На каждый пакет приходится 62,5-миллисекундный временной интервал. Начало пакета имеет место через 95,2 мкс после начала временного интервала с допуском ± 95,2 мкс. Длина передачи указывает общее число передаваемых битов.

5.1.5 Типы сообщений, которые могут передаваться системой GBAS, приведены в таблице 2. В настоящее время определены только 8 из 256 доступных типов сообщений. Будущие потребности могут быть удовлетворены за счет оставшихся типов сообщений.

Таблица 2 — Сообщения, передаваемые GBAS по ОВЧ-каналу

Идентификатор типа сообщения	Содержание сообщения
0	Не занято
1	Поправки к псевдодальностям
2	Информация о GBAS
3	Зарезервировано для наземных дальномерных источников
4	Информация о конечном участке захода на посадку
5	Прогнозируемая эксплуатационная готовность дальномерного источника
6	Зарезервировано
7	Зарезервировано для национальных применений
8	Зарезервировано для проверок и испытаний
9—255	Не занято

5.1.6 Форматы сообщений GBAS. Каждое передаваемое GBAS сообщение кодируется в соответствии с форматом, определенным в таблицах 3—6.

Таблица 3 — Формат сообщения типа 1 с поправками к псевдодальностям

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Модифицированный Z-отсчет	14	0—1199,9 с	0,1 с
Признак дополнительного сообщения	2	0—3	1
Число измерений (N)	5	0—18	1
Тип измерений	3	0—7	1
Параметр декорреляции эфемерид (P)	8	$0—1{,}275 \times 10^{-3}$ м/м	5×10^{-6} м/м
CRC эфемерид	16	—	—
Продолжительность эксплуатационной готовности источника	8	0—2540 с	10 с

Окончание таблицы 3

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Для N блоков измерений			
Идентификатор (ID) дальномерного источника	8	1—255	1
Признак набора данных (IOD)	8	0—255	1
Коррекция псевдодальности (PRC)	16	± 327,67 м	0,01 м
Коррекция скорости изменения дальности (RRC)	16	± 32,767 м/с	0,001 м/с
σ_{pr_gnd}	8	0—5,08 м	0,02 м
B_1	8	± 6,35 м	0,05 м
B_2	8	± 6,35 м	0,05 м
B_3	8	± 6,35 м	0,05 м
B_4	8	± 6,35 м	0,05 м
σ_{pr_gnd} — стандартное отклонение нормального распределения, связанное с вкладом сигнала в пространстве в погрешность псевдодальности, в опорной точке; B_1—B_4 — параметры целостности, связанные с поправками к псевдодальности, содержащимися в том же самом блоке измерений. Для i-го дальномерного источника эти параметры соответствуют $B_{i,1}$ — $B_{i,4}$.			

Таблица 4 — Формат сообщения типа 2 с данными по системе GBAS

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Опорные приемники GBAS	2	2—4	—
Показатель точности GBAS	2	—	—
Не занято	1	—	—
Показатель непрерывности/целостности GBAS	3	0—7	1
Локальное магнитное склонение	11	± 180°	0,25°
Не занято	5	—	—
$\sigma_{vert_iono_gradient}$	8	0—25,5 $\times 10^{-6}$ м/м	0,1 $\times 10^{-6}$ м/м
Индекс рефракции	8	16—781	3
Масштаб высоты	8	0—25 500 м	100 м
Неоднозначность рефракции	8	0—255	1
Широта	32	± 90,0°	0,0005″
Долгота	32	± 180,0°	0,0005″
Высота опорной точки	24	± 83 886,07 м	0,01 м
Дополнительный блок данных 1 (если обеспечивается)			
Селектор данных опорной станции	8	0—48	1
Максимальное используемое расстояние (D_{max})	8	2—510 км	2 км
$K_{md_e_POS,\ GPS}$	8	0—12,75	0,05
$K_{md_e_CAT1,\ GPS}$	8	0—12,75	0,05

Окончание таблицы 4

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
$K_{md_e_POS,\ GLONASS}$	8	0—12,75	0,05
$K_{md_e_CAT1,\ GLONASS}$	8	0—12,75	0,05
$\sigma_{vert_iono_gradient}$ — среднеквадратическое отклонение нормального распределения, соответствующее остаточной ионосферной неопределенности, обусловленной пространственной декорреляцией; $K_{md_e_POS}$ — множитель необнаружения передаваемых эфемерид для определения местоположения с использованием GBAS с учетом конфигурации спутников для j-го дальномерного источника ($K_{md_e_POS,\ GPS}$ или $K_{md_e_POS,\ GLONASS}$).			

Таблица 5 — Формат сообщения типа 4 с данными FAS

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Для N наборов данных			
Длина набора данных	8	2—212	1 байт
Блок данных FAS	304	—	—
Порог срабатывания сигнализации по вертикали FAS/статус захода на посадку	8	0—25,4 м	0,1 м
Порог срабатывания сигнализации по боку FAS/статус захода на посадку	8	0—50,8 м	0,2 м

Таблица 6 — Формат сообщения типа 5 с прогнозом эксплуатационной готовности дальномерного источника

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Модифицированный Z-отсчет	14	0—1199,9 с	0,1 с
Не занято	2	—	—
Число задействованных источников (N)	8	0—31	1
Для N задействованных источников			
Идентификатор ID дальномерного источника	8	1—255	1
Индикатор готовности источника	1	—	—
Продолжительность эксплуатационной готовности источника	7	0—1270 с	10 с
Число заходов на посадку в условиях ограниченной видимости (A)	8	0—255	1
Для заходов на посадку в условиях ограниченной видимости			
Селектор данных опорной траектории	8	0—48	—
Количество источников, задействованных для данного захода на посадку (N_A)	8	1—31	1
Для N_A дальномерных источников, задействованных для данного захода на посадку			
Идентификатор ID дальномерного источника	8	1—255	1
Индикатор готовности источника	1	—	—
Продолжительность эксплуатационной готовности источника	7	0—1270 с	10 с

5.2 Передача корректирующей информации SBAS

5.2.1 SBAS обеспечивает дифференциальный режим в больших регионах и осуществляет передачу корректирующих дифференциальных поправок при помощи геостационарных спутников. Передаваемые системами SBAS сообщения позволяют корректировать обычные навигационные измерения, что дает возможность определить свои координаты потребителю с более высокой точностью. Помимо корректирующих поправок SBAS сообщения несут информацию о достоверности измерений и обеспечивают оперативное информирование о неисправностях навигационных спутников, то есть обеспечивается непрерывный контроль целостности системы.

5.2.2 Формат сообщений состоит из идентификатора типа сообщения, преамбулы, поля данных и символов контроля избыточным циклическим кодом, как показано на рисунке 1.

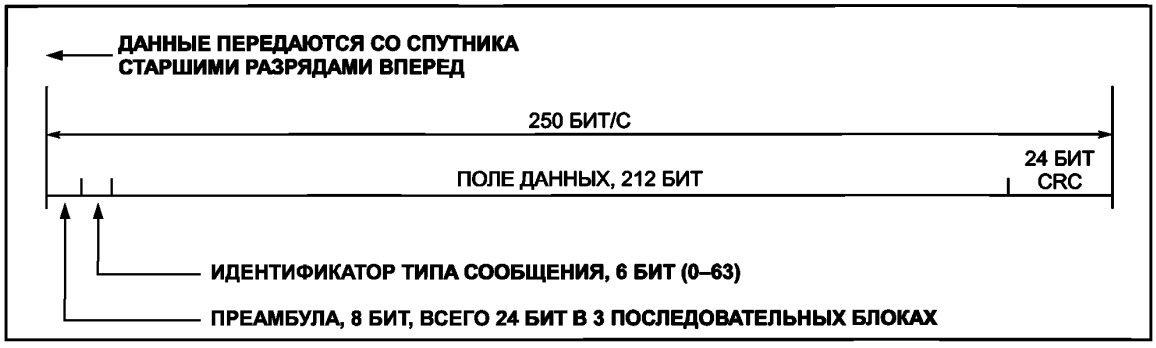


Рисунок 1 — Структура блока данных

Преамбула состоит из последовательности двоичных разрядов «01010011 10011010 11000110», распределенных на три последовательных блока. Начало каждой новой 24-разрядной преамбулы синхронизируется с 6-секундной эпохой кадра GPS. Идентификатор типа сообщения представляет собой 6-разрядное значение, указывающее на тип сообщения (от 0 до 63), как показано в таблице 7. Идентификатор типа сообщения передается старшими разрядами вперед.

Таблица 7 — Типы передаваемых сообщений

Тип	Содержание
0	«Не использовать» (режим проверки SBAS)
1	Маска PRN
2—5	Быстрые поправки
6	Данные о целостности
7	Фактор деградации быстрых поправок
8	Не занято
9	Параметры дальномерной функции спутника GEO
10	Параметры деградации
11	Не занято
12	Параметры сдвига «сетевое время SBAS/UTC»
13—16	Не занято
17	Альманахи спутников GEO
18	Точечно-сеточные маски ионосферы
19—23	Не занято
24	Смешанные быстрые/долгосрочные поправки к погрешностям спутников

Окончание таблицы 7

Тип	Содержание
25	Долгосрочные поправки к погрешностям спутников
26	Поправки к задержкам в ионосфере
27	Служебное сообщение SBAS
28	Матрица ковариации времени и эфемерид
29—61	Не занято
62	Зарезервировано
63	Нулевое сообщение

5.2.3 Поле данных состоит из 212 двоичных разрядов, как определено в таблице 8. Каждый параметр поля данных передается старшими разрядами вперед.

Таблица 8 — PRN-коды SBAS

Номер PRN кода	Задержка G2 (символ)	Первые 10 символов SBAS (в двоичном виде самый большой разряд слева представляет первый передаваемый символ)
120	145	110111001
121	175	101010001
122	52	101001000
123	21	1101100101
124	237	1110000
125	235	111000001
126	886	1011
127	657	1000110000
128	634	10100101
129	762	101010111
130	355	1100011110
131	1012	1010010110
132	176	1010101111
133	603	100110
134	130	1000111001
135	359	101110001
136	595	1000011111
137	68	111111000
138	386	1011010111

5.2.4 Каждое сообщение SBAS кодируется в соответствии с установленным форматом сообщений, определенным в таблицах 9—29. Все описанные в таблицах 9—29 параметры содержат знаковый разряд, передаваемый в старшем разряде. Диапазон передаваемых параметров меньше приводимого в таблицах 9—29, так как максимальное положительное значение ограничивается значением, представленным в таблице 8, минус разрешающая способность.

Таблица 9 — Сообщение типа 0. «Не использовать»

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Не занято	212	—	—

Таблица 10 — Сообщение типа 1. Маска PRN

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Для каждого из 210 номеров PRN-кода			
Значение маски	1	0 или 1	1
Признак набора данных (IODP)	2	0—3	1

Таблица 11 — Сообщения типов 2—5. Быстрые поправки

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
$IODF_j$	2	0—3	1
IODP	2	0—3	1
Для 13 точек			
Быстрая поправка (FC_i)	12	± 256,000 м	0,125 м
Для 13 точек			
$UDREI_i$	4	(см. таблицу 12)	(см. таблицу 12)

Таблица 12 — Оценка $UDREI_i$

$UDREI_i$	$\sigma^2_{i,\,UDRE}$
0	0,0520 м^2
1	0,0924 м^2
2	0,1444 м^2
3	0,2830 м^2
4	0,4678 м^2
5	0,8315 м^2
6	1,2992 м^2
7	1,8709 м^2
8	2,5465 м^2
9	3,3260 м^2
10	5,1968 м^2
11	20,7870 м^2
12	230,9661м^2
13	2 078,6950м^2
14	Нет мониторинга
15	Не использовать

Дисперсия модели остаточных ионосферных погрешностей — $\sigma^2_{i,\,GIVE}$. Дисперсия распределения, обусловленного остаточными погрешностями ошибки ионосферы, если сигнал L1 проходит ионосферу в точке IGP вертикально.

Таблица 13 — Сообщение типа 6. Целостность

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
$IODF_2$	2	0—3	1
$IODF_3$	2	0—3	1
$IODF_4$	2	0—3	1
$IODF_5$	2	0—3	1
Для 51 спутника (определяется номером маски PRN)			

Таблица 14 — Сообщение типа 7. Коэффициент деградации быстрых поправок

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Системное запаздывание (t_{lat})	4	0—15 с	1 с
IODP	2	0—3	1
Не занято	2	—	—
Для 51 спутника (определяется номером маски PRN)			

Таблица 15 — Сообщение типа 9. Дальномерная функция

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Не занято	8	—	—
$t_{0,GEO}$	13	0—86384 с	16 с
X_G	30	± 42949673 м	0,08 м
Y_G	30	± 42949673 м	0,08 м
Z_G	25	± 6710886,4 м	0,4 м
$\dot{X}_G$	17	± 40,96 м/с	0,000625 м/с
$\dot{Y}_G$	17	± 40,96 м/с	0,000625 м/с
$\dot{Z}_G$	18	± 524,288 м/с	0,004 м/с
$\ddot{X}_G$	10	$\pm$ 0,0064 м/с^2	0,0000125 м/с^2
$\ddot{Y}_G$	10	$\pm$ 0,0064 м/с^2	0,0000125 м/с^2
$\ddot{Z}_G$	10	$\pm$ 0,032 м/с^2	0,0000625 м/с^2
a_{Gf0}	12	$\pm$ 0,9537 $\times 10^{-6}$ с	2^{-31} с
a_{Gf1}	8	$\pm$ 1,1642 $\times 10^{-10}$ с/с	2^{-40} с/с

$t_{0,GEO}$ — время привязки данных для дальномерной функции GEO, выраженное как время от полуночи текущих суток;
X_G, Y_G, Z_G — координаты GEO на момент $t_{0,GEO}$;
$[\dot{X}_G\ \dot{Y}_G\ \dot{Z}_G]$ — скорость GEO на момент $t_{0,GEO}$;
$[\ddot{X}_G\ \ddot{Y}_G\ \ddot{Z}_G]$ — ускорение GEO на момент $t_{0,GEO}$;
a_{Gf0} — сдвиг бортовой шкалы времени GEO относительно SNT, определенный на момент $t_{0,GEO}$;
a_{Gf1} — скорость дрейфа бортовой шкалы времени GEO относительно SNT.

Таблица 16 — Сообщение типа 10. Параметры деградации

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
B_{rrc}	10	0—2,046 м	0,002 м
C_{ltc_lsb}	10	0—2,046 м	0,002 м
C_{ltc_v1}	10	0—0,05115 м/с	0,00005 м/с
I_{ltc_v1}	9	0—511 с	1 с
C_{ltc_v0}	10	0—2,046 м	0,002 м
I_{ltc_v0}	9	0—511 м	1 с
C_{geo_lsb}	10	0—0,5115 м	0,0005 м
C_{geo_v}	10	0—0,05115 м/с	0,00005 м/с
I_{geo}	9	0—511 с	1 с
C_{er}	6	0—31,5 м	0,5 м
C_{iono_step}	10	0—1,023 м	0,001 м
I_{iono}	9	0—511 с	1 с
$C_{iono\ ramp}$	10	0—0,005115 м/с	0,000005 м/с
RSS_{UDRE}	1	0 или 1	1
RSS_{iono}	1	0 или 1	1
$C_{covariance}$	7	0—12,7	0,1
Не занято	81	—	—

B_{rrc} — параметр, определяющий границы шума и погрешности округления при вычислении деградации поправки к скорости изменения дальности;

C_{ltc_lsb} — максимальная ошибка округления, определяемая разрешающей способностью передаваемых данных об орбите и времени;

C_{ltc_v1} — диапазон скоростных ошибок при максимальном расхождении по скорости пропущенных сообщений из-за различия в скорости изменения параметров орбиты и времени;

I_{ltc_v1} — интервал обновления долгосрочных поправок, если код скорости равен 1;

C_{ltc_v0} — параметр, определяющий границы расхождения между двумя последовательными долгосрочными поправками для спутников с кодом скорости равен 0;

I_{ltc_v0} — минимальный интервал обновления для долгосрочных сообщений, если код скорости равен 0;

C_{geo_lsb} — максимальная ошибка округления, определяемая разрешающей способностью данных об орбите и времени;

C_{geo_v} — диапазон скоростной ошибки при максимальном расхождении по скорости пропущенных сообщений из-за различия в скорости изменения данных об орбите и времени;

I_{geo} — интервал обновления для дальномерных сообщений GEO;

C_{er} — диапазон остаточной погрешности, связанный с использованием данных за пределами интервала времени для точного захода на посадку/захода на посадку с вертикальным наведением;

C_{iono_step} — диапазон разностей между последовательными значениями задержек в ионосферной сетке;

I_{iono} — минимальный интервал обновления для сообщений с ионосферными поправками;

$C_{iono\ ramp}$ — скорость изменения ионосферных поправок;

RSS_{UDRE} — признак квадратичного суммирования для разностей быстрых и долгосрочных поправок.

Правило кодирования: 0 — разности поправок суммируются линейно;

1 — квадраты разностей поправок складываются под квадратным корнем;

RSS_{iono} — признак квадратичного суммирования для разностей ионосферных поправок.

Правило кодирования: 0 — разности поправок суммируются линейно;

1 — квадраты разностей поправок складываются под квадратным корнем;

$C_{covariance}$: математический член, который используется для компенсации влияния квантования при применении сообщения типа 28. Если сообщение типа 28 не передается, параметр $C_{covariance}$ не применяется.

Таблица 17 — Сообщение типа 12. Сетевое время SBAS/UTC

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
A_{1SNT}	24	$\pm 7{,}45 \pm 10^{-9}$ с/с	2^{-50} с/с
A_{0SNT}	32	± 1 с	2^{-30} с
t_{0t}	8	0—602112 с	4096 с
WN_t	8	0—255 нед	1 нед
Δt_{LS}	8	± 128 с	1 с
WN_{LSF}	8	0—255 нед	1 нед
DN	8	1—7 сут	1 сут
Δt_{LSF}	8	± 128 с	1 с
Идентификатор стандарта UTC	3	(см. таблицу 18)	(см. таблицу 18)
Время в неделе GPS (TOW)	20	0—604799 с	1 с
Номер недели GPS (WN)	10	0—1023 нед	1 нед
Индикатор ГЛОНАСС	1	0 или 1	1

A_{0SNT}, A_{1SNT}, t_{0t}, WN_t, DN, Δt_{LSF} — данные для вычисления параметров UTC:
A_{0SNT} — сдвиг шкалы времени SBAS относительно UTC, определенный на момент t_{0t};
A_{1SNT} — скорость дрейфа шкалы времени SBAS относительно UTC;
WN_t — номер недели;
DN — номер суток в неделе.

Таблица 18 — Идентификатор стандарта UTC

Идентификатор UTC	Стандарт UTC
0	Время UTC, находящееся в ведении Исследовательской лаборатории связи (Токио, Япония)
1	Время UTC, находящееся в ведении Национального института стандартов и технологий США
2	Время UTC, находящееся в ведении Военно-морской обсерватории США
3	Время UTC, находящееся в ведении Международного бюро мер и весов
4	Время UTC, находящееся в ведении Европейской лаборатории
5—6	Не занято
7	UTC не передается

Таблица 19 — Сообщение типа 17. Альманах GEO

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Для каждого из трех спутников			
Не занято	2	—	—
Номер PRN-кода	8	0—210	1
Исправность и состояние	8	—	—
$X_{G,a}$	15	± 42598400 м	2600 м
$Y_{G,a}$	15	± 42598400 м	2600 м
$Z_{G,a}$	9	± 6656000 м	26000 м

Окончание таблицы 19

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
$\ddot{X}_{G,a}$	3	± 40 м/с	10 м/с
$\ddot{Y}_{G,a}$	3	± 40 м/с	10 м/с
$\ddot{Z}_{G,a}$	4	± 480 м/с	60 м/с
$t_{almanac}$ (применяется ко всем трем спутникам)	11	0—86336 с	64 с
$[X_{G,A}\ Y_{G,A}\ Z_{G,A}]$ — координаты GEO на время $t_{almanac}$; $[\dot{X}_{G,A}\ \dot{Y}_{G,A}\ \dot{Z}_{G,A}]$ — скорость GEO на время $t_{almanac}$; $t_{almanac}$ — время привязки данных альманаха GEO, выраженное как время от полуночи текущих суток.			

Т а б л и ц а 20 — Сообщение типа 18. Маска IGP

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Число диапазонов IGP	4	0—11	1
Идентификатор диапазона IGP	4	0—10	1
Признак набора данных об ионосфере ($IODI_k$)	2	0—3	1
Для 201 точки IGP			
Значение маски IGP	1	0 или 1	1
Не занято	1	—	—

Т а б л и ц а 21 — Сообщение типа 24. Смешанные быстрые поправки/долгосрочные поправки к погрешностям спутников

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Для шести точек			
Быстрая поправка (FC_i)	12	± 256,000 м	0,125 м
Для шести точек			
$UDREI_i$	4	(см. таблицу 22)	(см. таблицу 22)
IODP	2	0—3	1
Идентификатор типа быстрой поправки	2	0—3	1
$IODF_j$	2	0—3	1
Не занято	4	—	—
Половинное сообщение типа 25	106	—	—

Т а б л и ц а 22 — Время действия

Данные	Используемые биты	Диапазон значений	Разрешение
Время действия (V)	5	30—960 с	30 с

Таблица 23 — Сообщение типа 25. Долгосрочные поправки к погрешностям спутников (половинное сообщение для кода скорости, равного 0)

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Код скорости = 0	1	0	1
Для двух спутников			
Номер маски PRN	6	0—51	1
Признак набора данных (IOD_i)	8	0—255	1
δx_i	9	± 32 м	0,125 м
δy_i	9	± 32 м	0,125 м
δz_i	9	± 32 м	0,125 м
$\delta a_{i,f0}$	10	$\pm 2^{-22}$ с	2^{-31} с
IODP	2	0—3	1
Не занято	1	—	—

δx_i — поправка к эфемеридам для i-спутника по оси x;
δy_i — поправка к эфемеридам для i-спутника по оси y;
δz_i — поправка к эфемеридам для i-спутника по оси z;
$\delta a_{i,f0}$ — временная поправка для i-спутника.

Таблица 24 — Сообщение типа 25. Долгосрочные поправки к погрешностям спутников (половинное сообщение для кода скорости, равного 1)

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Для одного спутника			
Код скорости = 1	1	1	1
Номер маски PRN	6	0—51	1
Номер набора данных (IOD_i)	8	0—255	1
δx_i	11	± 128 м	0,125 м
δy_i	11	± 128 м	0,125 м
δz_i	11	± 128м	0,125 м
$\delta a_{i,f0}$	11	$\pm 2^{-21}$ с	2^{-31} с
$\delta \dot{x}_i$	8	± 0,0625 м/с	2^{-11} м/с
$\delta \dot{y}_i$	8	± 0,0625 м/с	2^{-11} м/с
$\delta \dot{z}_i$	8	± 0,0625 м/с	2^{-11} м/с
$\delta a_{i,f1}$	8	$\pm 2^{-32}$ с/с	2^{-39} с/с
Время привязки ($t_{i,LT}$)	13	0—86384 с	16 с
IODP	2	0—3	1

δx_i — поправка к эфемеридам (скорости) i-спутника по оси x;
δy_i — поправка к эфемеридам (скорости) для i-спутника по оси y;
δz_i — поправка к эфемеридам (скорости) для i-спутника по оси z;
$\delta a_{i,f1}$ — частотная поправка для i-спутника;
$t_{i,LT}$ — время привязки параметров δx_i, δy_i, δz_i, $\delta a_{i,f0}$, $\delta \dot{x}_i$, $\delta \dot{y}_i$, $\delta \dot{z}_i$ и δa_{ifl}, выраженное в секундах от полуночи текущих суток;
Правило кодирования: 0 — поправки $\delta \dot{x}_i$, $\delta \dot{y}_i$, $\delta \dot{z}_i$, $\delta a_{i,fl}$ не передаются;
1 — поправки $\delta \dot{x}_i$, δy_i, δz_i, $\delta a_{i,fl}$ передаются.

Т а б л и ц а 25 — Сообщение типа 26. Ионосферная задержка

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Идентификатор диапазона IGP	4	0—10	1
Идентификатор блока IGP	4	0—13	1
Для каждой из 15 точек сетки			
Оценка вертикальной задержки IGP	9	0—63,875 м	0,125 м
Индикатор сеточной ионосферной вертикальной погрешности ($GIVEI_i$)	4	(см. таблицу 26)	(см. таблицу 26)
$IODI_k$	2	0—3	1
Не занято	7	—	—

Т а б л и ц а 26 — Оценка $GIVEI_i$

$GIVEI_I$	$\sigma^2_{i,\,GIVE}$
0	0,0084 м^2
1	0,0333 м^2
2	0,0749 м^2
3	0,1331 м^2
4	0,2079 м^2
5	0,2994 м^2
6	0,4075 м^2
7	0,5322 м^2
8	0,6735 м^2
9	0,8315 м^2
10	1,1974 м^2
11	1,8709 м^2
12	3,3260 м^2
13	20,7870 м^2
14	187,0826 м^2
15	Нет мониторинга

Т а б л и ц а 27 — Сообщение типа 27. Сервисное сообщение SBAS

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Признак данных обслуживания (IODS)	3	0—7	1
Число сервисных сообщений	3	1—8	1
Номер сервисного сообщения	3	1—8	1
Количество регионов	3	0—5	1
Код приоритета	2	0—3	1
Внутренний показатель δ UDRE	4	0—15	1
Внешний показатель δ UDRE	4	0—15	1

Окончание таблицы 27

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Для каждого из пяти регионов			
Координата 1 широта	8	± 90°	1°
Координата 1 долгота	9	±180°	1°
Координата 2 широта	8	± 90°	1°
Координата 2 долгота	9	± 180°	1°
Форма региона	1	—	—
Не занято	15	—	—

Т а б л и ц а 28 — Сообщение типа 63. Нулевое сообщение

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
Не занято	212	—	—

Т а б л и ц а 29 — Сообщение типа 28. Ковариационная матрица времени и эфемерид

Содержание	Разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
IODP	2	0—3	1
Для двух спутников			
Номер маски PRN	6	0—51	1
Экспонента масштаба	3	0—7	1
$E_{1,1}$	9	0—511	1
$E_{2,2}$	9	0—511	1
$E_{3,3}$	9	0—511	1
$E_{4,4}$	9	0—511	1
$E_{1,2}$	10	± 512	1
$E_{1,3}$	10	± 512	1
$E_{1,4}$	10	± 512	1
$E_{2,3}$	10	± 512	1
$E_{2,4}$	10	± 512	1
$E_{3,4}$	10	± 512	1

УДК 621.396.98:629.783:006.354 ОКС 33.070.40 Э50

Ключевые слова: ГНСС, ГЛОНАСС, корректирующая информация, наземная система функционального дополнения, поправки дифференциальные, технические требования, широкозонная система функционального дополнения

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 30.11.2010. Подписано в печать 21.12.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,80. Тираж 95 экз. Зак. 1058.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru