

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R М.823-3*

Технические характеристики дифференциальных передач для глобальных навигационных спутниковых систем с морских радиомаяков в полосе частот 283,5–315 кГц в Районе 1 и в полосе частот 285–325 кГц в Районах 2 и 3

(1992-1995-1997-2006)

Сфера применения

Многие администрации осуществили ведение передач со станций радиомаяков дифференциальной коррекции для глобальных навигационных спутниковых систем (global navigation satellite systems GNSS). В данной Рекомендации содержатся технические характеристики, которым должны соответствовать такие передачи для коррекции навигационным спутниковым системам GPS (Global Positioning System) и GLONASS (GLObal Navigation Satellite System). В Рекомендации также описаны различные виды сообщений дифференциальной коррекции, используемых для этих навигационных спутниковых систем, и формат таких сообщений. Кроме того, в ней содержится подробное описание режимов передачи подобных сообщений.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая

- a) Резолюцию 602 Всемирной административной радиоконференции по подвижным службам (ВАРК Подв-87) (Женева, 1987);
- b) что, согласно п. 5.73 Регламента радиосвязи (РР), в полосе частот 285–325 кГц (283,5–325 кГц для Района 1), в морской радионавигационной службе станции радиомаяков могут также передавать дополнительную навигационную информацию, используя узкополосные методы, при условии, что основная функция маяка заметно не ухудшается;
- c) Рекомендацию МСЭ-R М.631 по использованию гиперболических морских систем радионавигации в полосе частот 283,5–315 кГц;
- d) технические характеристики, указанные в Заключительных актах Региональной административной радиоконференции по планированию морской радионавигационной службы (радиомаяков) в европейском морском бассейне (Женева, 1985 г.);
- e) что для общего применения с помощью глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), ожидается достижение точности навигации 13–36 м (с вероятностью 95%);
- f) что такая точность, вполне достаточная для большинства общих потребностей навигации, все же недостаточна для некоторых специализированных нужд навигации, таких как проход по узким фарватерам, вход в гавань или для датчика позиционирования в электронных картографических системах;
- g) что другие специализированные морские приложения, такие как рыболовство, навигационная топографическая съемка, углубление дна, укладка кабеля и труб, размещение буев и других прибрежных структур могут потребовать большей точности по сравнению с той, что обычно достигается с помощью GNSS для общего пользования;

* Данная Рекомендация должна быть доведена до сведения Международной морской организации (ИМО), Международной организации гражданской авиации (ИКАО), Международной ассоциации смотрителей маяков (IALA) и Международной морской ассоциации радиосвязи (CIRM).

- h) что навигационная точность и целостность GNSS может быть значительно улучшена с помощью передачи данных дифференциальной коррекции правильно расположенными опорными станциями;
- j) что технические, экономические и административные факторы указывают на то, что использование морских радиомаяков было бы одним из возможных решений для передачи дифференциальных коррекций;
- к) что распространение передач морских радиомаяков происходит, в основном, земными радиоволнами в подходящем диапазоне, не превосходящем диапазон, используемый в коррекциях опорных станций;
- l) что морские радиомаяки в настоящее время обеспечивают покрытие прибрежных вод во многих частях мира, позволяя установить всемирный стандарт на такие дифференциальные радиопередачи, который нужно вводить эффективно и экономично;
- m) что хотя настоящие исследования касаются именно передачи коррекций в системах GPS/GLONASS, те же принципы применимы и к наземным радионавигационным системам, таким, как Logan-C/Чайка,

рекомендует,

1 чтобы технические характеристики службы дифференциальной коррекции для GNSS, использующей морские радиомаяки, в полосе частот 283,5–315 кГц в Районе 1 и в полосе частот 285–325 кГц в Районах 2 и 3 и для соответствующей приемной аппаратуры, соответствовали характеристикам, приведенным в Приложении 1.

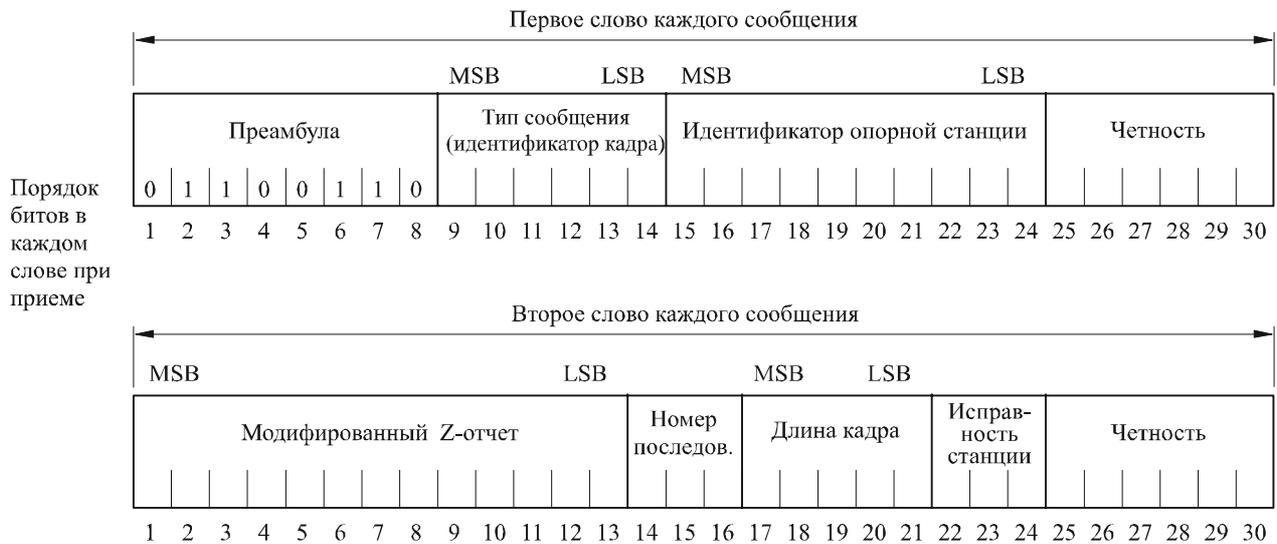
Приложение 1

Характеристики систем для дифференциальных GNSS

1 Технические характеристики

- 1.1** Частота несущей сигнала дифференциальной коррекции, посылаемого станцией радиомаяка, должна быть целым множителем 500 Гц.
- 1.2** Допустимое отклонение частоты несущей не должно превышать ± 2 Гц.
- 1.3** Общий формат сообщения представлен на рис. 1, где подробно описаны два первых 30-битных слова для каждого кадра или типа сообщений. Каждый кадр имеет длину $N + 2$ слова, где N слов содержат данные сообщения. В таблице 1 приводится минимальный набор имеющихся типов сообщений для передачи. Подробности содержания или форматов сообщений данных типов показаны на рис. 2–7 для GPS и на рис. 8–12 для GLONASS. Используемый алгоритм четности соединяет 30-битные слова из разных подкадров или внутри одного подкадра, используя код Хэмминга (32,26). Если недоступен никакой другой тип сообщений, следует использовать сообщения типа 6 или 34 ($N = 0$ или $N = 1$).

РИСУНОК 1
Двухсловный заголовок для всех сообщений



MSB: наибольший значащий бит
LSB: наименьший значащий бит

0823-01

Биты исправности станции:

111 Вызовет регистрацию оборудованием пользователя неисправного состояния опорной станции.

110 Вызовет регистрацию оборудованием пользователя отсутствия мониторинга передачи.

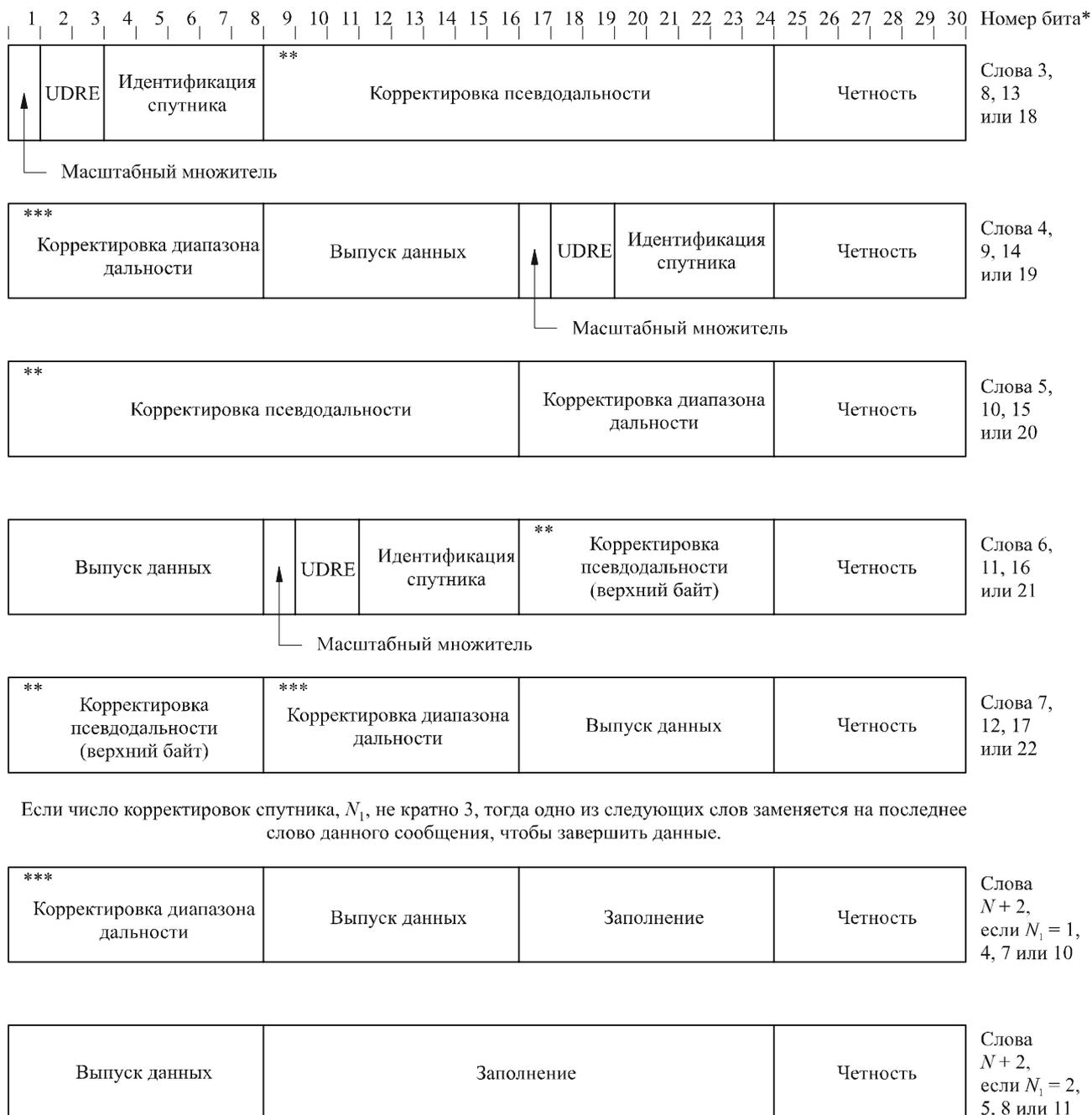
Для обеспечения бесперебойного вещания поставщиком услуг могут использоваться другие коды.

ТАБЛИЦА 1
Типы сообщений

Номер типа сообщения GPS	Название	Номер типа сообщения GLONASS
1	Дифференциальные коррекции GNSS (все спутники)	31
3	Параметры опорных станций	32
4	Базис опорной станции	4
5	Исправность группировки	33
6	Нулевой кадр	34 ($N = 0$ или $N = 1$)
7	Альманах радиомаяков	35
9	Выборка дифференциальных коррекций GNSS (может заменять типы 1 или 31)	34 ($N > 1$)
16	Специальное сообщение	36
27	Расширенный альманах радиомаяков	27

РИСУНОК 2

Форматы сообщений типа 1 и 9
Дифференциальные корректировки GPS



Если число корректировок спутника, N_1 , не кратно 3, тогда одно из следующих слов заменяется на последнее слово данного сообщения, чтобы завершить данные.

UDRE: ошибка дифференциального диапазона

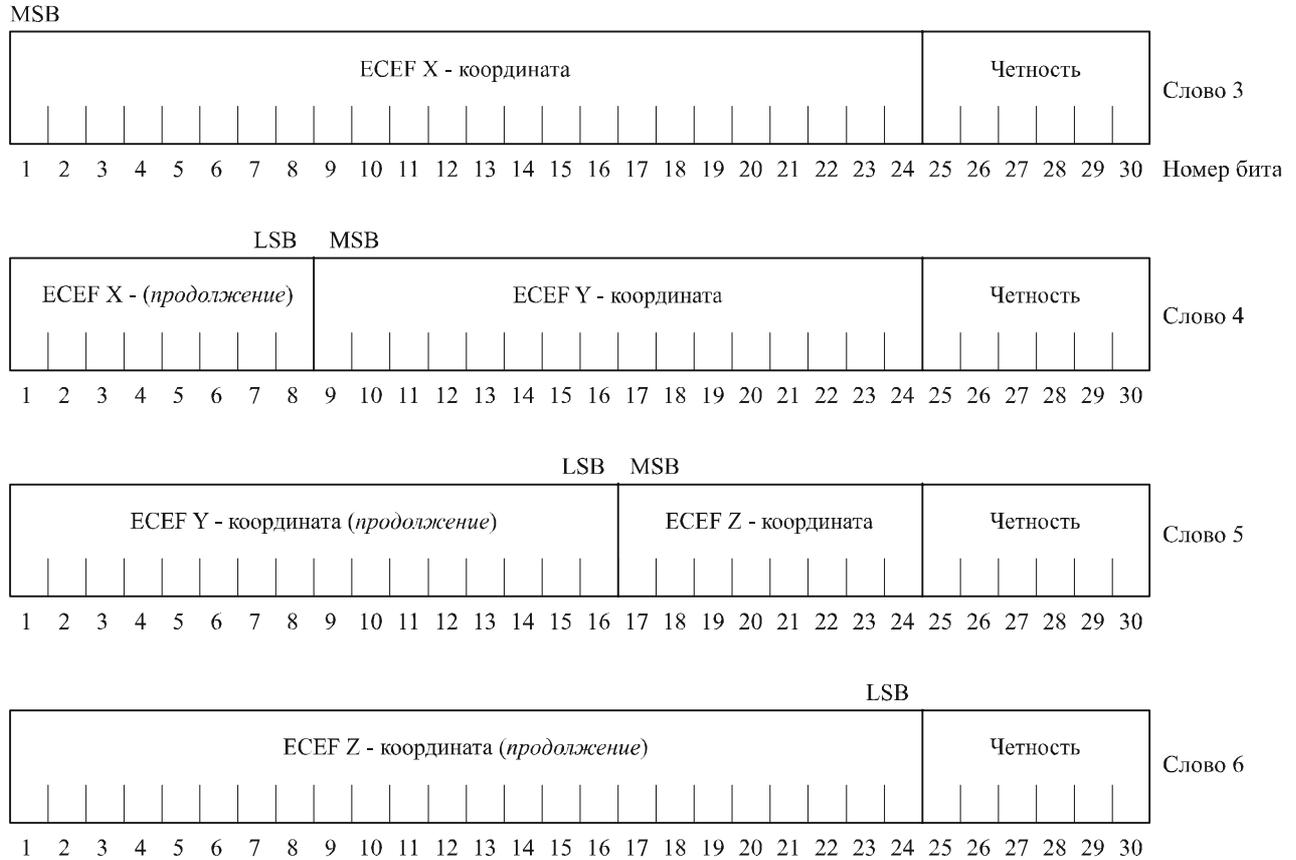
* Как получено.

** Двоичное число 1000 0000 0000 0000 указывает на неполадки, и оборудование пользователя должно немедленно перестать использовать этот спутник.

*** Двоичное число 1000 0000 указывает на неполадки, и оборудование пользователя должно немедленно перестать использовать этот спутник.

Примечание 1. – В сообщениях типа 1 передаются данные со всех наблюдаемых спутников. В сообщениях типа 9 передаются данные только определенного числа спутников.

РИСУНОК 3
 Формат сообщения типа 3
 Параметры опорной станции GPS



MSB: наибольший значащий бит

LSB: наименьший значащий бит

ECEF: Геоцентрическая, геостационарная система координат WGS-84, если не указано другое
 поставщиком услуг

0823-03

РИСУНОК 4
Формат сообщения типа 4
Базис опорной станции
(см. таблицу 2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Номер бита
DGNSS				D A T	Свободные				Базис Альфа Символ № 1						Базис Альфа Символ № 2						Четность				Слово 3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Базис Альфа Символ № 3						Базис подразряда Символ № 1						Базис подразряда Символ № 2						Четность				Слово 4								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DX												DY (старший байт)						Четность				Слово 5 (необязат.)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DY (младший байт)				DZ												Четность				Слово 6 (необязат.)										

Примечание 1. – Три значения базиса Альфа используются для точного определения базиса, используемого для выбранных передач DGNS с использованием трехсимвольного кода для геодезического базиса в соответствии с публикацией S-60 Международной гидрографической организации. Публикация S-60 содержит неполный перечень используемых геодезических базисов. В случае, если базис Альфа геодезических данных неизвестен, вместо него нужно записать 000. Для базиса, определяемого пользователем, вставляется 999.

Примечание 2. – Параметры DX, DY и DZ определяют смещение ECEF координат опорной станции. Направление смещения для DAT = 0 определяется таким образом, что если DX, DY и DZ прибавляются к координатам станции, выраженным в местной ECEF, то позиция опорной станции получается в координатах GNSS. Направление смещения для DAT = 1 определяется таким образом, что если DX, DY и DZ прибавляются к координатам опорной станции, выраженным в WGS-84 (GPS)/PE-90 (GLONASS), то позиция опорной станции получается в координатах локального базиса (параметры Earth-90, которая называлась ранее SGS-90). Заметим, что так как различия между базисами точно не представлены смещением (например, содержат различия вращательных координат), точность определения положения пользователя может ухудшаться во всем районе, охватываемом станцией.

ТАБЛИЦА 3

Содержание сообщений типов 5 и 33

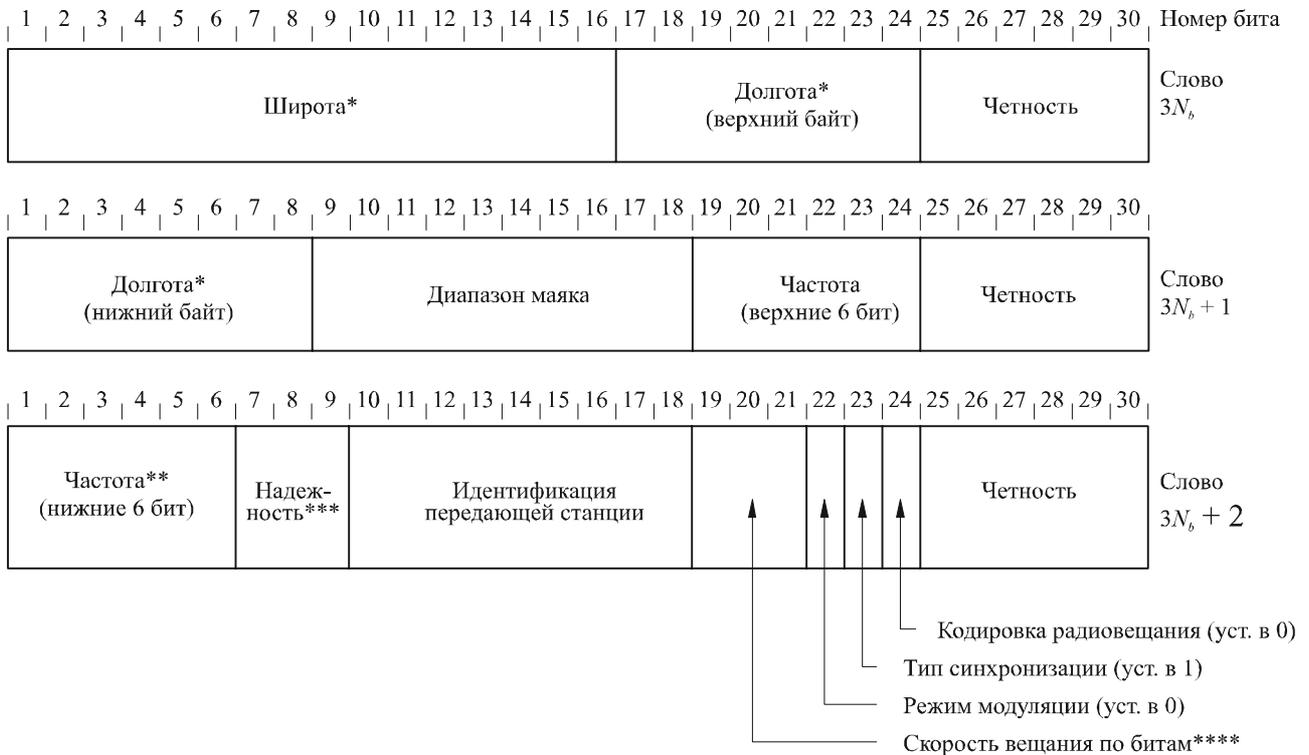
Параметр	Номер бита	Пояснение
Зарезервирован	1	Простой бит, зарезервированный для возможного расширения числа спутников свыше 32.
Идентификация спутника	2–6	Стандартный формат (1–32, 32 выражается всеми нулями).
Выпуск линии передачи данных (IOD) (GPS) Выпуск линии передачи данных (T_b) (GLONASS)	7	Бит, установленный в "0" указывает, что информация относится к навигационным данным с IOD или T_b в сообщениях 9 или 1 (GPS) или 31, 34 (GLONASS).
Надежность данных (B_n – GLONASS)	8–10	Стандартная информация, касающаяся надежности данных навигационных спутников. Для GPS три нуля указывают на то, что все данные надежны, любой из трех битов, равный "1" указывает на ненадежность всех данных или их части. Для GLONASS, 8-й бит, установленный в "1" указывает на то, что спутник ненадежен; 8-й бит, установленный в "0", указывает на то, что спутник надежен, второй и третий биты запасные и не принимаются во внимание оборудованием абонента.
C/N_0	11–15	Отношение сигнал/шум, измеренное опорной станцией. Масштабный множитель равен 1 дБ(Гц). Диапазон в пределах от 25 до 55 дБ(Гц). 15 бит является значением LSB. Значение "00000" указывает на то, что спутник не отслеживается опорной станцией. Значение "00001" = 25 дБ(Гц) в нижней части диапазона и значение "11111" = 55 дБ(Гц) в верхней части диапазона.
Обеспечение надежности	16	Бит, установленный в "1", указывает на то, что оборудованием абонента DGPS/DGLONASS спутник может рассматриваться как надежный, несмотря на тот факт, что навигационные данные с этого спутника указывают на его ненадежность.
Новые навигационные данные	17	Бит, установленный в "1", указывает, что данные навигации нового спутника восприняты опорной станцией и уже учитываются при вычислении нового значения коррекции псевдосмещения. Скоро появится новое значение IOD/ T_b , указанное в сообщениях типа 1/31 или 9/34.
Потеря предупреждений спутника	18	Бит, установленный в "1", указывает, что установлено уменьшение надежности спутника. Оценка оставшегося времени надежного состояния спутника дается в следующих 4 битах.
Время до потери надежности	19–22	См. бит 18, выше. Масштабный множитель равен 5 минутам. Диапазон от 0 до 75 мин. Бит 22 – наименее значащий. Значение "0000" указывает на то, что спутник близок к потере надежности. Значение "1111" показывает, что потеря надежности спутником произойдет через 75 мин.
Неприсвоенный	23–24	
Четность	25–30	

**Формат сообщения типа 6
Нулевой кадр (GPS)**

Сообщение типа 6 не содержит параметров. При необходимости оно будет использовано для заполнения передачи. Цель такого заполнения – обеспечить передачу сообщения, если у опорной станции нет сообщений, готовых для передачи, или обеспечить синхронизацию начала передачи сообщения в уточненный момент.

Сообщение содержит два первых слова, как обычно, с $N = 0$ или 1, в зависимости от того, с четного или нечетного бита начинается заполнение передачи. Если $N = 1$, тогда 24 бита данных в дополнительных словах должны быть заполнены чередующимися единицами и нулями. Четность проверяется обычным образом.

РИСУНОК 6
Формат сообщения типа 7
Альманах маяков (GPS)



N_b : Номера радиомаяков в сообщении

* Значения со знаком "+" указывают на северную широту или восточную долготу

** С шагом 100 Гц

*** Для надежности радиомаяка:

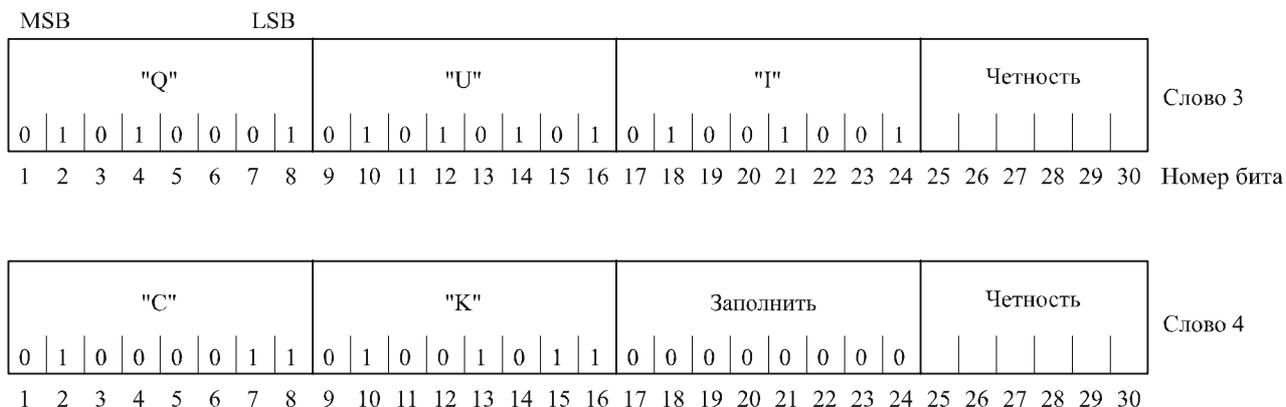
00	(0)	Радиомаяк работает нормально
01	(1)	Отсутствует текущий контроль целостности данных
10	(2)	Информация недоступна
11	(3)	Не следует использовать этот маяк

**** Скорость вещания по битам:

000	(0)	25 бит/с	100	(4)	150 бит/с
001	(1)	50 бит/с	101	(5)	200 бит/с
010	(2)	100 бит/с	110	(6)	250 бит/с
011	(3)	110 бит/с	111	(7)	300 бит/с

РИСУНОК 7

Формат сообщения типа 16
Специальное сообщение (GPS)

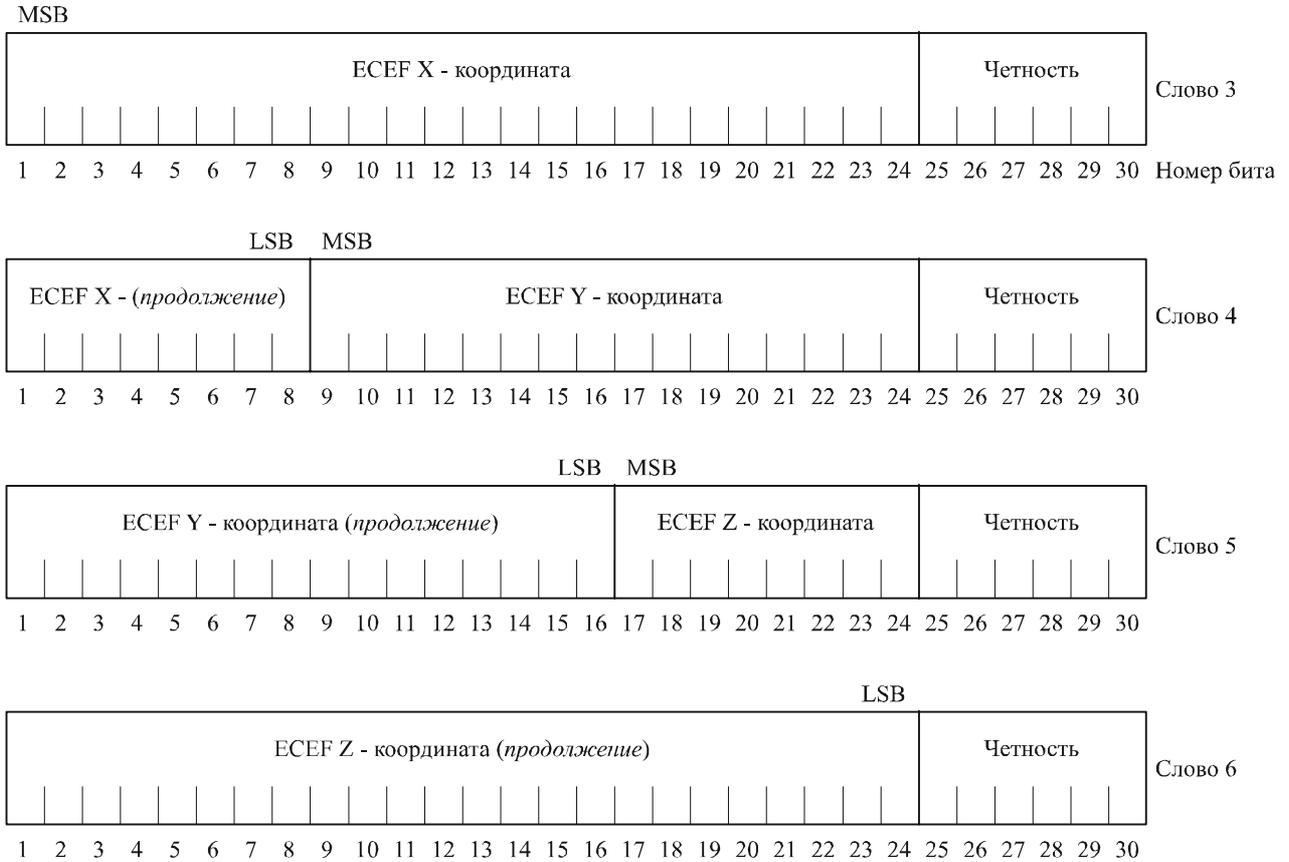


MSB: наибольший значащий бит
LSB: наименьший значащий бит

Примечание 1. – На этом рисунке показано, как в сообщении типа 16 выглядит слово "quick".

Примечание 2. – Сообщения типа 16 должны передаваться на английском языке. Дополнительно поставщик услуг может передавать сообщения на другом языке.

РИСУНОК 9
 Формат сообщения типа 32
 Параметры опорной станции (GLONASS)

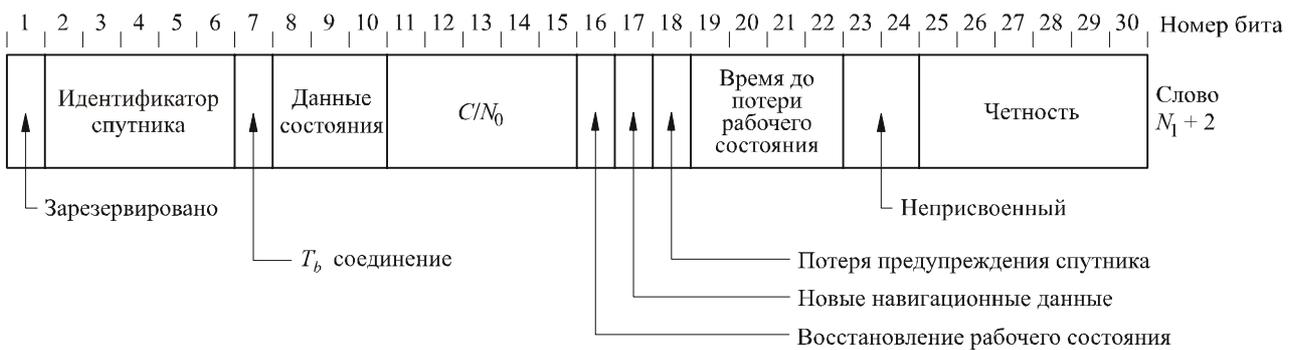


MSB: наибольший значащий бит
 LSB: наименьший значащий бит
 ECEF: геоцентрическая геостационарная система PE-90, если поставщиком услуг не
 указано другое

0823-09

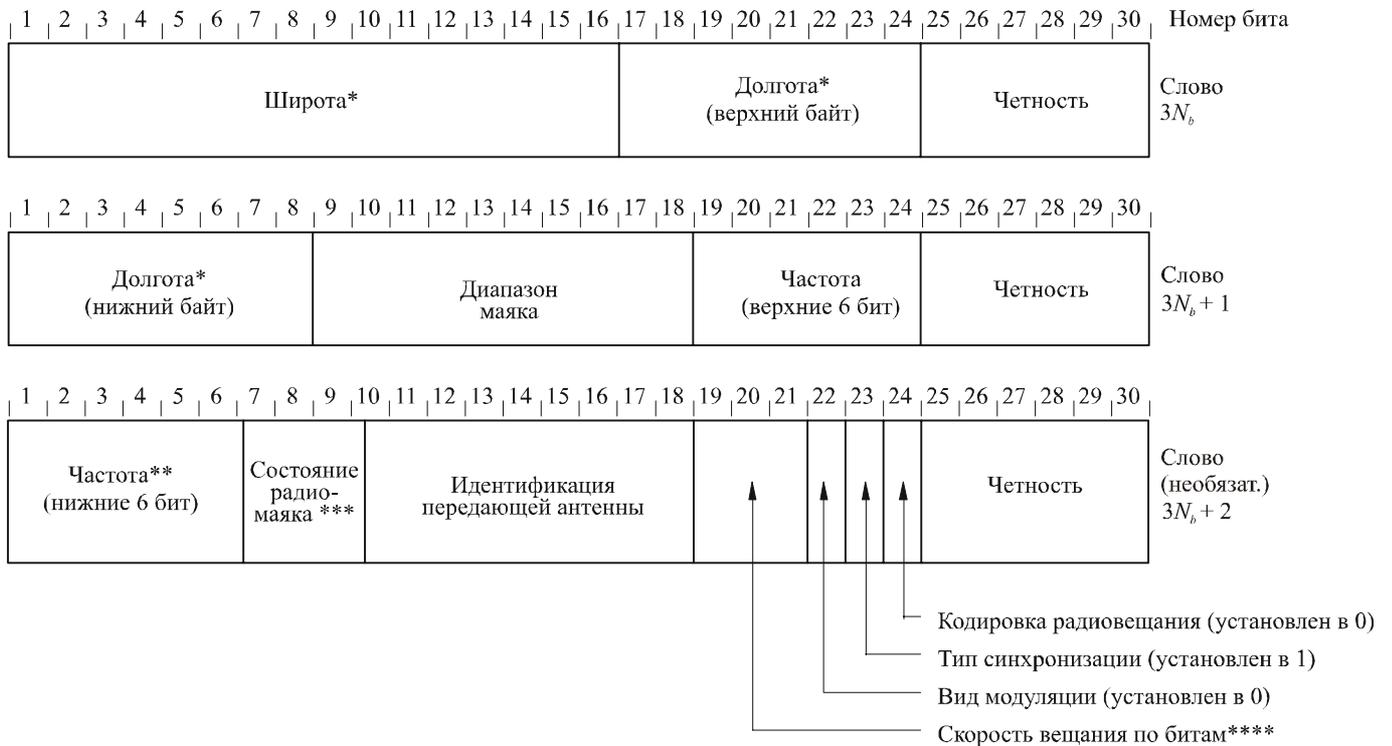
РИСУНОК 10
 Формат сообщения типа 33
 Исправность группировки (GLONASS)
 (см. таблицу 3)

Одно полное слово
 на каждый спутник



0823-10

РИСУНОК 11
Формат сообщения типа 35
Альманах маяков (GLONASS)



N_b : количество радиомаяков в сообщении

* значения со знаком "+" соответствуют северной широте и восточной долготе

** С шагом 100 Гц

*** Состояние радиомаяка:

00	(0)	Радиомаяк работает нормально
01	(1)	Отсутствует текущий контроль целостности данных
10	(2)	Информация недоступна
11	(3)	Не следует использовать этот радиомаяк

**** Скорость передачи бит:

000	(0)	25 бит/с	100	(4)	150 бит/с
001	(1)	50 бит/с	101	(5)	200 бит/с
010	(2)	100 бит/с	110	(6)	250 бит/с
011	(3)	110 бит/с	111	(7)	300 бит/с

0823-11

1.4 В том случае, если сообщения типа 9 или 34 передаются вместо сообщений типа 31 или 1, соответственно, равное количество коррекций должно передаваться для каждого спутника, для которого вычисляются коррекции.

1.5 Передача дифференциальных данных осуществляется непрерывно, синхронно и начинается с наиболее значащего бита.

1.6 Скорость передачи данных выбирается из ряда 25 (только GLONASS), 50, 100 и 200 бит/с.

1.7 Используется минимальное изменение смещения (класс эмиссии G1D). Форма модуляции – отставание по фазе на 90 градусов, представляемое двоичным "0", или забегание по фазе на 90 градусов, представляемое двоичным "1". Изменение фазы относительно несущей – линейное, с длительностью в 1 бит.

РИСУНОК 12

Сообщение типа 36

Специальное сообщение GLONASS



Примечание 1. – Сообщения типа 36 предназначены для передач символов с опорной станции GLONASS. В дополнение к стандарту ASCII, который основан на символах английского алфавита, таблица 4 задает стандарт, работающий при передаче символов кириллицы, чтобы обеспечить передачу сообщений на русском языке. Код является десятичным. Коды от 1 до 127 соотносятся со стандартными кодами ASCII.

Примечание 2. – На рисунке 12 показано, как формируется русское слово "ШТОРМ".

Примечание 3. – Сообщения типа 36 должны дублироваться на английском языке (см. формат на рисунке 7).

0823-12

ТАБЛИЦА 4

8-битовое представление русского алфавита

Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ
128	А	144	Р	160	а	176	р
129	Б	145	С	161	б	177	с
130	В	146	Т	162	в	178	т
131	Г	147	У	163	г	179	у
132	Д	148	Ф	164	д	180	ф
133	Е	149	Х	165	е	181	х
134	Ж	150	Ц	166	ж	182	ц
135	З	151	Ч	167	з	183	ч
136	И	152	Ш	168	и	184	ш
137	Й	153	Щ	169	й	185	щ
138	К	154	Ъ	170	к	186	ъ
139	Л	155	Ы	171	л	187	ы
140	М	156	Ь	172	м	189	ь
141	Н	157	Э	173	н	189	э
142	О	158	Ю	174	о	190	ю
143	П	159	Я	175	п	191	я

0823-Tab4

РИСУНОК 13

Содержание сообщения типа 27 – Альманах радиомаяков

Шесть слов на станцию, исключая заголовок

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Широта MSB																		Долгота (верхний байт) MSB				Четность				Слово 3, 9, 15 и т. д.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Долгота (нижний байт) LSB						Опорная станция идентификатор № 1 MSB						Частота (верхние 6 бит) MSB				Четность				Слово 4, 10, 16 и т. д.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Частота (нижние 6 бит) LSB				ОП	Опорная станция идентификатор № 2 MSB						Скорость бит LSB		D A T	R	B C	Четность				Слово 5, 11, 17 и т. д.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Название станции ЗН1						Название станции ЗН2						Название станции ЗН3						Четность				Слово 6, 12, 18 и т. д.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Название станции ЗН4						Название станции ЗН5						Название станции ЗН6						Четность				Слово 7, 13, 19 и т. д.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Название станции ЗН7						Название станции ЗН8						Название станции ЗН9						Четность				Слово 8, 14, 20 и т. д.							

0823-13

Примечание 1. – См. рекомендованные стандарты RTCM для дифференциальной службы GNSS, версия 2.3, стр. 4–70.

Параметр	Число битов	Множители и единицы	Диапазон значений
Широта	16	0,002747°	$\pm 90^{\circ(1), (2)}$
Долгота	16	0,005493°	$\pm 180^{\circ(1), (2)}$
Опорная станция идентификатор № 1	10	1	0–1023
Частота	12	100 Гц	190 (all 0's) to 599,5 кГц (all 1's)
ОР = статус функционирования	2	–	"00" – Радиомаяк полностью работоспособен "01" – Режим испытания "10" – Информация недоступна "11" – Не работает (или не находится в ожидаемом р-не)
Опорная станция идентификатор № 2	10	1	0–1 023 ⁽³⁾
Скорость вещания по битам	3	–	"000" – 25 бит/с "001" – 50 бит/с "010" – 100 бит/с "011" – 200 бит/с ⁽⁴⁾
DAT = базис ⁽⁵⁾	1	–	"0" – WGS-84 "1" – Локальное
R = зарезервировано для типа синхронизации	1	–	"0" – По умолчанию
BC = кодирование вещания	1	–	"0" – без дополнит. кодирования "1" – кодирование FEC
Название станции (9 знаков)	72	ASCII	⁽⁶⁾
Общее	$144 \times N_b$		
Четность	$6 * N$		

N_b = Число радиомаяков в сообщении.

N = Число слов в сообщении, содержащих данные = $6 * N_b$

⁽¹⁾ Дополнительный код

⁽²⁾ Среднее положение антенн опорной станции. Значения со знаком "+" относятся к северной широте или восточной долготе.

⁽³⁾ То же, что идентификатор для опорной станции № 1, если участвует только одна станция.

⁽⁴⁾ 100, 101, 110, и 111 зарезервированы на будущее.

⁽⁵⁾ Должен быть кодирован как "0", если базис достаточно близок к WGS84, чтобы быть адекватным для предназначенного использования.

⁽⁶⁾ Формат, аналогичный формату сообщения типа 16, (7-битный ASCII где MSB = 0). Имя должно соответствовать списку IALA, короткой форме. Пустые значащие поля должны быть заполнены нулями.

1.8 В европейском морском районе (ЕМА) Района 1, максимально разрешенная ширина полосы должна быть 230 Гц.

1.9 Идентификация радиовещательных и опорных станций выражаются двоичными числами. (Распределение идентификаций между всеми станциями радиомаяков и опорными станциями координируется IALA.)

1.10 Диапазон частот приемника не менее 283,5–325 кГц, при возможности приема с шагом в 500 Гц.

1.11 Динамический диапазон приемника от 10 мкВ/м до 150 мВ/м.

1.12 Приемник работает с максимальным относительным коэффициентом ошибок, равным $1 \times 10^{(-3)}$ при отношении сигнал/шум, равном 7 дБ в рабочей полосе.

1.13 Частично декодированные сообщения типа 9 или типа 34 можно использовать, если оба слова, содержащие коррекции для данного спутника, прошли проверку на соответствие и все предыдущие слова также ее прошли.

1.14 Приемник имеет достаточную селективность и стабильность настройки для работы с передачами с шагом частоты 500 Гц и колебанием плюс-минус 2 Гц и степенями защиты, указанными в таблице 5.

1.15 При использовании сериальных портов данных, порты должны удовлетворять стандартам публикации 1162 (цифровые интерфейсы; навигационное оборудование и оборудование радиосвязи на борту кораблей) Международной электротехнической комиссии (МЭК).

1.16 Оборудование пользователя выдает предупреждение о потере надежности навигационных расчетов.

1.17 Если при приеме осуществляется возможность автоматического выбора частоты, становятся возможны прием, хранение и использование типов сообщений для сводок маяков с типа 7 по тип 35. То же относится к сообщениям типа 27, которые содержат расширенные сводки.

2 Степени защиты

Применяемые степени защиты соответствуют приведенным в таблице 5.

ТАБЛИЦА 5
Степени защиты

Разделение частот между полезным сигналом и помехами (кГц)	Степень защищенности (дБ)				
	Искомая	Радиомаяк ⁽¹⁾ (A1A)	Дифференциальная (G1D)	Дифференциальная (G1D)	Радиомаяк ⁽¹⁾ (A1A)
Помехи	Дифференциальная (G1D)	Радиомаяк (A1A)	Дифференциальная (G1D)	Радиомаяк (A1A)	Радиомаяк (A1A)
0	15	15	15	15	15
0,5	-39	-25	-22	-39	-39
1,0	-60	-45	-36	-60	-60
1,5	-60	-50	-42	-60	-60
2,0	-	-55	-47	-	-

⁽¹⁾ Применимо к радиомаякам в европейском морском районе по Женевскому соглашению 1985 г.

3 Определения

3.1 "Модифицированный" Z – отсчет

Z – отсчет представляет собой опорное время для сообщений с дифференциальными данными. Z – отсчет начинается в момент 0 в начале каждого часа по времени GPS или GLONASS и продолжается до максимального значения в 3 599,4 с с точностью 0,6 с. Он используется для вычисления времени коррекций в GPS или GLONASS таким же образом, как производятся и другие временные расчеты в приемниках пользователя.

3.2 Номер последовательности

Номера последовательностей возрастают на единицу с каждым новым заголовком и могут быть использованы в синхронизации.

3.3 Выпуск данных (GPS)

Выпуск данных (IOD) в виде радиовещания опорной станции является единицей в навигационных сообщениях GPS, которые соответствуют меняющимся данным GPS, используемым для вычисления коррекций. Это позволяет обеспечивать абонентские расчеты и коррекции опорных станций одним и тем же набором орбитальных и временных параметров.

3.4 Масштабный множитель

Для коррекций псевдодалности могут использоваться два состояния множителя, определенные в таблице 6. Обоснованием применения двухуровневого множителя масштабирования является поддержание высокой степени точности по возможности в течение более продолжительного времени и возможность увеличить диапазон коррекций в тех редких случаях, когда это необходимо.

ТАБЛИЦА 6

Масштабный множитель

Код	№	Указание
0	(0)	Масштабный множитель для коррекции псевдодалности равен 0,02 м и для коррекции диапазона скорости равен 0,002 м/с
1	(1)	Масштабный множитель для коррекции псевдодалности равен 0,32 м и для коррекции диапазона скорости равен 0,032 м/с

3.5 Ошибка дифференциального диапазона пользователя (UDRE)

Оценка среднеквадратичной ошибки в дифференциальной коррекции псевдодалности. На нее влияют такие факторы, как отношение сигнал/шум для спутника, эффекты мультитракта и сглаживание данных. В таблице 7 определяется формат для поля UDRE.

ТАБЛИЦА 7

Ошибка дифференциального диапазона пользователя (UDRE)

Код	№	1 σ (дифференциальная ошибка), м
00	(0)	≤ 1
01	(1)	> 1 и ≤ 4
10	(2)	> 4 и ≤ 8
11	(3)	> 8

3.6 Геоцентрическая фиксированная относительно земли система координат

WGS 84 является системой координат, используемой в GPS. Однако опорные станции могут быть позиционированы в региональной системе (такой, как NAD 83 в США). PE-90 является координатной системой, используемой в GLONASS и в дифференциальных опорных станциях GLONASS.

3.7 T_b данных навигации в GLONASS

Время внутри текущего 24-часового периода, отсчитываемого UTC(SU), являющееся функциональной информацией, передаваемой в кадре.

3.8 Специальное сообщение

Сообщения типа 16 и 36 форматированы с помощью символов ASCII и должны передаваться на английском языке. Дополнительная информация на других языках может передаваться поставщиком услуг.

3.9 График передачи сообщений

В таблице 8 представлен график передачи сообщений дифференциальных коррекций GPS (DGPS), а в таблице 9 – график передачи сообщений коррекций как DPS, так и GLONASS в том случае, если и те и другие передаются с одного и того же радиомаяка.

ТАБЛИЦА 8
Служба DGPS

Тип	Периодичность
9 или 1	Должны передаваться так часто, как возможно
3	Должны передаваться не менее двух раз в час, а также после изменения координат опорной станцией
5	Должны передаваться через пять минут после смены часа и затем каждые пятнадцать минут
6	Должны передаваться по требованию
7	Должны передаваться через каждые 15 минут и после получения передатчиком любых новых данных. Сообщение должно включать данные близлежащих маяков
16	Должны передаваться по требованию
27	Должны передаваться с 5-минутными интервалами и после получения передающей станцией любых новых данных. Сообщение должно включать данные сети маяков.

ТАБЛИЦА 9

Объединенная для DGPS/DGLONASS

GPS		GLONASS	
Тип	Периодичность	Тип	Периодичность
9 или 1	Должны передаваться так часто, как возможно (примерно каждые 15–20 с)	34 ($N > 1$) или 31	Должны передаваться каждые 50–60 с
3	Должны передаваться через 15 и 45 мин. после каждой смены часа	32	Должны передаваться через 15 + 1 и 45 + 1 мин. после каждой смены часа
5	Должны передаваться через пять минут после смены часа и затем каждые пятнадцать минут	33	Должны передаваться через 5 + 1 мин. после смены часа и затем каждые пятнадцать минут
6	Должны передаваться по требованию	34 ($N = 0$ или $N = 1$)	Должны передаваться по требованию
7	Должны передаваться через 7 мин. после смены часа и затем каждые пятнадцать минут	35	Должны передаваться через 7 + 1 мин. после смены часа и затем каждые пятнадцать минут
27	Должны передаваться через 7 + 2 мин. после смены часа и затем каждые пятнадцать минут	27	Должны передаваться через 7 + 2 мин. после смены часа и затем каждые пятнадцать минут ⁽¹⁾
16	Должны передаваться по требованию	36	Должны передаваться по требованию

⁽¹⁾ Сообщение типа 27 содержит сводку для обеих систем.