

## 9. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ДАННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ GNSS

### 9.1. Общая характеристика формата сообщения

Специальным комитетом № 104 RTCM разработаны и рекомендованы стандарты для дифференциальной GNSS, предназначенные, в основном, для морских пользователей. Сообщения, передаваемые пользователям с дифференциальной (референсной) корректирующей станции по радиоканалу имеют формат близкий по форме формату навигационной информации спутников GPS. Отличие состоит лишь в том, что длина подкадра не фиксированная [10].

Каждое сообщение содержит  $2 + N$  слова. Первые два слова являются головными словами формата и предшествуют  $N$  словам, являющимися собственно сообщениями.

Форматы головных слов приведены на рис. 9. 1 и рис. 9. 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
Препамбула 01100110								Тип сообщения (идентификатор кадра)						Идентификатор						Проверочные символы									
MSB		...				LSB		MSB		...				LSB		MSB		...				LSB							

Рис. 9. 1. Первое слово головного сообщения

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
Модифицированный Z-счет													№ последовательности			Длина кадра			Целостность PC			Проверочные символы							
MSB												LSB			MSB			LSB											

Рис. 9. 2. Второе слово головного сообщения

Содержание информации первого и второго слов головного сообщения приведено в таблице 9. 1.

Таблица. 9. 1. Содержание информации первого и второго слов головного сообщения

Слово	Содержание	Кол-во бит	Деления и единицы шкалы	Размерность
ПЕРВОЕ	Препамбула	8	-	-
	Тип сообщения	6	1	1 - 64*
	Идентификатор PC	10	1	0 - 1023
		146		

Слово	Содержание	Кол-во бит	Деления и единицы шкалы	Размерность
	Проверочные символы	6	Согласно ICD-GPS-200	
ВТОРОЕ	Модифицированный Z-счет	13	0,6 сек	0 - 3599,4с
	Номер последовательности	3	1	0-7
	Длина кадра (N)	5	1 СЛОВО	0-31 слова
	«Здоровье» референсной станции	3	-	-
	Проверочные символы	6	Согласно ICD-GPS-200	-

Преамбула предназначена для идентификации пользователем.

Тип сообщения (MESSAGE TYPE) – указывается номер согласно таблицы 9. 4.

Идентификатор PC (ID)- номер в масштабе таблицы 9. 1.

Модифицированный Z-счет (MODIFIED Z-COUNT)- сообщается пользователю в каждом предыдущем кадре для последующего. Модифицированный Z-счет представляет последовательность двоичных символов от 0 до 5999, что эквивалентно 6000 отсчетам за 1 час, дискретность составляет 0.6 секунды. Для примера в таблице 9. 2 приведены данные по соответствиям модифицированного Z-счета.

Таблица. 9. 2. Соответствия в модифицированном Z-счете

Модифицированный Z-счет в двоичных символах	Модифицированный Z-счет	Модифицированный Z-счет (секунды)
0000000000000	0	0
0000000000001	1	0.6
0000000000010	2	1.2
0000000000011	3	1.8
0000000000100	4	2.4
...	...	...
1011101101011	5995	3597
1011101101100	5996	3597.6
1011101101101	5997	3598.2
1011101101110	5998	3598.8
1011101101111	5999	3599.4

Номер последовательности (SEQUENCE NO)- помогает в кадровой синхронизации, замещая последовательный Z-счет как возрастающий параметр. Он будет возрастать в каждом кадре.

Длина кадра (N) (NO OF DATA WORDS) – число в масштабе таблицы 9. 1, N- количество слов в сообщении (без двух головных).

«Здоровье» референсной станции (STATION HEALTH)- согласно таблицы 9. 3.

Таблица. 9. 3

Код	Индикация
111	Референсная станция не функционирует (Reference Station Not Working)
110	Передача с референсной станции не проверена (Reference Station Transmission Not Monitored)
101	Масштабный коэффициент (Scale Factor) UDRE = 0.1
100	Масштабный коэффициент (Scale Factor) UDRE = 0.2
011	Масштабный коэффициент (Scale Factor) UDRE = 0.3
010	Масштабный коэффициент (Scale Factor) UDRE = 0.5
001	Масштабный коэффициент (Scale Factor) UDRE = 0.75
000	Масштабный коэффициент (Scale Factor) UDRE = 1

Типы и содержание сообщений приведены в таблице 9. 4.

Таблица. 9. 4. Типы и содержание сообщений

Номер типа сообщения	Статус	Наименование сообщения
1	Фиксированное	Дифференциальные коррекции GPS (Differential GPS Corrections)
2	Фиксированное	Приращения дифференциальных коррекций GPS (Delta Differential GPS Corrections)
3	Фиксированное	Параметры референсной станции GPS (GPS Reference Station Parameters)
4	Опытное	Данные референсной станции (Reference Station Datum)
5	Фиксированное	Состояние спутников GPS (GPS Constellation Health)
6	Фиксированное	Нулевой кадр GPS (GPS Null Frame)
7	Фиксированное	Альманах радиомаяков дифференциальной GPS (DGPS Radio beacon Almanac)
8	Опытное	Альманах псевдоспутников (Pseudolite Almanac)
9	Фиксированное	Частные коррекции GPS

Номер типа сообщения	Статус	Наименование сообщения
		(GPS Partial Correction Set)
10	Зарезервировано	Дифференциальные коррекции P-кода (P-Code Differential Corrections)
11	Зарезервировано	Приращения коррекций на частотах L1, L2 (C/A-Code L1, L2 Delta Corrections)
12	Зарезервировано	Параметры станций - псевдоспутников (Pseudolite Station Parameters)
13	Опытное	Параметры наземного передатчика (Ground Transmitter Parameters)
14	Опытное	Время GPS недели (GPS Time of Week)
15	Опытное	Ионосферные данные (Ionospheric Delay Message)
16	Фиксированное	Специальное сообщение GPS (GPS Special Message)
17	Опытное	Эфемериды спутников GPS (GPS Ephemerides)
18	Фиксированное	Нескорректированные в реальном времени фазы несущей (RTK Uncorrected Carrier Phases)
19	Фиксированное	Нескорректированные в реальном времени псевдодальности (RTK Uncorrected Pseudoranges)
20	Опытное	Коррекции фазы несущей (RTK Carrier Phase Corrections)
21	Опытное	Высокоточные коррекции (RTK/Hi-Acc. Pseudorange Corrections)
22	Опытное	Расширенные параметры референсной станции (Extended Reference Station Parameters)
23-30	--	Не определено (Undefined)
31	Опытное	Дифференциальные коррекции ГЛОНАСС (Differential GLONASS Corrections)
32	Опытное	Параметры референсной станции ГЛОНАСС (DGLONASS Ref. Station Parameters)
33	Опытное	Состояние спутников ГЛОНАСС (GLONASS Constellation Health)
34	Опытное	Частные коррекции ГЛОНАСС [GLONASS Partial Correction Set (N>1) GLONASS Null Frame (N<=1)]
35	Опытное	Альманах радиомаяков ГЛОНАСС (GLONASS Radio beacon Almanac)
36	Опытное	Специальное сообщение ГЛОНАСС (GLONASS Special Message)
37	Опытное	Смещение системного времени GNSS (GNSS System Time Offset)
38-58	--	Не определено (Undefined)
59	Фиксированное	Частное сообщение (Proprietary Message)
60-63	Зарезервировано	Многоцелевое использование (Multipurpose Usage)

## 9.2. Сообщения

Сообщение типа 1 «Дифференциальные коррекции GPS» является процедурой первостепенного типа, которая обеспечивает коррекции псевдодальности PRC(t) при измерении времени t приемниками пользователей. Формат и содержание сообщения приведены на рис. 9. 2 и в таблице 9. 5.

Таблица. 9. 5

Параметр	Количество бит	Масштаб и размерность	Диапазон изменений
Масштаб	1	Согласно таблицы 9. 6	2 состояния
UDRE	2	Согласно таблицы 9. 7	4 состояния
ID спутника GPS	5	1	1-32
PRC(t <sub>0</sub> )	16	0.02 или 0.32 метра	±655.34 или ±10485.44 метра**
RRC	8	0.002 или 0.032 м/с	±0.254 или ±4.064 м/с
IOD	8	Согласно ICD – GPS - 200	
	Σ=40бит *(Ns-число спутников, для которых передают коррекции в сообщении)		
Насыщение	8* [N, mod 3] , N-число слов в сообщении, содержащем данные		0, 8, или 16 бит
Проверочные символы	Nx6	Согласно ICD – GPS - 200	

Таблица. 9. 6. Масштаб (Scale factor)

Код	Номер	Содержание индикации
0	(0)	Масштаб коррекции псевдодальности 0.02 метра, скорости изменения псевдодальности 0.002 метр/секунда
1	(1)	Масштаб коррекции псевдодальности 0.32 метра, скорости изменения псевдодальности 0.032 метр/секунда

Слово 3, 8, 13 или 18																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30			
Масштаб	UDRE	Идентификатор спутника (ID)							Коррекция псевдодальности (PRC)															Проверочные символы			

Слово 4, 9, 14 или 19																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30			
Коррекция скорости изменения псевдодальности (RRC)								Исходные данные (IOD)								Масштаб	UDRE	Идентификатор спутника (ID)						Проверочные символы			

Слово 5, 10, 15 или 20																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30			
Коррекция псевдодальности (PRC)																Коррекция скорости изменения псевдодальности (RRC)						Проверочные символы					

Слово 6, 11, 16 или 21																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30			
Исходные данные (IOD)								Масштаб	UDRE	Идентификатор спутника (ID)						Коррекция псевдодальности (большой байт)						Проверочные символы					

Слово 7, 12, 17 или 22																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30			
Коррекция псевдодальности (меньший байт)								Коррекция скорости изменения псевдодальности (RRC)								Идентификатор спутника (ID)						Проверочные символы					

Слово $N_s+2$ , если $N_s=1, 4, 7$ или $10$																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30			
Коррекция скорости изменения псевдодальности (RRC)								Исходные данные (IOD)								Насыщение (FILL)						Проверочные символы					

Слово $N_s+2$ , если $N_s=2, 5, 8$ или $11$																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30			
Исходные данные (IOD)								Насыщение (FILL)																Проверочные символы			

Рис. 9. 2. Формат сообщения типа 1

Таблица. 9. 7.Интерпретация UDRE

Код	Номер	1 $\sigma$ (сигма) дифференциальной ошибки
00	(0)	UDRE < 1 метра
01	(1)	UDRE > 1 метра и < 4 метров
10	(2)	UDRE > 4 метров и < 8 метров
11	(3)	UDRE > 8 метров

Скорректированная в приемнике потребителя псевдодальность рассчитывается по формуле:

$$PR(t) = PRM(t) + PRC(t), \quad (9. 1)$$

$$PRC(t) = PRC(t_0) + RRC*(t-t_0), \quad (9. 2)$$

где:

PR(t)- скорректированная псевдодальность;

PRM(t)- псевдодальность измеренная потребителем;

PRC(t) – величина коррекции псевдодальности;

PRC(t<sub>0</sub>) – величина коррекции псевдодальности, переданная в сообщении;

RRC – коррекция скорости изменения псевдодальности, переданная в сообщении;

t<sub>0</sub> -модифицированный Z – счет, переданный в предыдущем кадре;

t – текущее время.

Сообщение типа 2 «Приращения дифференциальных коррекций GPS».

Формат сообщения типа 2 идентичен формату сообщения типа 1 и отличается лишь содержательной частью: «Коррекция псевдодальности (PRC)» заменяется на «Приращение коррекции псевдодальности ( $\Delta$ PRC)», «Коррекция скорости изменения псевдодальности (RRC)» заменяется на «Приращение коррекции скорости изменения псевдодальности ( $\Delta$ RRC)».

Сообщение типа 2 применяется в ситуации, когда приемник потребителя не может непосредственно декодировать новые спутниковые эфемериды в данных спутника. Сообщение можно не применять, если приемник пользователя производит немедленное декодирование новых эфемерид.

Приращения коррекций определяются соотношениями

$$\Delta PRC = PRC(\text{старые IOD}) - PRC(\text{новые IOD}), \quad (9. 3)$$

$$\Delta RRC = RRC(\text{старые IOD}) - RRC(\text{новые IOD}). \quad (9.4)$$

Если референсная станция передает оба типа сообщений (1 и 2) при различном времени их начала, используя новые сообщения навигационных данных со спутников GPS при расчете положений спутника и компенсации отклонений синхронизации спутника, то это индицируется сменой параметра IOD в сообщении типа 1, поскольку каждое новое состояние спутниковых навигационных данных связано с параметром IOD. Дифференциальная аппаратура потребителя не должна использовать новые навигационные данные спутника до тех пор, пока референсная станция индицирует соответствующий IOD в сообщении типа 1.

Алгоритм применения сообщения типа 2 в аппаратуре потребителя формулируется следующим образом:

в аппаратуре потребителя должны использоваться навигационные данные спутников, имеющих IOD соответствующий IOD в сообщении типа 2;

принять сообщение типа 1 с новым IOD;

рассчитать коррекцию для псевдодальности по выражению

$$PRC(t) = PRC_{\text{новый IOD из сообщения типа 1}} + \Delta PRC_{\text{старый IOD из сообщения типа 2}} + \\ + RRC_{\text{новый IOD из сообщения типа 1}} * (t - t_1) + \Delta RRC_{\text{старый IOD из сообщения типа 2}} * (t - t_2),$$

где:

$t$  – время на момент расчета координат;

$t_1$  – модифицированный Z-счет из сообщения типа 1;

$t_2$  - модифицированный Z-счет из сообщения типа 2.

Сообщение типа 3 «Параметры референсной станции GPS».

Сообщение типа 3 содержит информацию о координатах антенны референсной станции в земной центрированной фиксированной системе координат (ECEF). Сообщение состоит из 4 слов данных ( $N_s=4$ ). Общая длина кадра составляет шесть 30-ти битных слов. Координаты антенны референсной станции даются с сантиметровой точностью. Данные величины, определяются в WGS-84. Содержание сообщения дано на рис. 9. 3. и таблице 9. 8.

При использовании модели эллипсоида отличной от WGS-84 поставщик обслуживания информирует об этом пользователя, указывая, какой модели Земли соответствуют координаты референсной станции.

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	25-30
Координата X (2 больших байта)																								Проверочные символы

  

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	25-30
Координата X (меньший байт)								Координата Y (2 больших байта)																Проверочные символы

  

Слово 5																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30	
Координата Y (2 меньших байта)																	Координата Z (большой байт)								Проверочные символы

  

Слово 6																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30
Координата Z (3 больших байта)																								Проверочные символы

Рис. 9. 3. Формат сообщения типа 3

Таблица. 9. 8. Содержание сообщения типа 3

Параметр	Число бит	Масштаб и размерность	Диапазон
Координата X	32	0.01 метра	±21474836.47 метров
Координата Y	32	0.01 метра	±21474836.47 метров
Координата Z	32	0.01 метра	±21474836.47 метров

Сообщение типа 5 «Состояние спутников GPS».

Сообщение типа 5 обеспечивает потребителя информацией о состоянии одного или нескольких спутников, полученной на референсной станции. Информация может использоваться в аппаратуре потребителя в автоматическом режиме без вмешательства оператора. Содержание сообщения типа 5 для одного спутника (одно слово) приведено в таблице 9. 9.

Таблица. 9. 9. Содержание сообщения типа 5

Обозначение параметр сообщения	Номера разрядов в слове	Пояснение
R (Резервный)	1	Бит зарезервирован на возможно будущее увеличение количества спутников более 32
ID	2-6	Идентификационный номер спутника (ID = 1, . . ., 32); спутник 32 идентифицируется как «00000»
IOD линии	7	Состояние «0» показывает, что информация относится к навигационным данным с IOD в

Обозначение параметр сообщения	Номера разрядов в слове	Пояснение
		сообщениях типа 1, 9, 20, 21. Состояние «1» показывает, что информация относится к навигационным данным с IOD в сообщении типа 2.
Данные «здоровья» спутников GPS (DATA HEALTH)	8-10	Стандартная информация содержащая данные о «здоровье» спутника согласно (« Table 2-9 GPS/SPS Signal Specification»)..
C/N <sub>0</sub>	11-15	Отношение сигнал/шум, измеренное на референсной станции. Масштаб: 1 dB-Hz. Диапазон изменений: от 25 до 55 dB-Hz. Разряд 15 младший. Индикация "00000": спутник референсной станцией не отслеживается. Индикация "00001" = 25 dB-Hz . Индикация «11111» = 55 dB-Hz
Право на «здоровье» (HEALTH ENABLE)	16	Состояние «1» показывает, что спутник может рассматриваться как «здоровый», не смотря на то, что навигационные данные, принимаемые аппаратурой потребителя индицируют, «нездоровье» спутника
Новые навигационные данные	17	Состояние «1» говорит о том, что новые навигационные данные обрабатываются референсной станцией и в ближайшее время будут индицированы в IOD сообщений типа 1 или типа 9
Предупреждение об исключении спутника (LOSS OF SATELLITE WARNING)	18	Состояние бита "1" индицирует переход спутника от "здорового" к "нездоровому". Остаточное время "здоровья" в разрядах 19-22
Время "нездоровья" (TIME TO UNHEALTHY)	19-22	Масштаб: 5 минут. Размерность от 0 до 75 минут. Бит 22:младший. "Значение "0000" индицирует, что спутник "нездоров". Значение "1111" индицирует, что спутник будет "нездоровым" в пределах 75 минут.
Не определен (SPARE)	23-24	

Сообщение типа 9 «Частные коррекции GPS».

Сообщение типа 9 аналогично сообщению типа 1 и содержит первичные дифференциальные коррекции для неполной спутниковой группы.

Сообщение типа 9 используется при режиме селективного доступа для обеспечения дополнительных данных от спутника при высокой скорости изменения коррекций.

Сообщение типа 9 также используется при искажениях в канале передачи данных в присутствии импульсных шумов

Сообщение типа 9 содержит меньшее число слов по сравнению с сообщением типа 1.

### 9.3. Кинематические и высокоточные сообщения

Сообщения типов 18-21 содержат информацию, используемую в геодезии, высокоточных местоопределениях и навигации. Тип 18 обеспечивает данными по измерению фазы несущей, тип 19 – данными по измерению псевдодальностей, которые не корректируются, а берутся из эфемерид в спутниковом сообщении. Сообщение типа 21 – подобно сообщению типа 1, но дополнено качественной характеристикой измерительной информации.

Формат и содержание сообщения типа 18 «Нескорректированные в реальном времени фазы несущей» приведены на рис. 9. 4 и в таблице 9. 10.

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	25-30	
F		SP		GNSS время измерения																				Проверочные символы	

Слово $2*N_s + 2$																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30
M	P/C	G	Идентификатор спутника (ID)					Качество данных				Индикатор накопления потерь непрерывности				Фаза несущей (большой байт)					Проверочные символы			

Слово $2*N_s + 3$																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30
Фаза несущей (три меньших байта)																							Проверочные символы	

Рис. 9. 4. Формат сообщения типа 18

Таблица. 9. 10. Интерпретация данных сообщения типа 18

Параметр	Разряды	Интерпретация
F (Индикатор частоты)	1-2 (слово 3)	«00»- частота L1; «10»- частота L2; «01», «11»- резерв для будущих применений
SP	3-4 (слово 3)	Запас
GNSS время измерения	5-24 (слово 3)	Разрешающая способность: 1 микросекунда; Диапазон: 0 – 5999999 микросекунд; Расширенное время измерения = GNSS время измерения + модифицированный Z - счет

Параметр	Разряды	Интерпретация
М Повторяющийся для каждого спутника индикатор	1 (слово $2*N_s + 2$ )	"1": обозначает, что другое сообщение того же самого набора данных с тем же самым признаком времени будет следовать. "0": обозначает последнее сообщение данного набора данных
P/C Индикатор кода	2 (слово $2*N_s + 2$ )	"0": C/A-код "1": P-код
G Индикатор GPS/ГЛОНАСС	3 (слово $2*N_s + 2$ )	«0»- измерения для спутников GPS; «1»- измерения для спутников ГЛОНАСС
ID	4-8 (слово $2*N_s + 2$ )	Идентификатор спутника
Качество данных	9-11 (слово $2*N_s + 2$ )	Качество данных фазы несущей оценивается ошибкой измерения фазы (одна $\sigma$ ) определяемой как $(1/256)*e^{X/\sqrt{3}}$ циклов, где X изменяется от 1 до 15 (кодировка приведена в таблице 9. 11)
Индикатор накопления потерь непрерывности	12-16 (слово $2*N_s + 2$ )	При каждой потере непрерывности фазы несущей значения индикатора увеличиваются в диапазоне от 0 до 31 с дискретностью 1
Фаза несущей	17-24 (слово $2*N_s + 2$ ) 1-24 (слово $2*N_s + 3$ )	Разрешение: 1/256 цикла Диапазон изменений: $\pm 8,388,608$ циклов

Таблица. 9. 11. Индикация качества данных

Код X	Данные индикации
000 (0)	Ошибка фазы несущей $\leq 0.00391$ цикла
001 (1)	Ошибка фазы несущей $\leq 0.00696$ цикла
010 (2)	Ошибка фазы несущей $\leq 0.01239$ цикла
011 (3)	Ошибка фазы несущей $\leq 0.02208$ цикла
100 (4)	Ошибка фазы несущей $\leq 0.03933$ цикла
101 (5)	Ошибка фазы несущей $\leq 0.07006$ цикла
110 (6)	Ошибка фазы несущей $\leq 0.12480$ цикла
111 (7)	Ошибка фазы несущей $> 0.12480$ цикла

Формат и содержание сообщения типа 19 «Нескорректированные в реальном времени псевдодальности» приведены на рис. 9. 5 и в таблице 9. 12.

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	25-30
F		SM		GNSS время измерения																			Проверочные символы	

Слово 2*Ns + 2																								
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25-30										
M	P/C	G	Идентификатор спутника (ID)				Качество данных			Индикатор погрешности из-за многолучевого распространения				Псевдодалность (большой байт)				Проверочные символы						

Слово 2*Ns + 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	25-30
Псевдодалность (три меньших байта байт)																							Проверочные символы	

Рис. 9. 5. Формат сообщения типа 19

Таблица. 9. 12. Интерпретация данных сообщения типа 19

Параметр	Разряды	Интерпретация
F (Индикатор частоты)	1-2 (слово 3)	«00»- частота L1; «10»- частота L2; «01», «11»- резерв для будущих применений
SM Интервал сглаживания данных	3-4 (слово 3)	Указывает интервал сглаживания псевдодалности (индикация согласно таблицы 9. 13)
GNSS время измерения	5-24 (слово 3)	Разрешающая способность: 1 микросекунда; Диапазон: 0 – 5999999 микросекунд; Расширенное время измерения = GNSS время измерения + модифицированный Z - счет
M Повторяющийся для каждого спутника индикатор	1 (слово 2*Ns + 2)	"1": обозначает, что другое сообщение того же самого набора данных с тем же самым признаком времени будет следовать. "0": обозначает последнее сообщение данного набора данных
P/C Индикатор кода	2 (слово 2*Ns + 2)	"0": C/A-код "1": P-код
G Индикатор GPS/ГЛОНАСС	3 (слово 2*Ns + 2)	«0»- измерения для спутников GPS; «1»- измерения для спутников ГЛОНАСС
ID	4-8 (слово 2*Ns + 2)	Идентификатор спутника

Параметр	Разряды	Интерпретация
Качество данных	9-11 (слово $2*N_s + 2$ )	Индикатор качества данных оценивает погрешность измерения псевдодальности (одна сигма), по формуле $0.02 * e^{0.4 * X}$ (метры), где X - десятичный эквивалент кода, согласно таблицы 9. 14
Индикатор погрешности из-за многолучевого распространения	12-16 (слово $2*N_s + 2$ )	Многолучевая погрешность оценивается по формуле $0.1 * e^{0.4 * X}$ (метры), где X - десятичный эквивалент индикатора кода, согласно таблицы 9. 15. X=15 указывает, что многолучевая погрешность не была определена
Псевдодальность	17-24 (слово $2*N_s + 2$ ) 1-24 (слово $2*N_s + 3$ )	Разрешение: 0,02 метра Диапазон изменений от 0 до 85 899 345. 90 метров

Таблица. 9. 13 Соответствие кода сглаживания интервалу сглаживания данных

Код сглаживания данных	Интервал сглаживания (Минуты)
00 (0)	0 to 1
01 (1)	1 to 5
10 (2)	5 to 15
11 (3)	Интервал сглаживания не определен

Таблица. 9. 14. Качество данных

Код (X)	Индикатор сглаживания данных
0000 (0)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.020$ (метры)
0001 (1)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.030$ (метры)
0010 (2)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.045$ (метры)
0011 (3)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.066$ (метры)
0100 (4)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.099$ (метры)
0101 (5)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.148$ (метры)
0110 (6)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.220$ (метры)
0111 (7)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.329$ (метры)
1000 (8)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.491$ (метры)
1001 (9)	Ошибка псевдодальности $\leq 0.732$ (метры)
1010 (10)	Ошибка псевдодальности $\leq 1.092$ (метры)
1011 (11)	Ошибка псевдодальности $\leq 1.629$ (метры)
1100 (12)	Ошибка псевдодальности $\leq 2.430$ (метры)
1101 (13)	Ошибка псевдодальности $\leq 3.625$ (метры)
1110 (14)	Ошибка псевдодальности $\leq 5.409$ (метры)
1111 (15)	Ошибка псевдодальности $> 5.409$ (метры)

Таблица. 9. 15. Погрешности из-за многолучевого распространения

<b>Код (X)</b>	<b>Данные индикатора</b>
0000 (0)	Ошибка ≤ 0.100 метр
0001 (1)	Ошибка ≤ 0.149 метр
0010 (2)	Ошибка ≤ 0.223 метр
0011 (3)	Ошибка ≤ 0.332 метр
0100 (4)	Ошибка ≤ 0.495 метр
0101 (5)	Ошибка ≤ 0.739 метр
0110 (6)	Ошибка ≤ 1.102 метр
0111 (7)	Ошибка ≤ 1.644 метр
1000 (8)	Ошибка ≤ 2.453 метр
1001 (9)	Ошибка ≤ 3.660 метр
1010 (10)	Ошибка ≤ 5.460 метр
1011 (11)	Ошибка ≤ 8.145 метр
1100 (12)	Ошибка ≤ 12.151 метр
1101 (13)	Ошибка ≤ 18.127 метр
1110 (14)	Ошибка > 18.127 метр
1111 (15)	Погрешность не определена

Сообщения типа 20, 21 имеют подобные форматы и отличаются содержательной частью. Сообщения являются экспериментальными и полную информацию о них можно найти в стандарте и рекомендациях комитета RTCM.

Сообщения 31-36 касаются навигационных данных спутников ГЛОНАСС, по формату и содержанию данных аналогичны сообщениям спутников GPS.

Остальные типы сообщений, приведенные в таблице 9. 4, носят экспериментальный характер их формат и содержание приводится в стандарте и рекомендациях комитета RTCM. В этом же стандарте рекомендованы и алгоритмы применения данных сообщений пользователями.