

КЛАССИФИКАЦИЯ СООБЩЕНИЙ ПРОТОКОЛОВ NMEA И PSTM*Завьялов Р.А., Масленников А.Л.**Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, г. Москва*

Ключевые слова: глобальные спутниковые навигационные системы, ГНСС, GPS, ГЛОНАСС, обработка данных, протокол, NMEA, PSTM.

Аннотация. Существуют различные протоколы обмена данными между приёмником ГНСС и приложением конечного пользователя. Как правило, используются протокол NMEA с весьма ограниченным набором данных и проприетарный протокол, разработанный производителем приёмника. В статье рассматривается классификация информационных сообщений двух протоколов NMEA и PSTM, реализуемых в приёмниках производства компании STMicroelectronics.

DATA CLASSIFICATION ACROSS NMEA AND PSTM SPECIFICATIONS*Zavialov R.A., Maslennikov A.L.**Bauman Moscow State Technical University, Moscow*

Keywords: global navigation satellite systems, GNSS, GPS, GLONASS, data processing, NMEA, PSTM.

Abstract. There are different protocol specifications for GNSS receiver available currently. Typically, NMEA protocol with a limited data is used in cooperation with some proprietary protocol. This paper presented the classification of NMEA and PSTM messages, implemented in STMicroelectronics devices.

Введение

На сегодняшний день существуют несколько протоколов передачи данных между приёмником ГНСС и приложением конечного потребителя. Наибольшее применение нашёл протокол NMEA, реализованный Национальной Ассоциацией Морской Электроники [1], де-факто являющийся стандартом. Для получения дифференциальных поправок к GPS и ГЛОНАСС также может быть использован стандарт RTCM SC 104 [2]. Существует ряд проприетарных протоколов, разработанных компаниями производителями ГНСС-приёмников, например: PMGN компании Magellan Navigation, PGRM компании Garmin Ltd., PUBX компании u-blox и PSTM от STMicroelectronics [3-6].

Часть информации, которая может передаваться по протоколу PSTM, присутствует в том числе и в сообщениях NMEA. Однако, в общем случае, сообщения NMEA содержат базовый набор данных от ГНСС, в то время как проприетарные протоколы расширяют возможности предоставления различной информации о ГНСС конечному пользователю. Совокупный объём данных от ГНСС достаточно велик и требует систематизации. В настоящей статье рассмотрена классификация данных, полученных от ГНСС-приёмника по протоколам NMEA и PSTM.

Классификация данных ГНСС

Среди сообщений рассматриваемых протоколов можно выделить пять тематических групп: информация о местоположении объекта, информация о спутниках ГНСС, информация о состоянии ГНСС, данные эфемерид и данные альманаха, системная и техническая информация приёмника.

Группа сообщений «Информация о местоположении объекта» позволяет получить данные, о местоположении, высоте, ориентации и скорости объекта. Группа сообщений «Информация о спутниках ГНСС» объединяет доступную информацию о спутниках навигационных систем, пребывающих в зоне видимости приёмника. Сообщения из группы «Информация о состоянии ГНСС» содержат характеристики отдельно взятой ГНСС, а также данные о качестве вычисляемой навигационной информации. Группа сообщений «Данные эфемерид и альманаха» даёт доступ к параметрам движения и орбит как наблюдаемых (эфемериды), так и всех спутников в целом (альманах). Классификация сообщений по группам приведена в таблице 1.

Табл. 1. Классификация данных ГНСС по протоколам NMEA и PSTM

Группа	Данные	Сообщения NMEA и PSTM
Информация о местоположении объекта	Широта, долгота, высота, скорость относительно поверхности Земли, магнитное склонение, истинный курс, магнитный курс	\$GPGGA \$GPRMC \$GPVTG \$PSTMPV
Информация о спутниках ГНСС	Угол места, азимут, отношение несущего сигнала к шуму, фазовый шум, смещение несущей частоты, положение и скорость по координатным осям	\$GNGSV \$PSTMRM \$PSTMTS
Информация о состоянии ГНСС	PDOP, HDOP, высота над средним уровнем моря, разреженность спутников, число используемых спутников группировки	\$GNGSA \$GPGGA \$PSTMUsedSats
Данные эфемерид и альманаха	Набор параметров, характеризующих орбиты и ряд параметров движения каждого спутника ГНСС	\$PSTMephem \$PSTMALMANAC

Отметим, что сообщения \$PSTMALMANAC и \$PSTMЕРНЕМ являются ответами на команды \$PSTMDUMPALMANAC и \$PSTMDUMPERНЕМS. Как видно, протокол PSTM позволяет получить данные альманаха и эфемерид, хотя, как правило, в практической реализации NMEA такая возможность отсутствует. Сообщения о системной и технической информации позволяют настраивать многочисленные параметры приёмника, например, регулировать набор команд, отправляемый конечному пользователю.

Заключение

В статье приведена классификация информационных сообщений протоколов NMEA и PSTM, состоящая из пяти основных групп. В зависимости от данных, требуемых для решения конкретной поставленной задачи, пользователь может сделать выбор необходимых сообщений NMEA и PSTM. Также классификация позволяет прийти к заключению о возможности удовлетворения информационного запроса стандартным набором сообщений NMEA.

Список литературы

1. Официальный сайт NMEA. URL: <https://www.nmea.org>
2. Официальный сайт RTCM. URL: <https://www.rtcn.org>
3. Официальный сайт Magellan Navigation. URL: <https://www.magellangps.com>
4. Официальный сайт Garmin Ltd. URL: <https://www.rtcn.org>
5. Документация приемника u-blox8-M8. URL: https://www.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/u-blox8-M8_ReceiverDescrProtSpec_%28UBX-13003221%29.pdf
6. Документация приёмника ГНСС Teseo-LIV3F. URL: https://www.st.com/resource/en/user_manual/dm00398983-teseoliv3-gnss-module--software-manual-stmicroelectronics.pdf

Сведения об авторах:

Завьялов Роман Александрович – студент, МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва;

Масленников Андрей Леонидович – старший преподаватель кафедры «Системы автоматического управления», МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва.