

Д. А. Рощин, канд. техн. наук, ФГУП «ВНИИФТРИ», Менделеево Московской обл., whwhwh@mail.ru

Модернизация программно-математического комплекса для сравнения шкал времени эталонов времени и частоты по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем

Описывается модернизированный программно-математический комплекс для обработки результатов измерений с приемников сигналов космических навигационных систем. Разработано новое программное обеспечение, усовершенствована методика сравнения шкал времени территориально удаленных друг от друга эталонов времени и частоты. За счет применения несмещенной оценки математического ожидания по выборке результатов сравнений шкал времени удалось уменьшить погрешность усредненной оценки результатов измерений на интервале времени наблюдений.

Ключевые слова: сравнение шкал времени, глобальные навигационные спутниковые системы, эталон времени и частоты, несмещенная оценка, метод наименьших квадратов.

Введение

Комплекс сравнения шкал времени (ШВ) служит для проведения сравнений ШВ территориально удаленных эталонов времени и частоты (ЭВЧ) с помощью сигналов времени и частоты, передаваемых глобальными навигационными спутниковыми системами (ГНСС) [1].

Работа по модернизации программно-математического комплекса сравнения ШВ проводилась с целью развития технических средств фундаментального обеспечения системы ГЛОНАСС, в рамках которой также проводилась модернизация эталонного комплекса времени и частоты [2]. Модернизированный комплекс сравнения ШВ призван расширить сферу своего применения для взаимодействия с новыми спутниковыми навига-

ционными системами (европейской «Galileo» и китайской «Бэйдоу»).

Такие ГНСС, как ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, являются не только системами позиционирования, но и координатно-временными системами. Для этого на каждом спутнике установлены точные атомные часы, но даже их показания имеют отклонения от эталонного времени.

Все спутники передают данные на приемник посредством радиосигнала, транслируемого на нескольких диапазонах частот. Для сравнений ШВ ЭВЧ можно использовать многочастотные радиоприемные устройства (приемники) сигналов времени и частоты ГНСС.

В системе GPS предусмотрено применение двух различающихся кодированных сигналов: кода P (*precision* — точный) и C/A