

ЭФФЕКТ ЗАМЕДЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ НА СПУТНИКАХ СИСТЕМЫ «GPS»

Смирнова.О.Д (Университет ИТМО), Остапенко И.В (Университет ИТМО)

В докладе рассматриваются «релятивистские» поправки для космических аппаратов систем спутниковой навигации GPS, а именно их слабая связь с теорией относительности.

Введение. Существуют распространенные заблуждения о том, что эффект релятивистского замедления времени, о котором упоминает специальная теория относительности, учитывается при работе спутниковых систем на орбите земли (GPS, ГЛОНАСС). Данная работа посвящена рассмотрению методов расчетов применяемых для осуществления этой правки и заключению о том, что эти корректировки являются следствием классической механики и они всего лишь эквивалентны выражению релятивистского эффекта.

Основная часть. Данная работа содержит разбор совпадения выражения для релятивистской поправки с классической зависимостью изменения времени "путешествия" сигнала, основанной на Галилеевом правиле сложения скорости радиосигнала со скоростью его источника. В ходе работы будет рассмотрен факт, что Лоренц-факторов или гравитационных потенциалов данные формулы для корректировки не содержат, хотя релятивистское изменение темпа хода времени только от них и должно зависеть. Тем самым становится очевидно, что данные корректировки эквивалентны релятивистскому эффекту замедления времени и мало связаны со специальной теорией относительности. Согласно контрольному интерфейсному документу системы GPS, работа спутников действительно подвергается поправкам. В частности, это поправки на задержки сигнала в тропосфере и ионосфере, поправка на "вынос" антенны космического аппарата относительно своего центра масс, калибровочная поправка для навигационной аппаратуры GPS на частотах L1 и L2, и релятивистская поправка. Будет рассмотрено, что последняя основана на Галилеевом принципе расчета о сложении скоростей. Она нивелирует факт движения спутников и время уходящего/приходящего на него, сигнала. Скорость движения сигнала от спутника к приемнику векторно складывается со скоростью источника, но так как спутник находится в движении, время за которое сигнал совершает свой путь, изменяется. Таким образом мы и получаем необходимость данной правки, и схожесть с релятивистским замедлением времени.

Выводы. В докладе будет рассмотрена слабая связь «релятивистских» поправок космических спутниковых аппаратов с теорией относительности, и приводятся аргументы их возможной связи с законами классической механики.

Смирнова О.Д (автор)

Подпись

Остапенко И.В (соавтор)

Подпись