

УДК 656.1

Стенина Наталья Александровна, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

Сидоренко Иван Николаевич, магистр АПмоз-151
(КузГТУ, г. Кемерово)

Столярова Анастасия Павловна, студент, УКб-161
(КузГТУ, г. Кемерово)

Stenina Natalia Alexandrovna, docent, candidate of engineering sciences
(KuzSTU», Kemerovo)

Sidorenko Ivan Nikolaevich, master APmoz-151
(KuzSTU», Kemerovo)

Stolyarova Anastasya Pavlovna, student UKb-161
(KuzSTU», Kemerovo)

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ
НАВИГАЦИОННОЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ «ГЛОНАСС»**

**PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE
GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM "GLONASS"**

Рассмотрим проблемы развития спутниковой системы ГЛОНАСС в сравнении с GPS. На сегодняшний день навигационная спутниковая система «ГЛОНАСС» России имеет ряд недостатков и по ее показателям, она уступает таким аналогам, как европейской Galileo, китайской Beidou и американской GPS. «ГЛОНАСС» начал свое развитие еще в СССР, активно в разработку начали вкладывать средства только в последние годы при активной поддержке руководства Российской Федерации. Только за последнее время эта система была выведена на новый уровень, обеспечивающий достаточно хороший прием сигнала почти по всей территории Земли. Но сегодняшний день также существуют крупные проблемы – это точность передачи данных, нехватка дорогостоящего оборудования и точность определения координат.

В связи с отсутствием определенного числа мер в области развития и использования навигационных спутниковых систем, орбитальная спутниковая группировка системы «ГЛОНАСС» не восполнялась некоторое время. На сегодняшний день функционирует в ограниченном составе, не обеспечивающем решение главных задач [1].

Соответственно, сокращение состава орбитальной группировки навигационной системы «ГЛОНАСС»: откладывает полномасштабное внедрение системы «ГЛОНАСС» в гражданскую и в военную сферы деятельности; ставит под угрозу выполнение Российской Федерации международных обязательств, принятых в рамках международной морской организации (ИМО) и организации гражданской авиации (ИКАО);

сдерживает ход переговоров с партнерами зарубежных стран по предоставлению «ГЛОНАСС» России в качестве основной базы для создания перспективных масштабных международных спутниковых навигационных систем; может привести к потере Российской Федерацией выделенной части радиочастотного диапазона, обеспечивающего функционирование глобальных навигационных спутниковых систем.

Если не принять меры по поддержанию и развитию системы «ГЛОНАСС», российские граждане вынуждены будут ориентироваться на системы GALILEO и GPS. При введении режима «селективного доступа» в иностранных системах спутниковой навигации, национальной безопасности Российской Федерации может быть нанесены необратимые потери. Стоимость космических средств, огромное количество заказчиков, исполнителей и потребителей спутниковых навигационных услуг, а также ограничения в ресурсах, обуславливают необходимость в применении программно-целевого подхода при задачах развития и поддержания, и использования системы «ГЛОНАСС». Эта обширная проблема носит межрегиональный и межведомственный характер и требует совокупного подхода к ее устранению.

Осуществление этой программы, поможет объединению всех проводимых работ по развитию, разработкам и внедрению системы в рамках федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система», которая сможет развить и использовать систему «ГЛОНАСС» в военной и социально-экономической сферах, собрать финансовые средства для выполнения главных задач программы и создать основу для привлечения внебюджетных источников [1].

По проведенному в Москве «ГЛОНАСС-форуму» можно подвести итоги, что для полномасштабного ввода Глобальной Навигационной Спутниковой Системы нужно решить достаточно важные проблемы технического характера, снижающие ее конкурентоспособность с другими навигационными системами. Анализ всех точек зрения, прозвучавших на форуме, информирует о том, что восстановление штатной численности орбитальной группировки – это только лишь первый шаг в создании достаточно эффективных, удовлетворяющих современным требованиям координатно-временных сервисов. Главной проблемой является – отсутствие законодательной и метрологической основы для этого.

Величины межканальных задержек при обработке спутниковых сигналов в пользовательской аппаратуре, возникающие из-за использования частотного разделения, различны, поэтому серьезно ограничивают ее точность. Эта проблема решается с использованием специальной элементной базы, схемотехнических решений, а также некоторой калибровкой спутниковых приемников производителями. Такое число мелких недочетов, говорит о том, что вся аппаратура «ГЛОНАСС» оказывается более дорогостоящей, чем аналогичная ей аппаратура GPS –

настолько, что вопрос о введении в «ГЛОНАСС» режима кодового разделения, используемого в GPS, не кажется неоправданным [1].

Еще одна проблема заключается в синхронизации друг с другом различных шкал времени, используемых в системах «ГЛОНАСС» и GPS. В российской навигационной системе периодически производится добавление целой секунды к шкале времени, что приводит к значительному усложнению работы пользовательских спутниковых приемников.

Корректная проверка достоверности при передаче спутниками навигационных сигналов в системе «ГЛОНАСС» требует не только получения, так называемых эфемерид спутника, как в американской системе NAVSTAR GPS, но и альманаха. Все это приводит к долгой продолжительности «холодного старта» в системе «ГЛОНАСС», составляющая 2,5 минут, тем временем как эта же продолжительность в GPS достигает всего 30 секунд. Из этого вытекает следующее, что несинхронность закладки альманахов в некоторые спутники исключает корректное определение «здоровых» спутников в ряде каких-либо определенных ситуаций. Проблемы с идентификацией эфемеридных данных в системе «ГЛОНАСС» значительно осложняют работу в дифференциальных режимах в таких случаях, когда поправки привязаны непосредственно к эфемеридам.

К счастью, проблема идентификации эфемеридных данных частично была решена для обновленных спутников «ГЛОНАСС»-М. Однако текущий подход в определенном ряде случаев может быть неоптимальным и требующим некоторых улучшений. Тот алгоритм определения координат спутников «ГЛОНАСС», который был опубликован в обновленной версии интерфейсного документа «ГЛОНАСС», является чрезвычайно сложным, поэтому трудно реализуем на практике. Следовательно, до сих пор применяется «предыдущий», более упрощенный алгоритм.

Для решения вышеназванных проблем и дальнейшего планирования развития системы будет необходимо учитывать мнения разработчиков навигационной пользовательской аппаратуры. Для этого информация о планах дальнейшего развития группировки должна быть информационно насыщенной, ясной и логичной. Только после этого приемники «ГЛОНАСС» смогут составить конкуренцию и отвоевать себе место на рынке даже после того, как будет введена в эксплуатацию обновленная GPS 3 с функциями, которые будут более точно определять местонахождение пользователя.

Еще одна из самых больших проблем системы «ГЛОНАСС», которая мешает появлению в больших количествах потребительских устройств «ГЛОНАСС» на открытом рынке – это отсутствие до недавних пор спутниковых навигационных приемников, близких по габаритам, энергопотреблению и цене к GPS-решениям [1].

Рассмотрим перспективы развития глобальной навигационной спутниковой системы «ГЛОНАСС». В данный момент есть две главных задачи, с решением которых глобальная навигационная система «ГЛОНАСС» будет доведена до высшего уровня [2].

Первая – это создание локальных и региональных систем непрерывного спутникового контроля устойчивости инженерных потенциально опасных объектов и деформаций земной поверхности в сейсмоопасных зонах на базе «ГЛОНАСС».

Вторая – это разработка и серийное производство бытовых «ГЛОНАСС» – приемников для потребителей, которых бы устроил недорогой прибор, обеспечивающий точность позиционирования в системе геодезических координат «СК-95» в номинальном режиме измерений на уровне десятков метров, а в относительном – на уровне дециметров. Пользователям таких приемников должны предлагаться специальные топографические карты с нанесенной координатной сеткой [2].

По денежному вопросу Роскосмос обратился в правительство России с просьбой увеличить финансирование Федеральной целевой программы развития глобальной навигационной системы «ГЛОНАСС» вдвое, так как были проблемы с числом спутников на орбите, которое составляло 18 единиц. Также была принята программа по увеличению продолжительности работы спутников с 3-5 до 7 лет службы, которая тоже требовала немалых денежных затрат.

С этого момента строительство «ГЛОНАСС» пошло быстрыми темпами. Было обращено внимание на наземный компонент. Главная преследуемая цель – в скором будущем перевести в Россию производство микросхем и модулей для приемников «ГЛОНАСС» из стран Юго-Восточной Азии, таких как Тайвань и Китай [3].

Станет ли народ активнее пользоваться навигаторами на основе «ГЛОНАСС», в частности автонавигаторами и приемными устройствами – пока этот вопрос остается открытым. Для большого круга автовладельцев навигационное устройство является незаменимым, особенно при частых поездках в другие незнакомые города. Однако же, большие суммы денежных средств за приобретение спутникового навигатора автомобилисты не готовы. Примерно 20% водителей готовы купить устройство дорого и не задумываясь о расходах. Для оставшихся, вопрос цены будет решающим не только при выборе устройства, но и при мыслях о том, покупать его или нет [4].

Будущее использование автонавигаторов и технологии системы «ГЛОНАСС» в других сферах, порядком облегчит разные области жизнедеятельности. Будет улучшено медицинское обеспечение и скорость реагирования на вызовы, например в отдаленных районах. На основе «ГЛОНАСС» будут отслеживаться сейсмические колебания земной

поверхности, что поможет быстрее предупреждать население об опасности. Улучшится сфера транспортных, железнодорожных и авиаперевозок. Система уже обширно применяется в военных целях. На погранзаствах отслеживаются территории государственных границ, во избежание незаконного проникновения людей и запрещенных товаров. Все это безусловно повышает уровень жизни и обеспечивает внутреннюю безопасность Государства, при этом повышаются социальные и экономические блага страны.

В настоящее время более 80% применений навигационных технологий находится в сфере транспорта, заявили «Известиям» в АО «ГЛОНАСС». Поставлена задача создания новых технологий гражданского назначения с использованием технологий ГЛОНАСС, расширение количества услуг, предоставляемых с использованием системы, повышение их качества. Решение указанных задач напрямую связано со сферой транспорта. Для достижения поставленных целей необходимо совершенствование нормативно-правовой базы, разработка которой находится в ведении Минтранса [5].

Список литературы

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. / Ю.А. Соловьев, М.: 2000.
2. Содержание проблемы и обоснование необходимости ее решения программными методами. / Под ред. В.Н. Харисова, А.И. Перова, В.А. Болдина, 2009.
3. Перов А.И. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / А.И. Перов, В.Н. Харисов // М.: Радиотехника, 2010. – С. 800.
4. Шебшаевич В.С. Сетевые спутниковые радионавигационные системы / В.С. Шебшаевич, П.П. Дмитриев, Н.В. Иванцев // М.: Радио и связь, 1993. – 408 с.
5. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://izvestia.ru/>