



ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО РЫНКА ГЛОНАСС-GPS-ПРИЕМНИКОВ: МНЕНИЕ РАЗРАБОТЧИКА

Сегодня глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) используются в самых различных военных и гражданских сферах. При этом практически вся имеющаяся навигационная аппаратура для гражданских приложений – от авиации до туризма – ориентирована на американскую навигационную систему NAVSTAR (GPS). Большая часть элементной базы для навигационных приборов производится за рубежом. Сейчас завершается развертывание российской ГНСС ГЛОНАСС. Для нее потребуются свои приемники, в том числе комбинированные с GPS. Есть ли шанс у российских разработчиков занять заметную долю рынка ГЛОНАСС-GPS-устройств, и что нужно для этого сделать? Своими соображениями по этому вопросу делится автор данной статьи.

В последние полтора-два года Правительство РФ уделяет самое пристальное внимание восстановлению и развитию отечественной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, в том числе задаче коммерциализации. Чтобы решить эту задачу, нужно создать условия для формирования в стране массового рынка ГЛОНАСС-услуг на базе навигационной аппаратуры потребителей (НАП), ориентированного как на государственные структуры, так и на корпоративных и частных пользователей.

Как известно, восстановление космического и наземного сегментов системы ГЛОНАСС финансируется из бюджета государства и идет по графику, определенному правительственными постановлениями. Это позволяет постепенно расширять российский рынок ГЛОНАСС-аппаратуры, но не дает возможности контролировать наиболее важную и автономную составляющую этого рынка – коммерческую, где доминирует НАП с поддержкой сигнала американской навигационной системы NAVSTAR (GPS). Отвоевать, как минимум, российский сегмент этого рынка – сложная задача. Чтобы решить ее, необходимо наладить массовое промышленное производство соответствующей аппаратуры (программно-аппаратных комплексов) с поддержкой ГЛОНАСС, которая стала бы достойным

В.Свириденко, д.т.н.

конкурентом оборудованию на базе GPS. Это означает, что аппаратура с поддержкой ГЛОНАСС должна быть не хуже НАП с поддержкой GPS по целому ряду показателей: техническим характеристикам, инженерным решениям, дизайну, массогабаритным параметрам, энергопотреблению, цене и т.д. Важным преимуществом ГЛОНАСС-GPS-приемников может и должна стать их двухсистемность, т.е. возможность одновременного приема сигналов обеих глобальных навигационных спутниковых систем – российской ГЛОНАСС и американской GPS. Многосистемность повысит надежность навигационной аппаратуры при работе в любых условиях, в частности за счет приема данных от большего числа спутников, а также благодаря устранению зависимости от сигналов GPS в критических ситуациях. Но чтобы завоевать сколько-либо существенную долю коммерческого рынка, недостаточно наладить выпуск конкурентной ГЛОНАСС-аппаратуры. Должен измениться менталитет российского покупателя, привыкшего к тому, что зарубежные навигационные устройства по целому ряду показателей лучше, чем отечественная аппаратура. Потребителю придется доказать, что отечественные НАП действительно отвечают требованиям рынка и не уступают по качеству приборам с поддержкой только GPS. Придется также убедить массового пользователя в надежности радиопокрытия системы ГЛОНАСС, как минимум, на территории России, а затем и в глобальном масштабе. Для этого помимо непрерывного совершенствования самой ГНСС ГЛОНАСС потребуется большая работа по информированию российской и мировой общественности и широкому освещению в СМИ достоинств российской навигационной системы и преимуществ использования сигналов двух систем, а в недалеком будущем – и трех систем, имея в виду европейскую ГНСС Galileo.

Насколько реально для России в ближайшие годы наладить разработку и производство собственной конкурентоспособной и относительно недорогой навигационной аппаратуры для массового потребительского рынка? Представим ряд соображений, основанных на данных анализа рынка НАП в РФ и 10-летнем опыте в области проектирования и реализации инновационных навигационных и связанных комплексов.



Начнем с технических характеристик НАП, хотя это и не главный критерий, который принимает во внимание рядовой пользователь навигационного устройства. Тем не менее именно технические характеристики определяют качество прибора и инженерный уровень его исполнения, который убеждает потребителей в технологическом совершенстве навигационной аппаратуры и ее надежности. Хотя навигатор способен решать только узкие задачи (позиционирование на плоскости или в пространстве с определенной точностью; оценка скорости объекта с НАП; временная координата), он может быть базовым компонентом навигационно-информационной системы, где навигационные данные и решения на их основе являются ключевыми. В такой системе важную роль играет и телекоммуникационная функция, отвечающая за передачу навигационных данных в удаленный центр мониторинга и принятия решений.

Сегодня в России на коммерческом рынке НАП с поддержкой ГЛОНАСС сложилась парадоксальная ситуация: при относительно большом первоначальном интересе и спросе на ГЛОНАСС-GPS-приемники и программно-аппаратные модули (ОЕМ-модули) собственно предложений на рынке немного (как, впрочем, и российских фирм-разработчиков коммерческих навигационных приемников, антенн для них и НАП в целом). Основные различия таких предложений – в их стоимости, а также в способности разработчика осуществить своими силами или с помощью партнеров (контрактных производителей электронной аппаратуры) выпуск ОЕМ-модулей для НАП в нужных масштабах в заданные сроки. При этом технические характеристики приемников/модулей часто отступают на второй план. Однако потенциальных покупателей может отпугнуть нестабильности работы таких модулей в реальных условиях (например, если модуль приобретает для мониторинга транспортных средств). Также причиной отказа от покупки может стать относительно высокая стоимость, если в ценовом вопросе пользователи ориентируются на стоимость GPS-приемников зарубежных фирм.

Такая ситуация, на наш взгляд, возникла в силу следующих причин:

- неразвитость рынка НАП с поддержкой ГЛОНАСС (его объемы пока незначительны);
- неготовность к работе на коммерческом рынке российских разработчиков навигационных модулей и НАП;
- недоверие компаний-производителей и интеграторов навигационно-связного оборудования к навигационным решениям отечественных компаний-разработчиков;
- естественное желание компаний-разработчиков как можно быстрее отвоевать нишу на рынке даже с несовершенными навигационными модулями и оборудованием, что негативно сказывается на имидже этих компаний (уже известны отдельные примеры);
- отсутствие возможности для объективной оценки техни-

ПРЕДСТАВЛЯЕМ АВТОРА СТАТЬИ

Свириденко Владимир Александрович.

Доктор технических наук, профессор.

Вице-президент по технологиям компании

SPIRIT Telecom (www.spirit-telecom.ru).

ческих характеристик приемников российского производства независимыми сертификационными центрами, оснащенными необходимым тестовым оборудованием;

- экономический кризис, который существенно изменил первоначальные, весьма оптимистические, оценки рынка госзаказа, сделанные аналитиками в первом полугодии 2008 года.

Есть и еще один негативный фактор: частным компаниям-разработчикам сложно участвовать в тендерах на поставку оборудования в рамках госзаказа (из-за их закрытости и непрозрачности). Существуют и другие, менее существенные с коммерческой точки зрения факторы – дороговизна комплектующих НАП на российском рынке из-за высоких таможенных пошлин, ограниченное предложение многосистемных антенн и т.д.

Решению этих и других вопросов, тормозящих развитие коммерческого рынка ГЛОНАСС-аппаратуры в России, призваны содействовать недавно образованная Ассоциация "ГЛОНАСС/ГНСС-Форум", в которую входят ведущие разработчики, производители навигационного оборудования и крупные компании-интеграторы, а также Ассоциация российских производителей электронной аппаратуры и приборов (АПЭАП), объединяющая разработчиков и производителей электронного оборудования и встроенных систем. Однако их влияние, хотя и заметно, пока не способно изменить ситуацию коренным образом.

Качественный навигационный приемник, являющийся основой НАП, применим в аппаратуре как гражданского назначения (именно на этом делается акцент в настоящей статье), так и в навигационном оборудовании для специальных, в том числе военных, приложений. Чтобы разработать такой приемник, нужно, прежде всего, иметь технически совершенное решение НАП в целом и использовать промышленные компоненты (в некоторых специальных случаях – компоненты в военном и даже радиационно стойком исполнении). Для такой разработки необходимы глубокие знания в проектировании радиотехнических систем и практический опыт их реализации. Только качественные системные навигационно-телекоммуникационные решения, применимые как в коммерческих, так и в специальных приложениях, смогут полноценно конкурировать на массовом потребительском рынке.

Сегодня же навигационные приемники и ОЕМ-модули, разработанные российскими компаниями, стремящимися завоевать отечественный рынок, – это, как правило, двухсис-

темные (ГЛОНАСС+GPS) одночастотные (L1) приемники с относительно невысокой чувствительностью. В них практически нет алгоритмических ухищрений, которые обеспечивают работу в условиях многолучевого распространения сигналов навигационных спутников, характерного для городской среды (городские "каньоны" и "колодцы", проезды под эстакадами и в туннелях) и сложного ландшафта (горы и глубокие овраги, лесистая местность). Это приводит к пропускам спутниковых сигналов в затененных условиях и большим ошибкам в определении позиции объекта. Поддержка дифференциального режима и SBAS (satellite-based augmentation system), которые повышают точность позиционирования, опциональны для представленных на рынке навигационных модулей отечественного производства, поскольку на системном уровне такая поддержка для ГЛОНАСС еще не реализована и находится только в начальной стадии развития. До сих пор полноценных экспертных исследований качества работы приемников российских производителей не проводилось. Исключение составляет проведенная в ИПУ РАН оценка работы приемников в статических условиях на открытой местности по реальным сигналам спутников. Оценка проводилась в рамках конференции "Встраиваемые системы" в декабре 2008 года по инициативе ИД "Электроника".

Таким образом, мы можем сделать первый вывод: необходимо разработать, реализовать и вывести на рынок системное решение ГЛОНАСС-GPS-приемника, который по своим характеристикам не уступает лучшим GPS-приемникам западных фирм. По нашему мнению, наиболее просто и быстро это можно сделать на базе универсальных микросхем (FPGA-чипа и/или микропроцессора) и "программного" подхода к обработке спутниковых сигналов в цифровой части приемника. Именно такое качественное системное решение с поддержкой ГЛОНАСС, сравнимое по техническим характеристикам с лучшими решениями в мире, станет первым шагом к успеху в конкурентной борьбе на коммерческом рынке. Следующий важный коммерческий фактор – массогабаритные параметры и энергопотребление. Для "ручных" НАП этот фактор – ключевой, но для других приложений (например, для автомобильных навигаторов и трекеров) он менее значим. И здесь применим один подход: одночиповое решение приемника типа "система на кристалле" (СнК) или (как промежуточный этап) – двух- или трехчиповый приемник с энергопотреблением не более 200 мВт. Как было отмечено в докладе автора на Международном форуме по нанотехнологиям, прошедшем в декабре 2008 года в Москве, в этой сфере возможно движение в двух направлениях: переход на новую структуру навигационных сигналов (для ГЛОНАСС – от FDMA к CDMA), который позволит снизить сложность цифровой обработки сигнала в приемнике с поддержкой ГЛОНАСС, а также проектирование чипов по технологии 90 нм и менее. При этом качество системного решения для трансформации его в чип является оп-

ределяющим, поскольку если специализированный чип (ASIC) будет спроектирован на основе современных технологий, но "зашитое" в него решение несовершенно, то о конкурентных преимуществах можно забыть. Разумеется, дизайн навигационного ASIC и его производство должны отвечать требованиям современных технологий. Это означает, что задачу надо решать в комплексе, трансформируя в чип только современное системное решение и разрабатывая дизайн чипа в соответствии с проектными нормами не более 90 нм.

С этим фактором связана цена оборудования: решение на базе ASIC дешевле, чем решение на базе универсальных чипов, при условии, что ASIC выпускаются сотнями тысяч или миллионными тиражами. Именно в таких объемах производятся GPS-приемники на базе СнК. Однако в ближайшие полтора-два года ASIC-реализация навигационного приемника с поддержкой ГЛОНАСС маловероятна, потому что рынок соответствующей НАП относительно мал, а в условиях кризиса наладить проектирование и выпуск навигационных ASIC без государственной поддержки проблематично. Поэтому скорее всего в ближайшее время основными будут "смешанные решения" – специализированные ГЛОНАСС-GPS-чипы в радиочастотной части приемника (RFIC) и универсальные микросхемы (за исключением, возможно, ASIC-коррелятора) в его цифровой части.

Это означает, что по цене, энергопотреблению и массогабаритным параметрам российские приемники и OEM-модули с поддержкой ГЛОНАСС будут уступать GPS-приемникам и модулям. В этой ситуации важно обеспечить конкурентоспособность по другим техническим характеристикам (чувствительность, функционирование в условиях многолучевого распространения сигналов и др.), определяющим точность и стабильность работы прибора в разных условиях, поскольку подход "дороже и хуже, чем GPS" дискредитирует разработчиков и производителей ГЛОНАСС-аппаратуры. Кроме того, весьма вероятно, что развитие системы ГЛОНАСС и рынка НАП в России обострит конкуренцию с западными производителями навигационных микросхем, способными быстро наладить выпуск качественных многосистемных чипов и модулей и поставлять их на российский и мировой рынок. Не стоит сбрасывать со счетов и китайских производителей сверхбольших интегральных схем (СБИС), хотя из-за отсутствия опыта в этой области им будет сложно самостоятельно разработать качественное системное навигационное решение для СБИС.

Разумеется, для коммерческого рынка необходима также интеграция навигации с цифровыми картами, телекоммуникациями и мультимедиа, а также качественное конструкторское решение НАП. Однако эта тема требует отдельного освещения.

Напомним, что американская система GPS продолжает развиваться, а в ближайшие годы должна вступить в действие еще одна ГНСС – европейская навигационная система



Galileo. Можно ожидать, что уже через 3–4 года на коммерческом рынке НАП появятся устройства с поддержкой обеих систем – GPS и Galileo, – которые неизбежно начнут вытеснять односистемные GPS-приемники. На подходе и китайская ГНСС Beidou Navigation System (BNS), которая может быть полностью развернута к 2015 году. В этот относительно короткий срок у России есть шанс мощно сыграть на зарождающемся рынке многосистемных навигационных устройств. Для успеха необходимы поддержка со стороны высшего руководства страны, а также разработка и реализация на правительственном уровне комплекса мер по системной поддержке российского инновационного бизнеса, занятого в сфере разработки и производства навигационного оборудования и аппаратуры ГЛОНАСС.

Итак, какие меры, на наш взгляд, необходимы для облегчения работы российских производителей аппаратуры, алгоритмического и программного обеспечения для спутниковой навигации, а также для стимулирования интереса к ГНСС ГЛОНАСС не только в России, но и в мире?

1. Не отступать от принятого графика развертывания космического сегмента ГНСС ГЛОНАСС, обеспечить работоспособность полной группировки спутников и начать вводить систему дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ).
2. Следить за неукоснительным соблюдением государственными предприятиями и организациями постановления Правительства РФ, предписывающего оснащать находящиеся на их балансе транспортные средства аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.
3. Организовать государственные тендеры на поставку программно-аппаратных OEM-модулей для НАП с привлечением только отечественных производителей, обеспечив равные условия участия в них госпредприятий и частных компаний-разработчиков.
4. Чтобы уменьшить себестоимость готовых приемников (OEM-модулей), необходимо снизить пошлины на импорт радиоэлектронных комплектующих для НАП, которые в России не производятся (программируемые логические интегральные микросхемы (ПЛИС), сигнальные процессоры, радиочастотные чипы и др.).
5. Для стимулирования российских разработок программного обеспечения (ПО) ввести режим льготного налогообложения (льготного кредитования) для отечественных софтверных компаний, разрабатывающих алгоритмы и ПО для спутниковой навигации, а также снизить налоги (НДС и пр.) на лицензирование дизайна и продажи НАП.
6. Отменить или снизить ввозные пошлины на оборудование для тестирования НАП (симуляторы навигационных сигналов и др.), обеспечить предоставление целевых беспроцентных кредитов на покупку дорогостоящей измерительной аппаратуры.
7. Обеспечить господдержку в виде налоговых льгот или прямого финансирования компаний-разработчиков при патентовании ими оригинальных решений для НАП. Патентование – дорогостоящий процесс, однако совершенно необходимый при организации массового производства во избежание судебных исков от зарубежных компаний-конкурентов, которые всегда стремятся обеспечить себе максимальную патентную защищенность.
8. Обеспечить господдержку разработкам под заказ комплектующих для НАП (в частности, ПАВ-фильтров и нестандартных высокостабильных генераторов для массового рынка НАП).
9. Для обеспечения конкурентного преимущества в производстве навигационной аппаратуры ГЛОНАСС гражданского назначения дать соответствующее поручение Минобороны РФ и другим ответственным ведомствам рассмотреть вопрос рассекречивания и снятия законодательных запретов на использование ВТ-кода (кода высокой точности) ГЛОНАСС, что позволит значительно улучшить точностные характеристики навигационных приемников российского производства, работающих в системе ГЛОНАСС.

Несомненно, рынок НАП будет развиваться в России вместе с совершенствованием ГНСС ГЛОНАСС и развитием микроэлектроники, однако скорость его роста будет зависеть от способности государства и бизнеса активизировать переход от сырьевой зависимости к инновационной экономике, основанной на знаниях. Чтобы такой переход был максимально быстрым и отечественные компании успели занять лидирующие позиции на российском рынке ГЛОНАСС-аппаратуры, государству следует позаботиться об улучшении системы подготовки ученых и инженеров в вузах, повышении престижа инженерной профессии, а также о создании в РФ особой среды для творческих людей и высокотехнологичных бизнесов, чтобы снизить "утечку мозгов" и в условиях мирового финансового кризиса привлечь в Россию дополнительные научные и инженерные кадры. ○