

НУЖНА ЛИ ИНФРАСТРУКТУРА ВЫСОКОТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ?

М.Ю. Байков («Руснавгеосеть»)

В 1993 г. окончил Московский энергетический институт по специальности «информационно-измерительная техника», в 1995 г. — Академию народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации с присвоением квалификации «магистр государственного управления». В 2001 г. получил диплом MBA. С 2011 г. по настоящее время — генеральный директор ООО «Руснавгеосеть».

▼ Что, кому и зачем?

Как известно, существует несколько основных способов предоставления дифференциальных поправок: в режимах постобработки (PP) и реального времени (RTK или DGPS). В каждом способе присутствует определенная специфика — кадастровые задачи успешно решаются при помощи PP, строителям нужны поправки в RTK. В сельском хозяйстве для одних работ достаточно DGPS, а для других — требуется все тот же RTK. Использование дифференциальных поправок может существенно сократить издержки на все эти виды деятельности.

Однако для работы в каждом из этих режимов необходимо использовать различное по составу оборудование и программное обеспечение. При подборе того или иного решения выбор происходит по трем критериям: стоимости решения, скорости получения поправок и обеспечиваемой точности. Таким образом, метод PP относительно дешевый, дает высокую точность, но требует длительного времени обработки, а RTK стоит значительно дороже, но позволяет предоставлять поправки в режиме реального времени с более высокой точностью.

Для получения дифференциальных поправок в режиме PP

достаточно одной базовой станции. В принципе, для RTK также достаточно одной станции, но тогда преимущества этого способа не проявятся в должной мере. В случае ведения работ на большой по площади территории, базовую станцию придется перемещать с места на место и заново привязывать к опорным пунктам в заданной системе координат, что отнимет время и ресурсы. При этом пострадает и точность получаемых дифференциальных поправок.

Альтернативой может служить относительно недорогая сеть базовых станций, не работающая в режиме RTK. Однако решения, получаемые с помощью такой сети, так же как и в случае с одной базовой станцией, являются узкоспециальными. Получается, что для решения разных задач необходимо строить не одну, а две сети, хотя совмещение нескольких функций в рамках одной сети при удорожании ее создания неизбежно приведет к качественному скачку и обеспечит значительное повышение эффективности при эксплуатации.

▼ Спутниковая навигация и дорожное строительство

Улучшение результатов и экономия средств, потраченных на их получение, — это объек-

тивное желание любого субъекта хозяйственной деятельности. Но на практике наблюдается обратная ситуация: для решения геодезических задач создается одна сеть базовых станций, для дорожного строительства — другая, а для точного земледелия в сельском хозяйстве и рады бы создать сеть, но ее стоимость слишком велика даже для крупного агропредприятия.

Выходом из данной ситуации может стать не построение и наладка сети базовых станций каждым пользователем самостоятельно, для собственных нужд, а появление операторов — собственников полнофункциональных сетей, способных предоставлять поправки клиентам в зависимости от требуемой им точности измерений.

В качестве аналогии можно привести автодороги и спутниковую навигацию. Всем нравятся дороги высокого качества, но мало кто в состоянии на собственные средства построить автомагистраль. Точно так же, никто не отрицает удобство и пользу спутниковой навигации, но запустить и поддерживать в работоспособном состоянии группировку навигационных спутников способно только государство, да и то не каждое.

Если говорить об автомагистралях, то они необходимы

практически всем, но для разных целей: для обеспечения магазинов различными товарами, для доставки почты адресатам и т. д. При этом никому не приходит в голову строить отдельную дорогу для подвоза продуктов, а отдельную — для рассылки корреспонденции — дорога является инфраструктурным объектом и используется по мере необходимости.

Также следует рассматривать сети базовых станций как инфраструктуру для точного позиционирования. Не нужно разворачивать отдельные сети с разным функционалом или ставить одиночные базовые станции, если достаточно одной полнофункциональной сети с максимальным набором опций.

▼ Оптом дешевле

Основными потребителями дифференциальных поправок в России являются предприятия и частные лица, выполняющие геодезические и земельно-кадастровые работы. Однако в настоящее время среди геодезистов измерения в режиме RTK, по ряду причин, распространены мало. Кроме того, наличие полнофункциональных сетей, способных работать не только в режиме постобработки, но и в режиме RTK, привлекает к этой услуге массу других потребителей, в первую очередь, специалистов строительного и агропромышленного комплексов, для которых создание сети базовых станций при реализации того или иного проекта кажется излишне дорогим. При этом следует помнить, что сеть необходимо не только построить, но и вести постоянную работу по ее технической поддержке.

Многие потенциальные операторы задумываются о создании сети базовых станций, способной работать в режиме RTK. Но, оценив затраты, приходят к мнению, что они выбросят

деньги на ветер, потому что неизвестно, когда она окупится. Для них проще поставить несколько базовых станций для работы в режиме PP, чтобы в дальнейшем приобрести необходимое количество базовых станций, новое оборудование и программное обеспечение, и вот тогда уже начать передавать поправки в режиме реального времени.

При кажущейся первоначальной привлекательности подобная схема окупается достаточно долго, и, в конечном итоге, обходится дорого. Мировой опыт показывает, что полнофункциональная сеть базовых станций как инфраструктура для точного позиционирования окупается за три-четыре года, однако никто при этом не действует путем постепенного улучшения функциональности сети. Путем расширения (масштабирования) — да, но это совсем другой подход.

Допустим, что мы собираемся построить сеть для работы в режиме PP. Для этого закупается несколько станций, планируя полностью вернуть инвестиции примерно через восемь лет.

Через восемь лет, когда инвестиции возвращены, мы решаем начать обеспечивать потребителей поправками в режиме реального времени. Однако на запуск такой услуги потребуются средства, сопоставимые с первоначальными затратами. Во-первых, придется приобрести новое оборудование и программное обеспечение, так как необходимо сгущение сети, во-вторых, — подключить дополнительные вычислительные мощности и, в-третьих, — провести переподготовку персонала. Фактически эти действия означают не расширение возможностей действующей сети, а полную ее замену с соответствующими затратами.

При этом нужно понимать, что в течение восьми лет поп-

равки в режиме реального времени не предоставлялись, что вынуждало потенциальных потребителей устанавливать одиночные базовые станции для собственных нужд. Оператор терял клиентов, а сами потребители не могли в полной мере использовать возможности высокоточного позиционирования в режиме реального времени. Таким образом, только на возврат средств, вложенных в сеть с ограниченными функциональными возможностями, уходит 12–13 лет.

Альтернативным вариантом является установка полнофункциональной сети с полным набором услуг. Ее создание обойдется дороже, но и окупится она быстрее. В Европе срок окупаемости подобных проектов составляет 3–4 года, т. е. сеть начнет приносить прибыль через 4 года, а не через 12 лет.

Такие сети полностью масштабируемы. Допустим, в одном регионе актуально межевание земельных участков, во втором — развито сельское хозяйство, а в третьем — идет крупное дорожное строительство. Оператор, в зависимости от задач, может сгущать сеть базовых станций для повышения точности измерений: в нашем случае, в первом регионе достаточно небольшого количества станций, во втором — нужно будет дополнительно установить две-три станции, а в третьем — еще пять или шесть станций. В конечном итоге, полнофункциональная сеть полностью подстраивается под запросы потребителей и может быть изменена или дополнена в соответствии с требованиями текущей ситуации без замены уже существующего оборудования и программного обеспечения.

У полнофункциональной сети на порядок больше потребителей поправок — к не слишком часто пользующимся поправками геодезистам добавля-

ются строители, интенсивно работающие в течение всего года, которым поправки нужны в круглосуточном режиме. Добавим представителей агропромышленного комплекса, которым поправки нужны круглосуточно во время сезонных работ. Таким образом, потребителей услуг полнофункциональной инфраструктурной сети на порядок больше, чем у сети, работающей только в режиме постобработки.

Целесообразность единовременного запуска сетей базовых станций с полным функционалом давно поняли во всем мире — достаточно посмотреть на карты расположения постоянно действующих спутниковых станций в Европе, США или Японии. Сети базовых станций полностью покрывают территории таких стран, как Франция, Италия и Швейцария, предоставляя поправки в любом режиме.

▼ Осознанная необходимость

Получение дифференциальных поправок в режиме реального времени с высокой надежностью и точностью — объективная потребность российских потребителей. Повышение рентабельности производства, оптимизация различных видов работ и повышение качества продукции — чрезвычайно привлекательная идея для многих видов бизнеса. Другое дело, что сейчас мало кто готов предоставить подобного вида услугу. И это не пустые слова: их можно проиллюстрировать на примере из строительной практики.

В настоящее время в ближнем Подмосковье ведется строительство довольно крупного объекта. Причем строительными работами занимается не профильная подрядная организация, а одно из крупных международных предприятий. Однако требования, предъявленные заказчиком к строящемуся

объекту, существующие подрядные организации оказались не в состоянии выполнить, если точнее, они не смогли гарантировать их соблюдение.

Поэтому предприятию пришлось самостоятельно приобретать технику, оснащенную приборами высокоточного позиционирования, одиночную базовую станцию для получения дифференциальных поправок, и начинать строительство. В итоге все необходимые требования соблюдаются, а специалисты признают ход строительства весьма успешным — и это притом, что данный вид деятельности не является для предприятия профильным.

Однако истинным желанием предприятия была не покупка базовой станции, а поиск оператора, который смог бы предоставить дифференциальные поправки, однако его не нашлось. При этом в компании, занимающейся строительством, отмечают, что как только появится оператор, который сможет передавать дифференциальные поправки в режиме реального времени, они сразу воспользуются этим предложением.

Это единичный случай, но он показывает, насколько в настоящее время актуальны услуги по предоставлению дифференциальных поправок оператором, обладающим сетью базовых станций. По сути, речь идет

о создании отдельной инфраструктуры высокоточного позиционирования для передачи дифференциальных поправок, которая могла бы обслуживать широкий круг потребителей.

Впрочем, оператор должен не просто развернуть сеть базовых станций. Инфраструктура высокоточного позиционирования обязана обладать такими показателями, как надежность хранения данных, бесперебойность их передачи, возможность максимальной автоматизации с минимальным вмешательством человека, и опираться на высокотехнологичную программно-аппаратную платформу. Понимая это, компания Trimble с ОАО «Российские космические системы» создали совместное предприятие ООО «Руснавгеосеть».

ООО «Руснавгеосеть» — единственное российско-американское предприятие в сфере спутниковой навигации. В распоряжении компании имеются современные технологии Trimble, на основе которых производится приемник ГНСС «ФАЗА+» и специализированное программное обеспечение «ПИЛОТ» (см. Геопрофи. — 2011. — № 3. — С. 48–50). Оборудование и программное обеспечение полностью локализовано и отличается от продукции Trimble большим удобством для российских потребителей.



Рис. 1

Инфраструктурный ГНСС-приемник «ФАЗА+» и геодезическая антенна «БОРЕЙ»



Рис. 2

Антенна одной из подмосковных станций ООО «Руснавгеосеть»

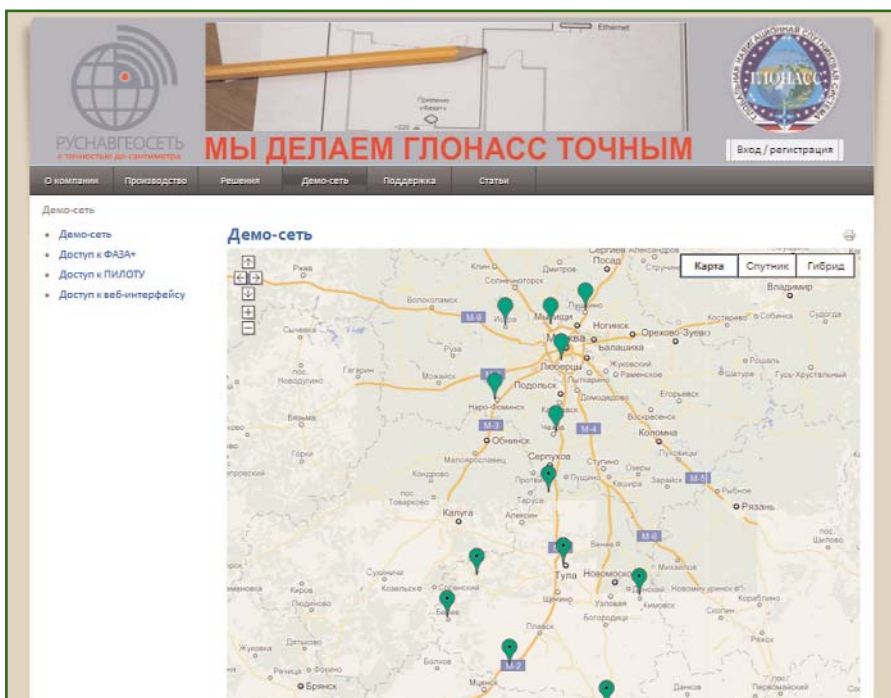


Рис. 3

Карта расположения станций демонстрационной сети ООО «Руснавгеосеть»

Инфраструктурный приемник ГНСС «ФАЗА+» (рис. 1) предназначен для работы в сети, но может работать и как одиночная базовая станция. Таким образом, создание сети может быть начато только с одной станции. «ФАЗА+» обладает широкими возможностями по приему спутниковых сигналов и поддерживает ГЛОНАСС, GPS, Galileo и другие спутниковые

системы, включая сигналы SBAS. Приемник полностью соответствует зарубежным и российским стандартам качества и является надежным прибором для приема и передачи дифференциальных коррекций. Устройство разработано на основе приемника NetR9, считающегося одним из лучших устройств в данном сегменте ГНСС-оборудования.

ООО «Руснавгеосеть» развернута демонстрационная сеть постоянно действующих базовых станций (рис. 2, 3). Решения компании обладают высокой надежностью — более 99,9%. Программное обеспечение «ПИЛОТ» способно контролировать целостность данных, все вычисления проводятся с применением облачных технологий, что гарантирует надежное хранение и передачу информации. Данные от сети продолжают поступать даже в случае выхода из строя нескольких станций, причем на точности измерений это никак не отражается. «ПИЛОТ» обладает гибкой биллинговой системой для контроля полученных потребителями поправок, а также функцией визуализации количества пользователей. Гибкая архитектура позволяет настроить программу в зависимости от требований оператора. Кроме того, «ПИЛОТ» разработан на основе положительно зарекомендовавшей себя технологии VRS[®]Net.

В конечном итоге операторы, которые начнут использовать полнофункциональные сети базовых станций для предоставления полного объема услуг высокоточного позиционирования, получат значительные конкурентные преимущества. Учитывая емкость российского рынка в данной сфере, это способно дать импульс для дальнейшего расширения применения ГНСС-технологий в России, а также принести высокую прибыль.

RESUME

Possibilities and expediency of using networks of permanently operating stations as the infrastructure for high accuracy positioning are considered. There are given options for creating networks with the use of the hardware and software developed by «Rusnavgeoset».