

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА SMARTNET RUSSIA

С.А. Ванин (НАВГЕОКОМ)

В 1999 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». С 2001 г. работает в компании «НАВГЕОКОМ», в настоящее время — директор по проектам.

Ю.В. Серегина (НАВГЕОКОМ)

В 2006 г. окончила факультет психологии Московского института экономики и культуры по специальности «психология». С 2012 г. работает в компании «НАВГЕОКОМ», в настоящее время — менеджер по работе с клиентами проекта SmartNet Russia.

Уже более 15 лет спутниковые референционные станции активно используются при выполнении кадастровых и топографо-геодезических работ.

Первая в России спутниковая система точного позиционирования была создана в 2004 г. по заказу ФГУП «Госземкадастр-съёмка» — ВИСХАГИ. Она состояла из 22 референчных станций, расположенных на территории Московской области [1, 2]. Начиная с 2006 г., это направление приобрело более широкое распространение. Был реализован ряд проектов в Центральном и Южном федеральных округах, Красноярском крае и Новосибирской области.

Несмотря на возрастающий интерес к новой технологии, существующие сети обладали рядом недостатков, которые мешали их эффективному использованию.

Как правило, заказчиками проектов выступали бюджетные муниципальные учреждения, не имеющие в своем распоряжении достаточно средств на поддержание и развитие подобных систем. Отдельные регионы создавали собственные сети референчных станций, но в результате по-настоящему дей-

ствующими из них становились единицы.

Отсутствие инвестиций приводило к тому, что владельцы не могли обеспечивать работу сети, привлекать специалистов для продвижения проектов и оказывать профессиональную техническую поддержку пользователям. Поскольку, в большинстве своем, это были некоммерческие проекты, владельцы сетей не были заинтересованы в продвижении новой технологии и создании доступного и удобного сервиса.

Эти факторы долгое время сдерживали возрастающий со стороны потребителей спрос, и отрицательно сказывались на возможности продвижения новой технологии работы.

▼ Старт проекта

Видя сложившуюся ситуацию на рынке, компании «НАВГЕОКОМ» и Leica Geosystems приняли решение инвестировать в первый в России независимый проект по созданию сервиса высокоточного позиционирования.

Идея состояла в разработке собственной сети постоянно действующих референчных станций, доступ к которой предоставлялся на коммерческой основе. Ключевой составляю-

щей для успешной реализации такого проекта являлось обеспечение удобного и качественного сервиса.

Для старта проекта была выбрана Республика Татарстан, как один из наиболее экономически развитых регионов РФ. Референчные станции были установлены на базе филиалов АО «Татавтодор» (Казань), одного из партнеров компании «НАВГЕОКОМ».

К началу 2013 г. специалисты компании «НАВГЕОКОМ» завершили монтаж оборудования и ввели в опытную эксплуатацию систему высокоточного позиционирования, состоящую из 10 референчных станций и центра управления. Данный проект получил название TatSmartNet. На станциях разместили спутниковые геодезические приемники Leica GR10 и антенны Leica AR10 (рис. 1). На сервере центра управления было установлено специализированное программное обеспечение Leica GNSS Spider. В зоне покрытия находились крупнейшие административные и промышленные центры Республики Татарстан, а также федеральные трассы.

Первое время сеть TatSmartNet работала в тесто-



Рис. 1
Проведение работ по установке антенны референцной станции

вом режиме, и доступ к услугам сервиса предоставлялся бесплатно. Приоритетной задачей была отработка различных спутниковых технологий и апробация работы сети. Для новых пользователей была организована постоянная техническая поддержка, проводились обучающие семинары. В свою очередь, специалисты АО «Татавтодор» осуществляли тестирование работы дорожно-строительной техники с использованием сети референцных станций.

Спустя три месяца после запуска проекта с сетью работало уже около 40 пользователей, количество клиентов ежедневно увеличивалось.

Результаты первого года работы показали большой потенциал по дальнейшему развитию проекта, и компания «НАВГЕОКОМ» приняла решение о расширении зоны покрытия сети и установки референцных станций в других регионах РФ.

К концу 2013 г. проект TatSmartNet трансформировался в общероссийский проект SmartNet Russia. К сети добавилось еще порядка 40 станций в Самарской области, Краснодарском и Ставропольском краях, Республике Адыгея и других регионах. Наряду с развитием

собственной сети референцных станций, началось активное сотрудничество с другими существующими региональными и локальными сетями.

Стартовала кампания по поиску региональных партнеров, представительства сервиса SmartNet заработали в ряде регионов и федеральных округов РФ.

▼ Коммерческая фаза проекта

В 2014 г. началась коммерческая фаза проекта SmartNet Russia, были сформированы основные услуги, разработаны и введены тарифные планы.

Для реализации этих задач использовалась современная биллинговая система, которая охватывает все процессы, связанные с управлением тарифами и услугами. Система позволяет отслеживать платежи и подписки пользователей, вести учет абонентов и трафика, регистрировать новых пользователей, оповещать клиентов об окончании срока действия подписки.

Пользователи также могут отслеживать свои подписки и количество отработанного времени, формировать запросы на активацию новых подписок, а также отчеты о работе полевых бригад.

Сервис предлагает две основные услуги: получение RTK-поправок в режиме реального времени и получение RINEX-файлов для работы в режиме постобработки.

Имеется несколько тарифных планов: безлимитные (месяц, квартал и год) и лимитированные по времени.

Наряду с этим проводятся различные акции и мероприятия, направленные на привлечение новых пользователей. Для крупных заказчиков предлагаются специальные системы скидок.

▼ Принципы работы сети референцных станций

Принципиально сеть референцных станций SmartNet Russia функционирует следующим образом. Спутники ГНСС постоянно излучают навигационные сигналы, которые принимаются геодезическими приемниками на референцных станциях. Полученные данные с помощью средств коммуникаций в режиме реального времени передаются по каналам связи в центр управления. Специализированное программное обеспечение, установленное на сервере центра управления, выполняет обработку спутниковых измерений и формирует необходимые данные для обеспечения работы пользователей в режиме постобработки и в режиме реального времени (рис. 2). Затем сформированные данные передаются пользователям через беспроводные каналы передачи данных сетей сотового оператора (GPRS, 3G).

Несмотря на то, что все сети референцных станций работают по аналогичному принципу, надежность и эффективность их работы зависит от различных компонентов.

На референцных станциях SmartNet Russia установлено современное спутниковое геодезическое оборудование, оснащенное источником беспере-



Рис. 2

Проведение геодезических измерений в режиме реального времени с использованием сервиса SmartNet Russia

бойного питания, и организован надежный канал связи для передачи данных, что позволяет с высокой долей вероятности поддерживать станции в рабочем состоянии.

Ядром системы является специализированное программное обеспечение Leica GNSS Spider, которое осуществляет связь и контролирует работу референционных станций сети, обеспечивает постоянную передачу данных спутниковых измерений, проверяет их качество и целостность.

Программное обеспечение имеет возможность формировать дифференциальные RTK-поправки во всех существующих форматах, а также передавать вместе с ними параметры перехода в местную систему координат. С целью повышения точности и надежности определения координат в режиме реального времени, помимо традиционных способов получения RTK-поправок от одиночной или ближайшей референционной станции, Leica GNSS Spider также поддерживает разные технологии и алгоритмы формирования сетевых поправок: MAX, i-MAX, VRS и FKP.

Для гарантии отказоустойчивости системы серверы с программным обеспечением Leica

GNSS Spider размещены в двух независимых профессиональных дата-центрах. За два года работы был зафиксирован один случай сбоя основного сервера. Тогда управление системы было передано на резервный сервер, что позволило обеспечить бесперебойную работу всей системы.

Согласованность результатов измерений при работе от разных референционных станций в проекте SmartNet Russia достигается за счет того, что координаты всех станций определены и уравниены в международной системе координат ITRF2008. При выполнении работ в местных системах координат пользователи, как правило, само-

стоятельно осуществляют процесс калибровки для определения локальных параметров перехода в требуемую систему координат относительно ближайших пунктов ГГС.

С целью мониторинга стабильности местоположения антенн референционных станций (рис. 3) ежедневно выполняется вычисление координат этих станций с помощью специализированного сервиса Leica CrossCheck. В данном сервисе для обработки спутниковых измерений применяется программное обеспечение Bernese, а в качестве исходных пунктов, относительно которых определяются координаты референционных станций, используются станции международной сети IGS.

В июле 2016 г. компания «НАВГЕОКОМ» приняла участие в заседании научно-технического совета АО «Роскартография» с докладом о проекте SmartNet Russia, на котором обсуждались вопросы о статусе и порядке регистрации референционных станций как пунктов специальных геодезических сетей, а также о легализации созданных систем высокоточного позиционирования и использования их при распространении новой государственной системы координат ГСК-2011 [3].

По результатам заседания было принято решение о разработке предложений в проекты



Рис. 3

Антенна референционной станции SmartNet Russia

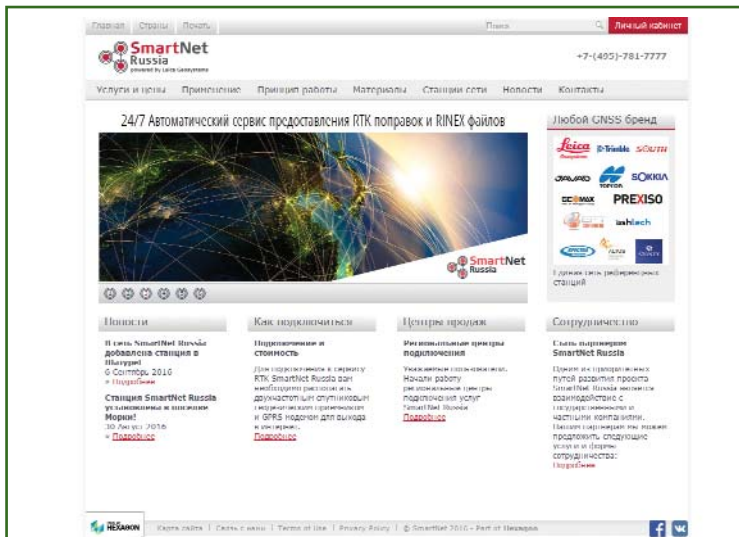


Рис. 4
Интернет-сайт проекта SmartNet Russia

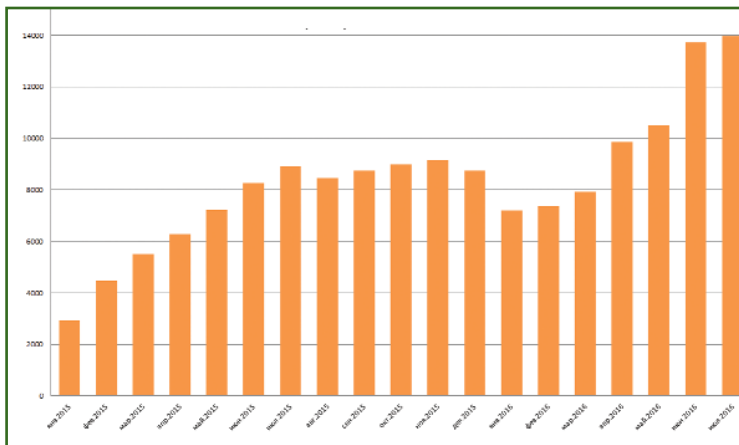


Рис. 5
Общее время работы пользователей сети SmartNet Russia в режиме RTK за период 2015–2016 гг. (часы)

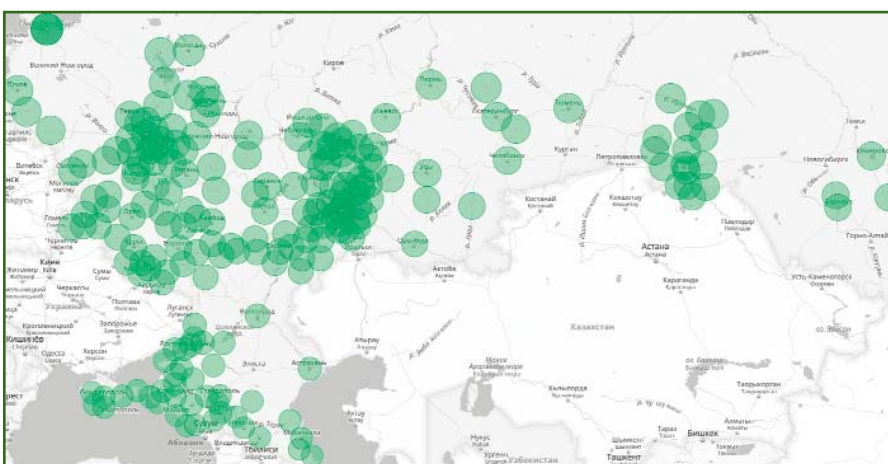


Рис. 6
Карта покрытия территории РФ референсными станциями сети SmartNet Russia (август 2016 г.)

нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов, регламентирующих создание и эксплуатацию специальных геодезических сетей (спутниковых сетей точного позиционирования).

▼ Развитие проекта

В настоящее время проект SmartNet Russia [4] находится в стадии активного развития (рис. 4, 5). Функционирует уже более 200 референционных станций на всей территории России (рис. 6). С целью увеличения покрытия и плотности сети планируется установка дополнительных референционных станций. Кроме того, ведутся переговоры о совместной работе с несколькими действующими региональными сетями.

Продолжается активная работа по развитию дилерской сети. В настоящее время партнерами SmartNet Russia являются 15 региональных представительств. Привлечение новых партнеров — одна из важнейших задач, поскольку значительный объем продаж услуг происходит через дилерскую сеть.

Компания «НАВГЕОКОМ» видит большой потенциал для дальнейшего развития проекта и выхода на новые рынки, такие как дорожное строительство, сельское хозяйство и высокоточная навигация.

▼ Список литературы

1. Бойков В.В., Мельников А.В., Пересадыко Е.С. Техническая реализация спутниковых систем межевания земель // Геопрофи. — 2004. — № 1. — С. 23–27.
2. Бойков В.В., Пересадыко Е.С. Опыт эксплуатации спутниковой системы межевания земель (проект «Москва») // Геопрофи. — 2005. — № 6. — С. 58–61.
3. Серебряков С.В., Красников Д.М. Спутниковые системы точного позиционирования и проблемы их использования // Геопрофи. — 2016. — № 4. — С. 15–17.
4. Интернет-сайт проекта SmartNet Russia. — <http://smartnet-ru.com>.