

В рамках 8-й Международной научно-практической конференции «Геопространственные технологии и сферы их применения» (Москва, 13–14 марта 2012 г.) по инициативе и при поддержке ООО «Инжиниринговый Центр ГФК» и ГУП МО «МОБТИ» на отдельном секционном заседании обсуждался вопрос об опыте и проблемах создания региональных сетей ГНСС в России. Среди многочисленных причин, сдерживающих широкое внедрение в практику этих прогрессивных технологий, участники заседания отметили одну из главных — отсутствие государственной поддержки, в частности, в определении правового статуса уже действующих на протяжении нескольких лет региональных спутниковых систем точного позиционирования (СТП). В настоящее время (по данным открытой и доступной информации) на территории РФ реализовано более 30 проектов по развертыванию спутниковых СТП, находящихся на разных стадиях создания и включающих более 300 постоянно действующих референцных станций.

В данной публикации О.В. Евстафьев, модератор секционного заседания, директор направления «Спутниковые системы позиционирования» ООО «Инжиниринговый Центр ГФК», и С.А. Ванин, директор по проектам компании НАВГЕОКОМ, предлагают возможный вариант решения существующей проблемы за счет государственного регулирования создания и развития как отдельных референцных станций ГНСС, так и региональных спутниковых СТП.

Редакция журнала

О ПРАВОВОЙ ЛЕГИТИМНОСТИ ОПОРНЫХ СТАНЦИЙ ГНСС И РЕГИОНАЛЬНЫХ СПУТНИКОВЫХ СТП НА ТЕРРИТОРИИ РФ

О.В. Евстафьев («Инжиниринговый центр ГФК»)

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «космическая геодезия и навигация», в 2002 г. — факультет экономики и маркетинга ТУ (МАИ) по специальности «организация предпринимательской деятельности». С 1994 г. работал в компании ПРИН, с 2001 г. — в ЗАО «Геотехсервис-2000», с 2004 г. — в региональном офисе Leica Geosystems. С 2010 г. по настоящее время — директор направления «Спутниковые системы позиционирования» ООО «Инжиниринговый центр ГФК».

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.

В ряде публикаций, в том числе и в журнале «Геопрофи», идет обсуждение проблем, связанных с развертыванием сетей постоянно действующих опорных (референцных) станций ГНСС на территории Российской Федерации, касаясь отдельных частных вопросов. С нашей точки зрения, к рассмотрению эффективного и широкого применения спутниковых технологий с использованием постоянно

действующих опорных станций на территории РФ необходимо подходить системно.

▼ Федеральные спутниковые дифференциальные сети и ГГС

Для начала следует разграничить задачи федеральных органов исполнительной власти, исполнительных органов власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, ведомств,

предприятий и организаций в регионах. Спутниковые технологии определения местоположения в пространстве могут применяться в трех основных областях: оборона и обеспечение безопасности, наука, прикладные задачи. Необходимо разделять задачи общегосударственные и региональные, внутриведомственные и частные. К общегосударственным геодезическим задачам относится, в

том числе, поддержание единой каркасной сети ГГС и сетей сгущения, образующихся по принципу от общего к частному на территории страны, для обеспечения единства и целостности системы отсчета, упорядочивания систем координат, при ведении хозяйственной деятельности федеральными, региональными, муниципальными образованиями, ведомствами, организациями различных форм собственности, а также в целях науки, международного сотрудничества и обороны страны. Все остальное, включая оказание различных услуг (сервисов), необходимо предоставить субъектам хозяйственной деятельности на местах, не занимающихся вопросами федерального, общегосударственного уровня.

Государственная геодезическая сеть (ГГС), состоящая из пунктов ФАГС, ВГС, СГС-1, должна развиваться, в первую очередь, в районах, где ведется активная хозяйственная деятельность, а не по принципу равномерного покрытия всей территории страны, за исключением пунктов ФАГС [1]. Пункты ФАГС, обеспечивающие каркас ГГС, необходимо в обязательном порядке оснащать оборудованием для приема сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Данное оборудование должно работать постоянно, максимально используя потенциал спутниковых навигационных систем для закрепления (реализации) и поддержания государственной геоцентрической системы координат (ГГСК) РФ (<http://geod.ru/ru/science/fags>). В свою очередь, ГЛОНАСС нуждается в мониторинге и эфемеридной поддержке и это может решаться, в том числе, с помощью постоянно действующей спутниковой аппаратуры на пунктах ФАГС.

Пункты ВГС, СГС-1 и сетей сгущения могут быть оснащены постоянно действующей спутниковой аппаратурой ГНСС для

ведения периодического контроля взаимного положения данных пунктов и положения относительно пунктов ФАГС в геоцентрической системе координат, а также для обеспечения применения спутниковых методов при развитии постоянно действующих спутниковых опорных станций и сетей различного назначения. В идеале хотелось бы иметь на территории России современную и периодически актуализируемую сеть пунктов, аналогичную международной сети ITRF. Плотность пунктов сети ГГС с установленной постоянно действующей спутниковой аппаратурой должна обеспечивать привязку отдельных опорных спутниковых станций по соответствующим методикам.

Таким образом, если говорить о развитии «федеральной спутниковой дифференциальной сети», создаваемой федеральными органами исполнительной власти, то это необходимо прямо связывать с развитием ГГС. Частью планируемой модернизации государственной геодезической сети должно стать обязательное оснащение существующих пунктов ФАГС и вновь создаваемых пунктов ВГС и/или СГС-1 спутниковыми приемниками ГНСС, включая их в единую федеральную сеть геодезических спутниковых референционных станций. Такая сеть должна служить общегосударственным целям, решая задачи фундаментальной науки, обороны и безопасности страны.

Федеральная сеть геодезических спутниковых референционных станций не должна заменять собой пункты ГГС. Совокупность постоянно действующих геодезических спутниковых референционных станций, совмещенных с пунктами ГГС, должна являться элементом модернизации существующей государственной геодезической сети. При этом эффектом модерниза-

ции может стать значительная экономия средств на создание новых и поддержание существующих пунктов ГГС за счет снижения плотности сети.

▼ **Федеральный банк спутниковых данных геодезических пунктов**

Для сбора, обработки и хранения спутниковых данных с пунктов ГГС необходимо создать службу, которая отвечала бы за сбор спутниковой измерительной информации в общий федеральный банк спутниковых данных геодезических пунктов (например, файлов в формате RINEX с интервалом записи 30 с). Работу в данном направлении уже ведет ЦНИИГАиК, где создан международный эфемеридный центр ИСЗ ГЛОНАСС. Результаты наблюдений на постоянно действующих пунктах ФАГС являются исходными данными для вычислений орбит ИСЗ ГЛОНАСС. Необходимо расширить функции центра и предоставлять спутниковую измерительную информацию заинтересованным потребителям разного уровня. Примером служит сервис Объединенного центра орбитальных и наземных данных (The Scripps Orbit and Permanent Array Center, SOPAC), с помощью которого можно свободно получить доступ к измерительной информации постоянно действующих спутниковых станций сети Международной ГНСС службы IGS, в том числе находящихся на территории РФ (Звенигород, Менделеево, Норильск, Новосибирск и др.). Банк спутниковых данных геодезических пунктов может быть реализован на базе FTP-сервиса со свободным доступом через процедуру регистрации. Он должен содержать «сырые» спутниковые измерения (файлы в формате RINEX) по сигналам ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR (в перспективе Galileo и Compass), точные эфемериды и каталог координат пунктов ГГС в государственной

геоцентрической системе координат РФ на выбранную эпоху.

Служба также может осуществлять сбор данных ГНСС с опорных станций, не входящих в состав федеральной сети и принадлежащих сторонним организациям, которые предоставляли бы их на безвозмездной основе в обмен на данные о состоянии координатно-временного поля в районе конкретной опорной станции. Такого рода обмен информацией как элемент частно-государственного партнерства позволит использовать существующие и создаваемые опорные станции различного назначения для решения общегосударственных задач, например, для геодинимического мониторинга, изучения атмосферы, предсказания землетрясений и др. В свою очередь, спутниковая измерительная информация с пунктов ГГС, оснащенных ГНСС аппаратурой, применялась бы для уточнения (мониторинга) привязки спутниковых опорных станций к государственной геоцентрической системе координат.

За создание и эксплуатацию федеральной сети постоянно действующих геодезических спутниковых опорных станций и федерального банка спутниковых данных геодезических пунктов, безусловно, должен отвечать федеральный орган исполнительной власти — Росреестр, в лице уполномоченной организации или службы. Функции операторов сетей спутниковых опорных станций для оказания различных услуг, включая предоставление корректирующей спутниковой информации для определения точного местоположения и измерений в режиме реального времени (режимы DGPS, DGNSS и RTK), необходимо предоставлять муниципальным и коммерческим организациям, а также гражданам, способным осуществлять такие функции, по решению исполни-

тельных органов власти субъектов РФ или органов местного самоуправления, по согласованию с Росреестром.

В настоящее время создаются постоянно действующие спутниковые опорные станции для решения прикладных задач (точная навигация вдоль морских берегов, речных путей, в районе аэропортов, на железных и автомобильных дорогах, а также при выполнении межевания и инженерных изысканий, геодезическом обеспечении строительства, маркшейдерском обеспечении при разработке полезных ископаемых, устранении последствий чрезвычайных ситуаций и др.), которые предоставляют разнообразные сервисы. Кроме того, на основе постоянно действующих спутниковых опорных станций функционируют региональные спутниковые системы точного позиционирования (СТП), в которых предоставляются услуги конечным потребителям. Как правило, это осуществляется в виде передачи корректирующей информации (дифференциальных поправок) в режиме реального времени, распространении спутниковой измерительной информации для постобработки и непосредственно обработке измерений пользователей. В различных регионах Российской Федерации уже существует около 300 таких станций, образующих «спутниковые опорно-межевые», «навигационно-геодезические» сети. Сети создаются органами местного самоуправления и организациями различных форм собственности там, где это выгодно и эффективно. В центральных областях Российской Федерации, в частности в Московской области, возникает конкуренция, которая, в принципе, должна положительно повлиять на качество и широту оказываемых услуг. От федеральных органов исполнительной власти требуется поддержка в виде за-

конодательных актов для обеспечения правовой легитимности работы операторов пространственных данных.

▼ О статусе опорных станций ГНСС

Необходимо разработать процедуру придания официального статуса создаваемым в различных регионах отдельным постоянно действующим спутниковым опорным станциям и спутниковым СТП. Данная процедура может включать требование к привязке спутниковых опорных станций к пунктам государственной геодезической сети (единой федеральной сети опорных геодезических станций) в государственной геоцентрической системе координат и обмену данными ГНСС с федеральной службой (федеральным банком спутниковых данных геодезических пунктов). Придание спутниковой станции статуса «опорной» должно сопровождаться проверкой соблюдения общих условий внешнего закрепления спутниковых антенн, требований к техническим характеристикам и функциональному составу спутниковых приемников, набору предоставляемых спутниковых данных и обеспечения ее постоянной работоспособности [2]. Для этого необходимо разработать общие требования к спутниковым опорным станциям и процедуру их аттестации (регистрации), как первичной, так и периодической. Такая процедура может быть предусмотрена отдельно для включения создаваемых спутниковых опорных станций в состав региональных опорных сетей и отдельно для включения в состав федеральной сети спутниковых референчных станций с присвоением определенного класса сети, если необходимо. Регистрация спутниковых опорных станций может иметь уведомительный характер. Она должна обеспечить правовую легитимность исполь-

зования данных постоянно действующих спутниковых опорных станций при выполнении геодезических, маркшейдерских, кадастровых и других видов работ, где применяются спутниковые методы относительных определений. Порядок передачи корректирующей информации и тарифы должны регулироваться операторами сетей и собственниками спутниковых референцных станций. Справочная информация о предоставляемых пространственных данных должна быть легко доступна.

Не являясь пунктами ГГС и не входя в состав федеральной сети, региональные спутниковые опорные станции могут являться пунктами опорных (специальных) сетей, обеспечивая возможность использования потенциала ГНСС при ведении хозяйственной деятельности в регионах. При этом спутниковые опорные станции могут обеспечивать связь между госу-

дарственной геоцентрической системой координат и местными системами координат субъектов РФ и городов.

Постоянно действующие спутниковые опорные станции создаются и развиваются государственными, муниципальными и частными предприятиями, ведомствами и физическими лицами, работающими в регионах и на местах по решению исполнительных органов власти субъектов РФ и органов местного самоуправления. Предоставление услуг должно осуществляться в условиях свободного рынка, а роль федеральных органов при этом должна заключаться в создании условий развития такого рынка и контроля соблюдения принципа единства координатно-временного поля, правил и стандартов.

Такой подход позволит придать правовую легитимность, в первую очередь, уже созданным в различных регионах РФ от-

дельным постоянно действующим спутниковым станциям и спутниковым СТП.

▼ Список литературы

1. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. ГКИНП (ГНТА)-01-006-03. — М.: ЦНИИГАиК, 2004.

2. Правила закрепления центров пунктов спутниковой геодезической сети. — М.: ЦНИИГАиК, 2001.

RESUME

The authors propose to address issues of development and widespread use of satellite technology with continuously-operating reference stations in Russia based on a system approach. It includes provision of connectivity of the being created regional reference satellite stations with the State Geodetic Network, creation of the federal database of satellite data of geodetic points, the state registration of satellite ground control stations and provision of services of differential corrections. These services should be on free market principles.

Навигационно-Геодезический центр

Официальный дистрибьютор компании Leica Geosystems в Украине

Компания НГЦ предоставляет широкий спектр современного оборудования

- геодезическое оборудование
- GPS базовые станции и сети
- наземные лазерные сканеры
- строительное оборудование
- системы структурного мониторинга

Единственный авторизованный сервисный центр в Украине

Представляет журнал «Геопрофи» в Украине



Сайт: www.ngc.com.ua
Почта: ngc@ngc.com.ua
Тел./факс: +38 057 345-12-37



- when it has to be right

Leica
Geosystems