

ПРОБЛЕМЫ СПУТНИКОВЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

А.П. Герасимов (Научно-исследовательский центр (топогеодезического и навигационного обеспечения) ФБУ «27 ЦНИИ Минобороны России»)

В 1957 г. окончил Ленинградское военно-топографическое училище, а в 1966 г. — Военно-инженерную академию им. В.В. Куйбышева по специальности «астрономо-геодезия». После окончания училища проходил службу в Туркестанском военном округе. С 1966 г. работал в 29-м НИИ МО РФ. В настоящее время — ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского центра (топогеодезического и навигационного обеспечения) ФБУ «27 ЦНИИ Минобороны России». Кандидат технических наук. Лауреат премии им. Ф.Н. Красовского.

На территории России должны быть созданы два вида спутниковых дифференциальных станций:

— спутниковые дифференциальные геодезические станции (СДГС);

— спутниковые дифференциальные навигационные станции.

СДГС позволяют существенно повысить производительность и снизить стоимость геодезических работ. Они служат исходной геодезической основой для геодезических работ, выполняемых, в том числе, в интересах картографии и кадастра.

СДГС следует создавать в составе спутниковых геодезических сетей 1 класса (СГС–1). В настоящее время отсутствует инструкция о построении СГС–1. Такую инструкцию необходимо срочно разработать, включив в нее положения о создании СДГС в составе СГС–1. Кроме того, современные методики построения городских спутниковых геодезических сетей, приведенные в Руководстве [1], не могут использоваться на практике. Поэтому положения инструкции о построении СГС–1 следует распространить и на СДГС на территории городов.

Исходной основой для СГС–1, в том числе и для СДГС, должны являться высокоточная геодези-

ческая сеть (ВГС) [2] и пункты государственной нивелирной сети. Технология построения СДГС требует, чтобы спутниковые измерения проводились не только на пунктах ВГС и нивелирной сети, но и на ряде сохранившихся пунктов триангуляции и полигонометрии. Эти пункты триангуляции и полигонометрии станут «обыкновенными» пунктами СГС–1.

На каждом пункте региональной СГС–1, включая СДГС, на основе спутниковых измерений и гравиметрических данных определяются пространственные прямоугольные координаты X, Y, Z в государственной референцной геодезической системе координат и нормальные высоты H^y в Балтийской системе.

СГС–1, включающие СДГС, будут создаваться постепенно, по регионам и городам. Единство государственной референцной геодезической системы координат на границах регионов обеспечат координаты пунктов ВГС. В связи с этим ВГС должна быть создана и уравнена как единое построение, без последующих добавлений или перенаблюдений отдельных пунктов.

В результате уравнивания ВГС будет несколько обновлена государственная референцная геодезическая система координат 1995 г. (СК–95), установлен-

ная постановлением Правительства РФ от 28 июля 2000 г. № 568. В обновленной СК–95 останутся неизменными координаты начального пункта государственной геодезической сети Пулково. Координатные оси СК–95 должны быть параллельны высокостабильным координатным осям международной небесной системы отсчета ICRS (International Celestial Reference System), принятой в качестве стандарта в 2003 г. Международным астрономическим союзом, и международной земной системы отсчета ITRS. Масштаб в обновленной СК–95 станет соответствовать точности взаимного положения пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС) [2], которые уравнены в системе ITRS. СДГС будут работать в обновленной СК–95.

На основе уравнивания каждой региональной СГС–1 должны быть получены координаты X, Y, Z в обновленной СК–95 и нормальные высоты H^y в Балтийской системе каждого «обыкновенного» пункта СГС–1 и каждой СДГС. В обновленной СК–95 будут уравнены и все остальные пункты триангуляции и полигонометрии региона. Исходными для их уравнивания станут «обыкновенные» пункты СГС–1. По результатам уравнивания бу-

дет составлен каталог координат пунктов геодезической сети региона, включающий:

— координаты x, y , геодезическую высоту H в СК–95 и нормальную высоту H^y — для обыкновенных пунктов СГС–1 и пунктов ВГС;

— координаты x, y и нормальную высоту H^y — для пунктов триангуляции и полигонометрии.

В качестве приложения в каталог войдет региональная модель высот квазигеоида над эллипсоидом Красовского в СК–95.

При геодезических работах от «обыкновенных» пунктов СГС–1 спутниковыми приемниками могут определяться координаты x, y , геодезическая высота H в СК–95 и нормальная высота H^y . Координаты x, y в СК–95 могут пересчитываться в координаты x_M, y_M в местных системах координат субъектов РФ. Методики пересчета приведены в книге [3].

СДГС должны позволять определять подвижными спутниковыми приемниками следующие геодезические данные:

— эллипсоидальные координаты B, L, H и плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера в СК–95 x, y ;

— нормальные высоты в Балтийской системе H^y ;

— плоские прямоугольные координаты в местных системах координат субъектов Российской Федерации x_M, y_M .

От любой СДГС в радиусе ее действия должна быть возможность измерить, как минимум, плоские прямоугольные координаты в СК–95 и нормальные высоты.

Из-за ограниченного радиуса действия СДГС, от некоторых из них будут определяться координаты в местной системе координат только одного субъекта РФ.

Для СДГС, расположенных вблизи границы двух и более субъектов РФ, следует предусмотреть возможность определе-

ния плоских прямоугольных координат в местных системах координат нескольких субъектов РФ.

Поэтому в программах постобработки спутниковых приемников пользователей и приемников, устанавливаемых на СДГС, потребуется предусмотреть различные варианты определения местных систем координат.

Как уже отмечалось, СДГС должны работать в обновленной СК–95. Но сегодня не завершены полевые работы по построению ВГС. Не утверждена методика уравнивания ВГС в СК–95. Нет инструкции о построении СГС–1 с едиными требованиями к созданию СДГС и построению городских спутниковых геодезических сетей. Все местные системы координат субъектов РФ созданы в отмененной государственной системе СК–42. Утвержденные Правила установления местных систем координат содержат неприемлемые положения. Опираясь на них, вопреки всем правилам геодезии, начали создавать так называемые «пространственные местные системы координат».

Подробно проблемы государственной геодезической сети рассмотрены в статье [4]. Здесь отметим лишь те работы, которые необходимо срочно выполнить в интересах создания и применения СДГС.

1. Завершение полевых работ и предварительных вычислений данных высокоточной геодезической сети. Утверждение технического отчета о построении ВГС.

2. Разработка и утверждение методики уравнивания ВГС в системе СК–95. Основы методики даны в книге [5].

3. Уравнивание ВГС в системе координат СК–95. Утверждение технического отчета об уравнивании ВГС.

4. Разработка и утверждение Инструкции о построении спутниковых геодезических сетей 1 класса. При разработке

инструкции за основу могут быть приняты положения книги [5].

5. Разработка проекта постановления Правительства РФ «О внесении изменений в Правила установления местных систем координат» и проекта Перечня изменений, внесенных в Правила установления местных систем координат, утвержденные постановлением Правительства РФ от 3 марта 2007 г. № 139.

6. Разработка и утверждение Руководства по переводу местных систем координат субъектов Российской Федерации и городов из системы координат 1942 г. в систему координат 1995 г.

Перечисленные здесь работы нужны не только в интересах эффективного функционирования спутниковых дифференциальных геодезических станций, но и для решения проблем государственной геодезической сети и государственной геодезической системы координат.

▼ Список литературы

1. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. — М.: ЦНИИГАиК, 2003. — 182 с.
2. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. — М., 2004. — 28 с.
3. Герасимов А.П., Назаров В.Г. Местные системы координат (2-е издание). — М: 000 «Издательство «Прспект», 2010. — 64 с.
4. Герасимов А.П. Проблемы государственной геодезической сети // Геопрофи. — 2010. — № 1. — С. 55–56.
5. Герасимов А.П. Спутниковые геодезические сети. — М: 000 «Издательство «Прспект», 2012. — 176 с.

RESUME

An inexpediency of creating «spatial local coordinate systems» is noted. The role and place of single differential satellite geodetic stations for providing cadastral works with the flat rectangular coordinates in local coordinate systems of the Russian Federation subjects are substantiated.