

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОДА КАДАСТРОВЫХ ДАННЫХ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕХОДОМ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ СК-2011

Татьяна Кузьминична Колевид

Московский государственный университет геодезии и картографии, 105064, Россия, г. Москва, Гороховский переулок, 4, кандидат технических наук, профессор кафедры кадастра и основ земельного права, тел. (499)404-12-20, e-mail: kolevid@mail.ru

Ольга Михайловна Антонова

Московский государственный университет геодезии и картографии, 105064, Россия, г. Москва, Гороховский переулок, 4, старший преподаватель кафедры кадастра и основ земельного права, тел. (499)404-12-20, e-mail: omskvortsova@gmail.com

Рассмотрены возможные проблемы, связанные с переводом кадастровых данных к государственной системе координат СК-2011.

Ключевые слова: система координат, кадастр, геодезическая сеть.

PROBLEMS IN THE TRANSLATION OF CADASTRAL DATA RELATED TO THE TRANSITION TO THE STATE SYSTEM OF COORDINATES OF SK-2011

Tatiana K. Kolevid

Moscow State University of Geodesy and Cartography, 105064, Russia, Moscow, 4 Gorokhovsky pereulok, Ph. D., professor of the department of cadastre and bases of land law, tel. (499)404-12-20, e-mail, e-mail: kolevid@mail.ru

Olga M. Antonova

Moscow State University of Geodesy and Cartography, 105064, Russia, Moscow, 4 Gorokhovsky pereulok, senior teacher of the department of cadastre and bases of land law, tel. (499)404-12-20, e-mail: omskvortsova@gmail.com

Possible problems related to the transfer of cadastral data to the state system of coordinates SK-2011 are considered.

Key words: coordinate system, cadastre, geodetic network.

В законе "О государственном кадастре недвижимости" (ГКН) было записано, что истечение определенного периода со дня завершения кадастрового учета объектов недвижимости, изменение требований к точности или способам определения подлежащих внесению в ГКН сведений об объектах недвижимости, либо изменение геодезической или картографической основы ГКН, в том числе систем координат, используемых для его ведения, не является основанием для их уточнения. Предстоящий переход к государственной системе координат СК-2011 непременно столкнется с необходимостью перевода огромного объема кадастровых данных полученных к настоящему времени в системе координат созданных на основе государственной системы координат СК-42.

Практическая реализация государственной системы координат осуществляется через государственную геодезическую сеть. Взаимное положение одноименных пунктов ГГС, положение которых получено в разных системах координат, и их точностные характеристики могут отличаться. Ощутимые отличия существуют в ГГС при ее использовании в СК-42 и СК-95. Для последней средняя квадратическая погрешность (СКП) взаимного положения смежных пунктов составляет 0.02-0.04м. Уравнивание измерений в ГГС, выполненных после введения СК-95, не приводило к серьезным изменениям значений и точности определения координат пунктов. Что касается ГГС по состоянию до введения СК-95, то необходимо отметить следующее. При высокой точности измерений, выполненных для построения ГГС СССР, единственно возможные на то время методы их математической обработки привели к тому, что измеренные с СКП 0,7" углы в триангуляции 1 класса и с СКП 1" углы в триангуляции 2 класса могли получить после уравнивания поправки 15" и более.

Переход к применению СК-95 при выполнении большинства видов геодезических работ, выполнявшихся ранее в СК-42, в основном не должен вызывать каких-либо проблем. Поскольку между СК-42 и СК-95 не существует формальных различий, переход к использованию системы СК-95 во вновь выполняемых работах сводится по существу к замене координат исходных пунктов, задававшихся ранее в СК-42, на их координаты в СК-95. Все остальные процедуры, необходимые для получения результатов геодезических определений в государственной системе, остаются без изменений. Проблемы могут возникнуть в тех местах, где при уравнивании измеренные элементы получили поправки, величина которых не сопоставима с точностью их измерений. При этом они будут связаны с задачами, требующими перевода в СК-95 результатов геодезических определений или топографических съемок, ранее выполненных в СК-42 или иных системах, однозначно с ней связанных. Такие же проблемы будут и при необходимости представления новых данных, получаемых в СК-95, в системе координат ранее выполненных съемок с адекватным воспроизведением их фактических деформаций.

Для решения задачи перевода данных из СК-42 в СК-95 рассматриваются методы уравнивания, нелинейного преобразования координат с использованием цифровых моделей и преобразования координат методом ортогонального преобразования.[1]

Перевод координат пунктов из системы в систему методом уравнивания является наиболее корректным из всех вычислительных методов такого преобразования.

Получение координат в СК-95 методом уравнивания естественно может быть использовано только при наличии результатов измерений между пунктами с уже известными координатами в СК-95 и пунктами, координаты которых должны быть определены в этой же системе. Этот метод наиболее трудоемок, требует сбора и анализа результатов прежних измерений. Но при этом он дает результаты, наиболее адекватно отражающие данные непосредственных измерений на местности, и сами эти результаты не содержат в себе каких либо следов деформаций сети, свойственных системе координат СК-42. Получаемые результаты в этом смысле эквивалентны результатам вновь выполняемых

геодезических определений в СК-95. Это единственный способ модернизации уже существующих геодезических построений на тех территориях, где из-за значительных нерегулярных деформаций ГГС в СК-42 не применимы какие-либо другие интерполяционные методы преобразования (трансформирования) координат.

Как правило, метод уравнивания применяется для определения в СК-95 положений пунктов ГГС 3-4 классов. Однако, применение метода уравнивания может быть связано со значительными трудностями в задачах, целью которых является взаимное согласование результатов геодезических, топографических и кадастровых съемок, выполненных ранее в СК-42 и вновь выполняемых на той же территории в СК-95.

Нелинейное трансформирование является оптимальным, в смысле метода наименьших квадратов, способом воспроизведения или исключения влияния локальных деформаций геодезических и топографических данных. Однако этот метод в той же схеме аппроксимирует и грубые ошибки в координатах опорных пунктов, не имеющие отношения собственно к деформациям сети в СК-42, а вызванные любыми другими причинами. При этом влияние этих ошибок распределяется и на ближайшее окружение таких пунктов, искажая их преобразованные координаты

При ортогональном преобразовании из СК-42 в СК-95 в преобразованных координатах сохраняются все внутренние не ортогональные деформации исходной системы в пределах участка территории, для которой были определены используемые параметры преобразования.

Иллюстрацией проблем перевода данных, полученных в СК-42 в СК - 95, могут быть результаты исследований, выполненных в конце 80-х, начале 90-х годов [2]. Работы проводились на территории, где развита сеть триангуляции 2 класса и проходит ряд триангуляции 1 класса, с целью определения возможности применения радиодальномера МТ-А1 при создании высокоточных геодезических сетей. Тогда по ряду сети триангуляции 1 класса и по близлежащим сторонам 2 класса были выполнены измерения длин сторон треугольников светодальномером СГ-3 и радиодальномером МТ-А1. При сравнении значений длин измеренных линий с их каталожными (в СК-42) значениями были обнаружены значительные расхождения, достигающие 0,5 м.

Влияние данных исходной основы, представленной координатами пунктов в СК-42 и СК-95 на качество реальных геодезических работ в районе представленного ряда триангуляции 1 класса были исследованы позднее при выполнении работ по определению пунктов ГГС 4 класса [3]. Тогда было проложено 5 замкнутых, опирающихся на одну сторону ГГС, и 15 разомкнутых, проложенных между двумя исходными сторонами, полигонометрических ходов. Наблюдения выполняли по трехштативной системе на специальные марки. Эта методика позволяла рассчитывать на их высокое качество. Однако после уравнивания ходов было получено, что СКП измерения углов в разомкнутых ходах не удовлетворяют требованиям данного класса работ. В этих исследованиях были сделаны выводы о том, что в целом по сети в указанном регионе взаимное

положение пунктов 2 класса может характеризоваться величиной порядка 1:188000, а вблизи ряда триангуляции 1 класса она падает до величины 1:103000.

Математическая обработка результатов проложения полигонометрических ходов выполненная с использованием исходных данных, представленных в СК-95 показала значительное уменьшение угловых невязок ходов и уменьшение СКП измеренных элементов.

Подобные картины деформаций сети, представленной в СК-42, были обнаружены и в других регионах, где геодезическая сеть второго класса примыкает к рядам триангуляции 1 класса, в том числе и на территории московского региона.

Деформации ГГС, представляющей систему координат СК-42, связаны со многими факторами. К ним, в первую очередь, относится отсутствие возможности выполнить совместное уравнивание выполненных измерений. Поэтому вставки измеренных элементов в сетях 2 класса в жесткие каркасы полигонов триангуляции 1 класса привели к искажениям, примеры которых приведены выше. Уравнивание сети по блокам, нанизыванием, также отразилось на состоянии ГГС. Результаты исследований влияния таких способов уравнивания на положение пунктов ГГС и ее деформации приведены в [4,5].

Таким образом, можно сделать вывод, что формальный пересчет координатных данных о местности, полученных в СК-42 в любую систему координат, сохранит все деформации присущие ГГС того времени.

Предстоящий, согласно ПП РФ от 24 ноября 2016 г №1240 перевод геодезических данных, представленных в настоящее время в системе координат СК-42 к государственным системам координат ГСК-2011 и ПЗ-90.11 однозначно столкнется с решением вопроса исключения деформаций старой исходной основы. Учитывая величину возможных деформаций взаимного положения объектов, координаты которых подлежат переводу, можно столкнуться с ощутимыми изменениями азимутов и расстояний между ними. Это обстоятельство может привести к существенным проблемам перевода существующей кадастровой информации к системам координат, определенным постановлением правительства. Для учета возможных разногласий необходимо изучение состояния данных по пунктам ГГС (до и после ее переуровнивания), которые были исходными для привязки объектов и разработки метода получения необходимых поправок к определяемым объектам с учетом выявленных деформаций исходной основы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство пользователя по выполнению работ в системе координат 1995 года (СК-95) ГКИНП (ГНТА)–06-278-04, М, ЦНИИГАиК 2004
2. Агафонов Ю.Н., Колевид Т.К., Сборник докладов 1-й научно-технической конференции Вч 21109 – М.: РИО ВТС,1991. 26-32 с.
3. Агафонов Ю.Н., Ефимов Г.Н., Залесская Т.Ю., Колевид Т.К. Научно-технический сборник №45(52) в 1993 г.).
4. Колевид Т.К. О влиянии систематических ошибок направлений на положение пунктов в геодезических сетях. – М.:Геодезия и Картография №9, 1990. 6-9 с.

5. Ефимов Г.Н., Залеская Т.Ю., Колевид Т.К. О деформации геодезических сетей под действием систематических ошибок направлений. – М.: Геодезия и Картография №8 1991г. 2-4 с.

© Т.К. Колевид, О.М. Антонова, 2017