

***Обеспечение перехода к геоцентрической системе координат ГСК-2011
при ведении государственного кадастра недвижимости,
проблемы и пути их решения***

Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 1463 г. «О единых государственных системах координат» введена геодезическая система координат ГСК-2011 для геодезических и картографических работ.

В связи с этим в рамках ФЦП «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учёта недвижимости (2014-2019 годы)» предусмотрено выполнение мероприятия №19 «Обеспечение перехода к единой геоцентрической открытой системе координат при ведении государственного кадастра недвижимости».

Предпосылкой для перехода послужило:

- широкое применение высокоточных спутниковых технологий в геодезическом обеспечении межевания земель сделало необходимым переход к новой государственной геоцентрической геодезической системе координат ГСК-2011 с использованием результатов геодезических работ в МСК;

- развитие спутниковых государственных геодезических сетей (ФАГС, ВГС и СГС-1, см. рис. 1) реализующих геоцентрическую систему координат ГСК-2011 и являющихся опорными сетями при межевании с применением спутниковых технологий;

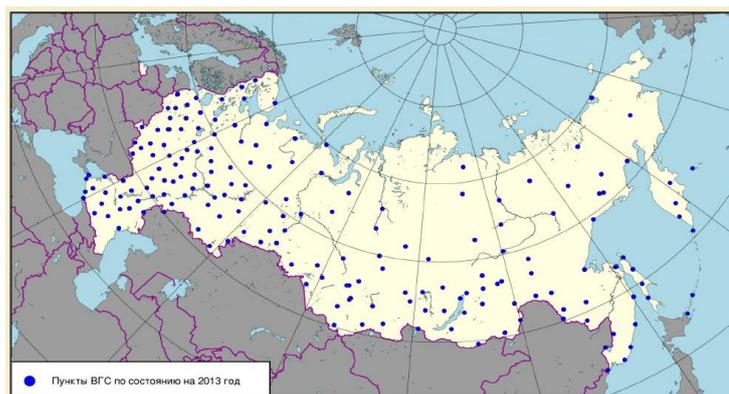
- создание и развитие в регионах страны сетей дифференциальных станций ГНСС, позволяющих определять, при выполнении работ по межеванию, точные координаты потребителя в геоцентрической системе координат (ГСК-2011) практически в режиме реального времени;

- искажения, свойственные прежним государственным системам координат и множество нерешенных проблем, связанных, в частности, с наложением границ земельных участков. Эти проблемы вызваны также: отсутствием параметров (ключей) перехода от местных систем координат как к системе координат СК-95, так и к системе координат ГСК-2011, утратой

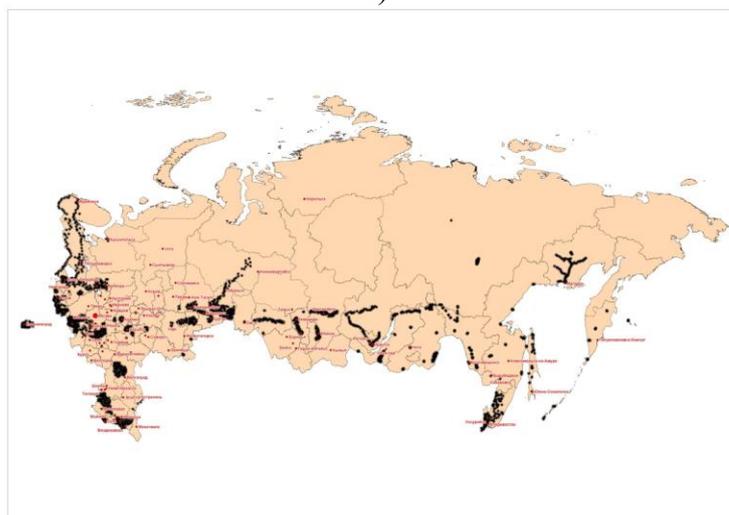
пунктов опорной межевой сети (ОМС) и отсутствием необходимых сведений о пунктах ОМС для их внесения в АИС государственного кадастра недвижимости.



а)



б)



в)

Рисунок 1. Схемы расположения пунктов ФАГС (а), ВГС (б) и СГС-1 (в)

Необходимо отметить, что на этапе планирования работ в составе ФЦП обеспечивающей переход к единой геоцентрической открытой системе координат было невозможно предугадать необходимый и достаточный объем и требования к классу точности к ряду измерений. И лишь в процессе работ и анализа измерений удалось исключить ряд запланированных работ, что позволило сократить затраты.

При разработке технологии учитывалось следующее обстоятельство.

При переходе на МСК за основу были взяты принципы формирования СК-63, то получилось так, что все старые результаты для большей части территорий субъектов автоматически переходили в новые МСК без каких-либо изменений, в том числе и с ошибками СК-42. Применение спутниковых технологий, обеспечивающих высокоточное определение местоположения, делает невозможным пренебрежение ошибками, вызванных деформациями геодезических сетей в СК-42. Эти ошибки предполагается убрать из кадастра благодаря применению матриц деформаций. В этом случае технология перехода из одной системы координат в другую, в частности из СК-42 в ГСК-2011, следующая [Отчёт ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» по Госконтракту №0129-21-14, этап 1.2, М., 2014]. С опорой на пункты, на которых определены координаты в ГСК-2011, выполняется переуравнивание сети триангуляции с определением координат в ГСК-2011. По 7-параметрическому преобразованию Гельмерта значения координат в ГСК-2011 пересчитываются в СК-42. По результатам сравнения полученных значений координат с соответствующими значениями в СК-42 из каталога строится сетка деформаций на заданный район. Сетка сгущается интерполированием с шагом в 1 секунду. В дальнейшем перевычисления координат выполняются по 7-параметрическому преобразованию Гельмерта с вводом поправок из сетки деформаций. На рис. 2 показана сетка деформаций в виде векторов на примере Чувашии

и Марий Эл. Остаточные погрешности конвертирования координат пунктов из СК-42 в ГСК-2011 (по трапециям М 1:200 000) показаны на рис.3.

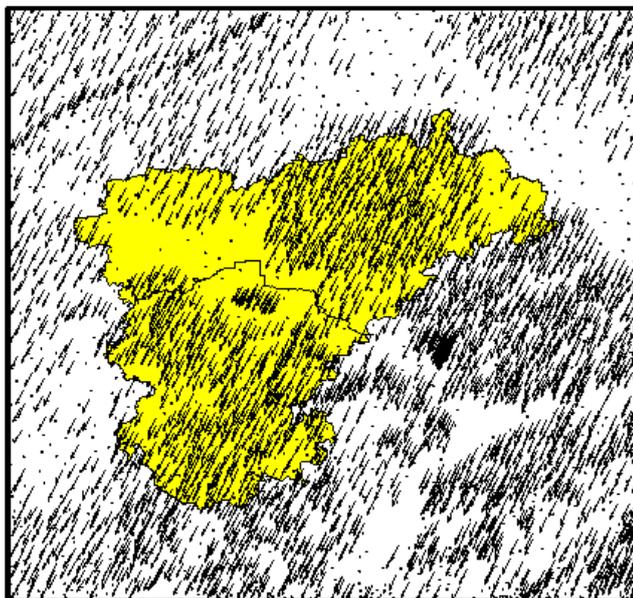
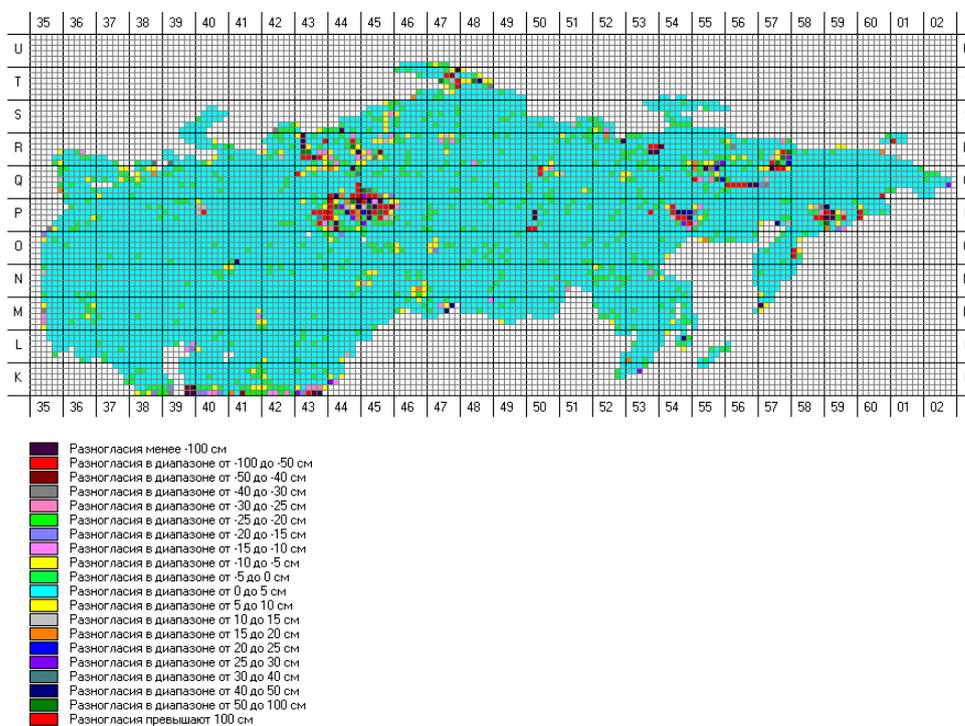
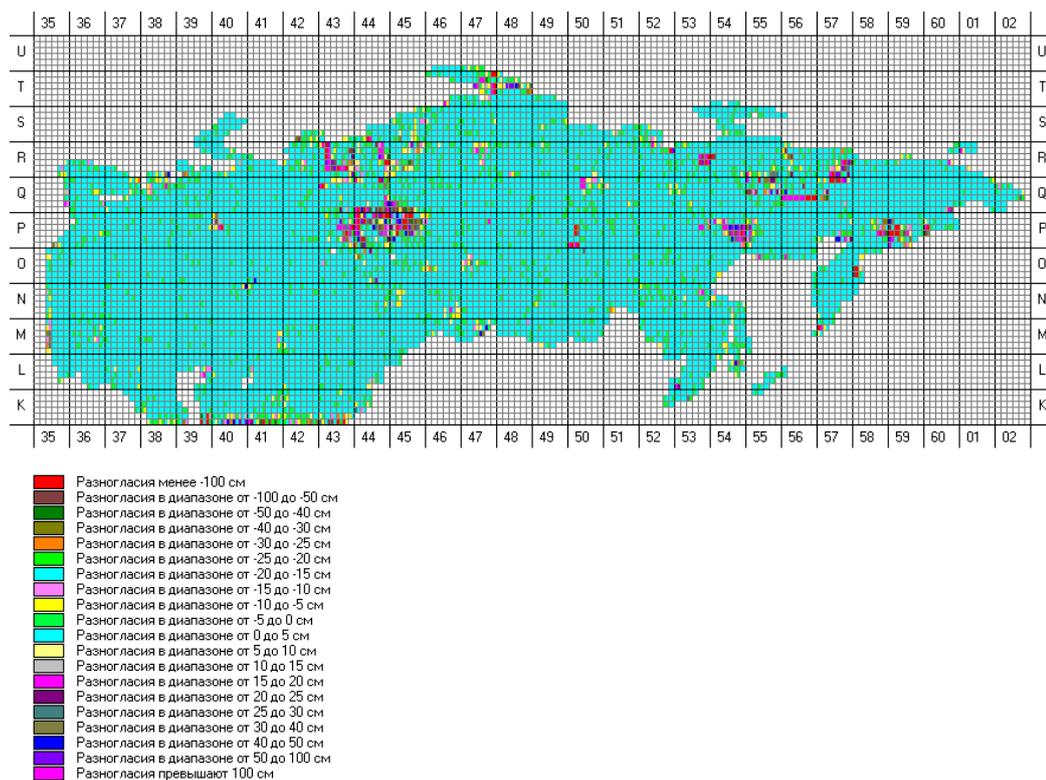


Рисунок 2. Картограмма векторов остаточных смещений на Чувашию и Марий Эл



а). Погрешности конвертирования абсцисс (СК-42)



б). Погрешности конвертирования ординат (СК-42)

Рисунок 2. Остаточные погрешности конвертирования координат пунктов из СК-42 в ГСК-2011 (по трапециям М 1:200 000)

Способствовать скорейшему переходу к системе координат ГСК-2011 будет снятие ограничения на использование координат пунктов государственной геодезической сети в открытом доступе.

С учётом вышесказанного, решение задачи по обеспечению перехода к ГСК-2011 выполняется в три этапа:

Этап 1. Обеспечение перехода

- Разработка методики по определению параметров связи МСК субъекта - ГСК-2011;
- Апробирование методики с выполнением полевых измерений в субъектах РФ;
- Уточнение методики по результатам полевых работ, уточнение параметров связи в каждом субъекте РФ.

Этап 2. Пересчёт информации

- Анализ условных систем координат, используемых при ведении государственного кадастра недвижимости (ГКН) и не имеющих связи с МСК-субъект или ГКН;
- Выполнение полевых работ по обеспечению связи условных систем координат с ГСК-2011;
- Анализ качества условных систем координат и установление параметров связи с ГСК-2011;
- Разработка и установление регламента работ по пересчёту координат объектов, содержащихся в ГКН;
- Разработка программного обеспечения для пересчёта сведений ГКН;
- Выгрузка информационного ресурса, вычислительные работы, контроль качества пересчёта в ГСК-2011;
- Загрузка данных в АИС ГКН с контролем формирования ресурса;
- Анализ и исправление ошибок, выявленных в ходе работ по пересчёту.

Этап 3. Завершение перехода

- Установление регламента перехода с определением контрольных сроков осуществления перехода на ГСК-2011 при ведении ГКН;
- Разработка и введение в действие нормативных документов, обеспечивающих переход в ГСК-2011 в каждом субъекте РФ (НПА в обеспечение исполнения регламента перехода);
- Корректировка документов обеспечивающих порядок предоставления кадастровой информации и XML-схем (изменяется структура информации в связи с появлением третьей координаты Н);
- Разработка документов по снятию режимных ограничений и проведение необходимых мероприятий (ГСК-2011 - геопространственная, в соответствии с действующими документами – секретна. Для обеспечения её, ранее заявленной «открытости» необходимо проведение ряда мероприятий).

В рамках ФЦП «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учёта недвижимости (2014-2019 годы)» не предусмотрено выполнение и финансирование этих трёх этапов с полным набором необходимых мероприятий. Предусмотрено и профинансировано выполнение лишь первого этапа работ. Этим вызвана необходимость внесения изменений в ФЦП в части наименования мероприятий и целевых показателей. Заявленные первоначально показатели не могут быть достигнуты без реализации всего вышеперечисленного комплекса мероприятий.

Программой и планом мероприятий предусмотрено выполнение начального этапа и соответствующих мероприятий, которые позволят обеспечить возможность перехода к ведению ГКН в ГСК-2011.

Для реализации этого этапа, в пределах выделенных средств, в 2014 году заключены два государственных контракта с ФГБУ «ФНТЦ ГК и ИПД» и ОАО «Роскартография». Контрактами предусмотрено:

1) ФГБУ «ФНТЦ ГК и ИПД»

- разработка:
 - методики и определению локальных параметров связи местных систем координат с ГСК-2011 в 16 субъектах (выбранные субъекты РФ показаны на рис.4);
 - технического проекта на выполнение полевых работ по апробированию разработанной методики в различных кадастровых районах указанных субъектов;
- анализ результатов полевых работ с оценкой предложенной методики и уточнением параметров связи по результатам натурных измерений.

2) ОАО «Роскартография»

- производство полевых работ с выполнением спутниковых определений координат пунктов в ГСК-2011 с опорой на пункты ФАГС и ВГС.



Рисунок 4. Выбранные субъекты РФ

Завершение, в настоящее время, полевых работ в 16 субъектах РФ, имеющих различные условия и различные местные системы координат, используемые для целей ГКН, обеспечит объективную оценку разработанной методики и корректности выбора параметров связи систем координат. Опора на ГСК-2011 устранил искажения, свойственные прежним государственным системам координат.

К настоящему времени разработаны новые подходы к решению задачи перевода материалов межевания в ГСК-2011 при ведении государственного кадастра недвижимости.

Полевые работы выполняются в соответствии с графиком и техническим проектом с опорой на ФАГС и ВГС. Необходимо разработать методики создания картографических материалов в системе координат ГСК-2011.

Выводы

Для подготовки к работам по массовому переводу кадастровой информации в систему координат ГСК-2011 необходимо:

1. Выполнить апробацию и уточнение методики и алгоритмов перехода к ГСК-2011 по материалам полевых работ в 16 субъектах РФ;
2. Разработать программное обеспечение для пересчёта сведений ГКН;

3. Разработать нормативные документы, обеспечивающие переход в ГСК-2011 в каждом субъекте РФ;

4. Выполнить мероприятия по снятию режимных ограничений на применение ГСК-2011 в ГКН.