Тенденции развития спутниковых систем точного позиционирования на основе сетей постоянно-действующих референцных станций в России

Олег Евстафьев
Директор направления спутниковых систем позиционирования
«Инжиниринговый Центр ГФК»

Сети спутниковых постоянно действующих референцных станций

Основные понятия

Постоянно действующая спутниковая референцная станция – аппаратно-программный комплекс, предназначенный для обеспечения выполнения измерений и определения пространственного местоположения объектов путем предоставления информации для коррекции данных, получаемых с помощью спутниковых (ГНСС) навигационных и геодезических приемников, включающий спутниковое, коммуникационное, компьютерное и другое, оборудование, специализированное программное обеспечение, установленное в районе выполнения измерений и определения местоположения, зафиксированное в пространстве на постоянной основе и функционирующее непрерывно.

Переход от временных (полевых) базовых станций к постоянно-действующим (стационарным) референцным станциям

Преимущества использования постоянно-действующих референцных станций

✓Надежная стационарная структура, обеспечивающая стабильные данные для относительного метода спутниковых измерений и определения точного местоположения окружающих объектов;

✓Возможность непрерывной работы 24 часа в сутки, обеспечивая постоянный сбор спутниковых данных для постобработки (PP) и корректирующей информацией для работы в режиме реального времени (RTK);

✓Эффективна на территории, где периодически или постоянно выполняются измерения большого числа объектов, определяется пространственное положение множества точек;

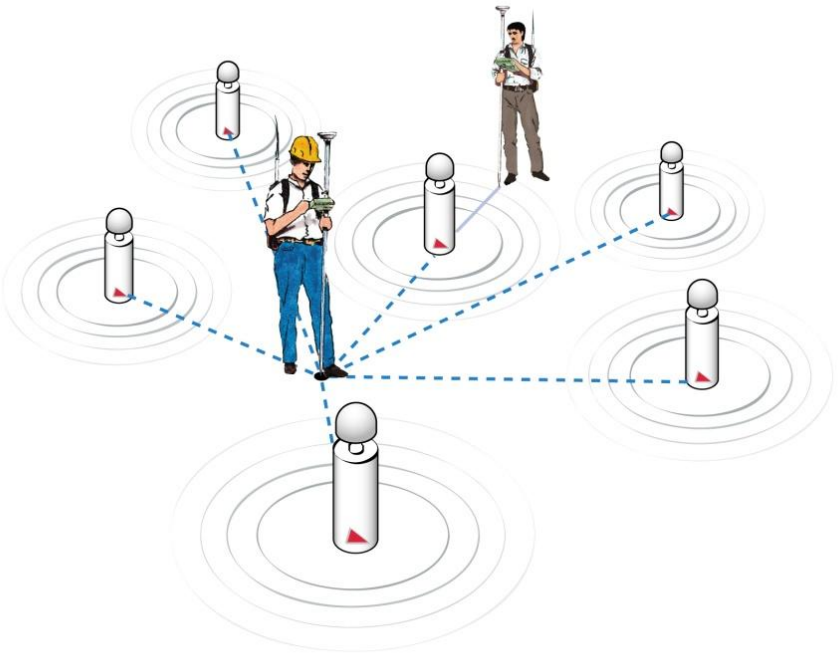
✓Не требует постоянного присутствия оператора, все процессы автоматизированы;

✓Невысокие затраты на функционирование и обслуживание.

Отсутствие препятствий – отслеживание всех доступных спутников
Молниезащита
ГНСС антенна
Метео-станция для прогнозирования погоды
Отражающие пленки для TPS мониторинга
Устойчивый пилон закрепленный в коренной породе
ГНСС приемник, блок питания, коммуникационное оборудование, кондиционирование, защита от несанкционированного доступа..
Надежное ограждение

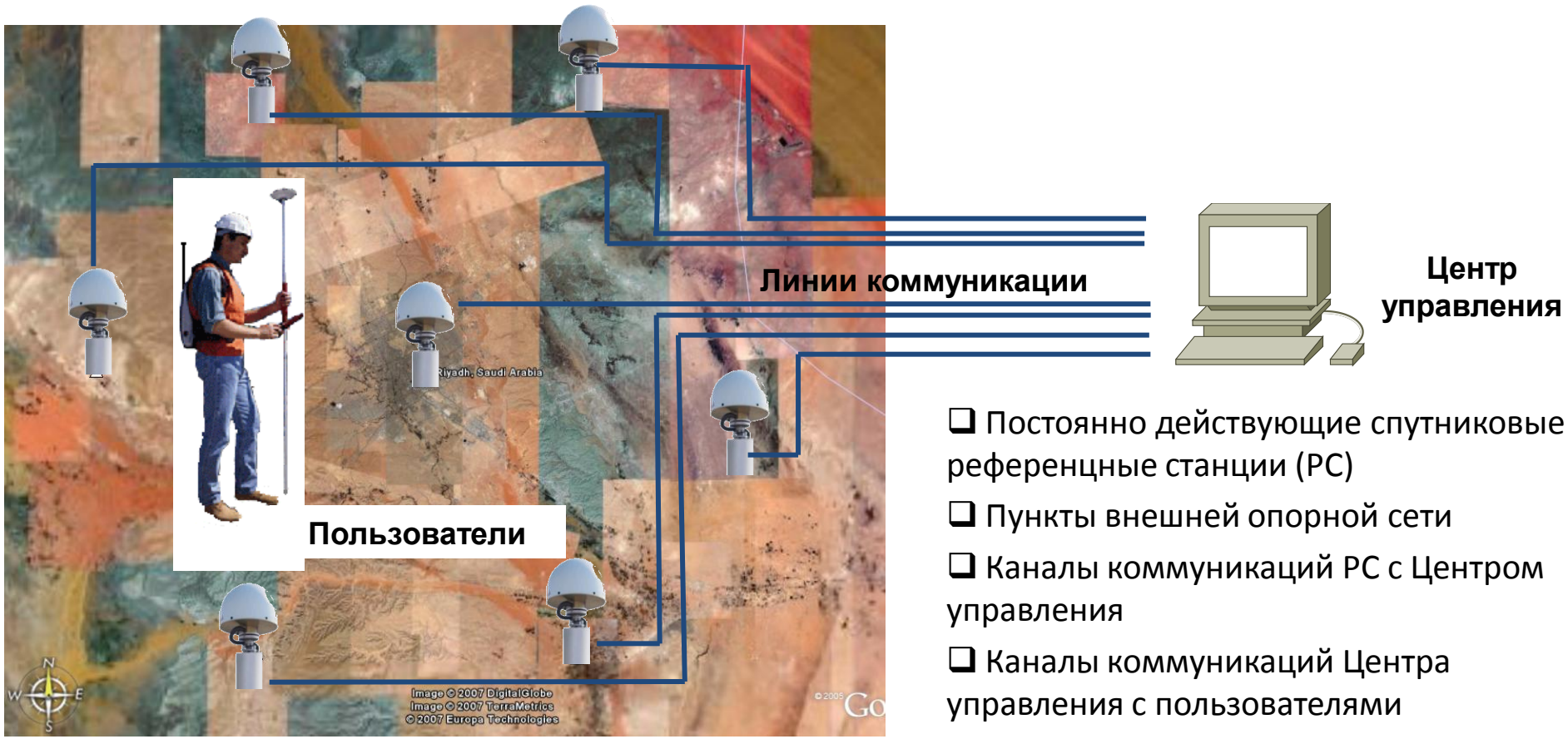
Сети спутниковых постоянно действующих референцных станций

Основные понятия



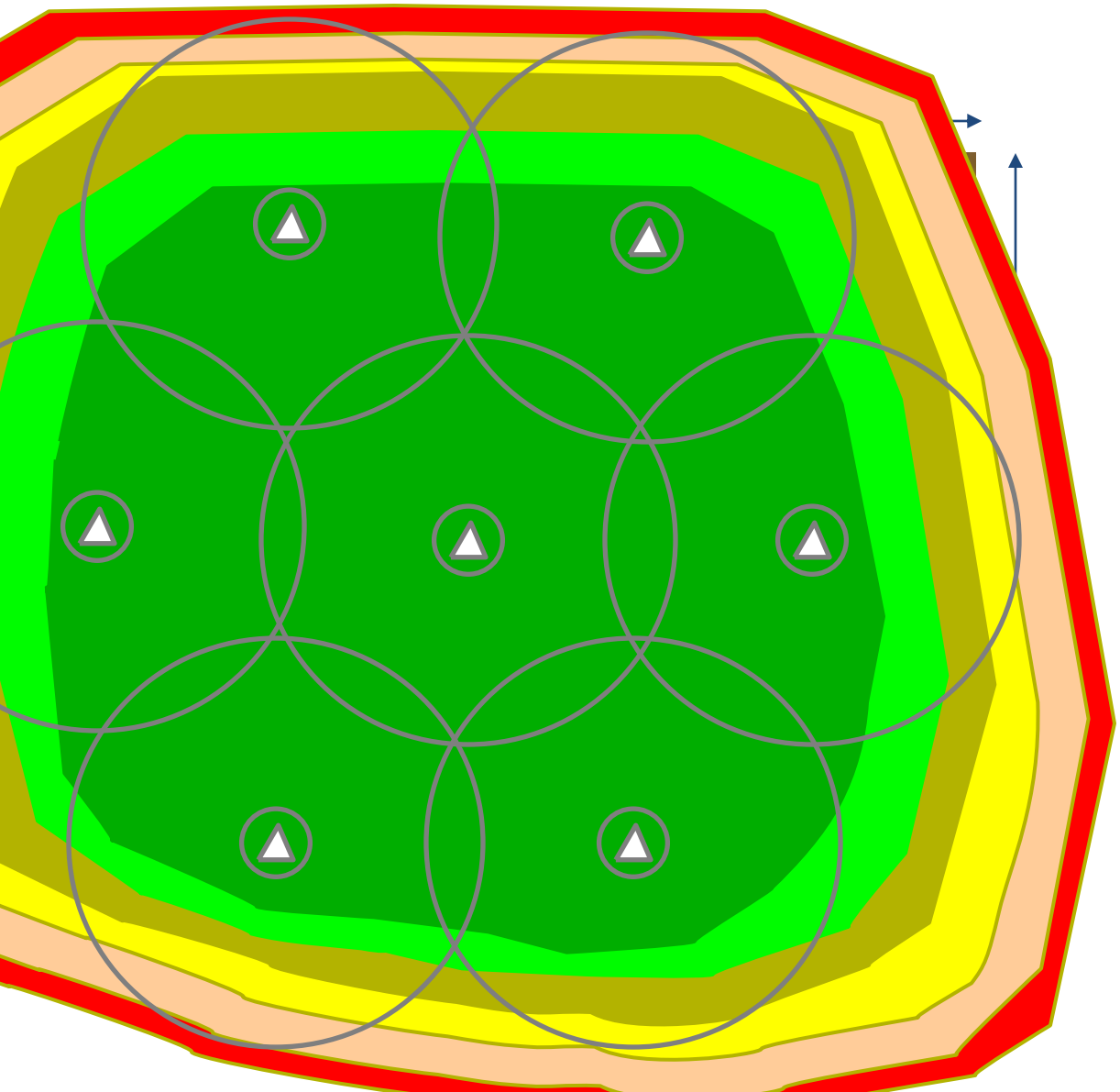
Сеть постоянно действующих спутниковых референцных станций – совокупность постоянно действующих спутниковых (ГНСС) референцных станций, установленных на местности по определенной схеме, объединенные каналами коммуникаций для сбора и обработки спутниковых данных в едином центре, так что бы обеспечивать выполнение измерений и определение пространственного местоположения объектов на обширной площади с одинаковой точностью и в единой системе отсчета времени и пространства.

Состав сети постоянно-действующих референцных станций



- ❑ Постоянно действующие спутниковые референцные станции (РС)
- ❑ Пункты внешней опорной сети
- ❑ Каналы коммуникаций РС с Центром управления
- ❑ Каналы коммуникаций Центра управления с пользователями
- ❑ Пользователи

Сеть постоянно-действующих референцных станций



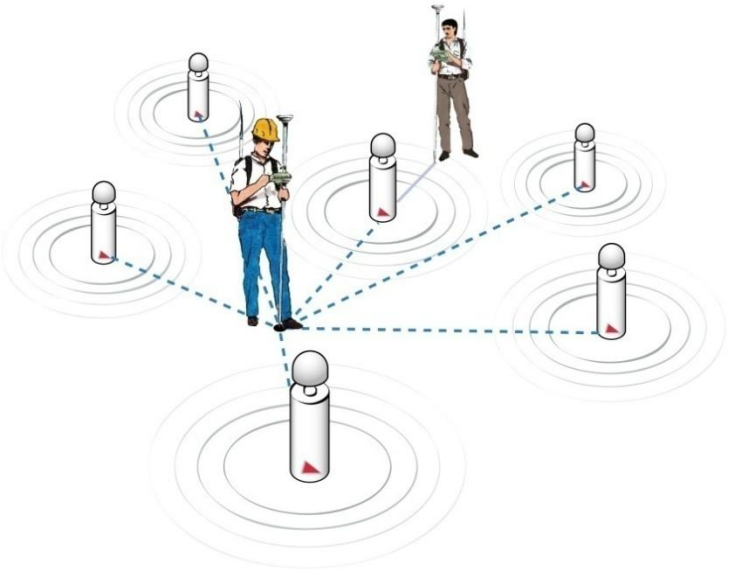
Однородное покрытие по всей сети

Единое координатно-временное поле

Точность, Надежность, Доступность

Хорошая **Плохая**

Преимущества новых методов координатных определений в сетях референцных станций



✓ Предоставление пространственных результатов в цифровом виде в едином координатно-временном поле на обширных территориях;

✓Сокращение расходов на выполнения измерений (транспорт, износ оборудования, человеческие ресурсы, накладные расходы) и времени на выполнения работ;

✓ Существенно сокращение расходов на создание опорного обоснования (опорной межевой сети) и поддержании ее в рабочем состоянии.

Основые характеристики сети постоянно-действующих референцных станций

- Назначение (точная навигация, система межевания земель, геодезические, маркшейдерские измерения и топография, мониторинг деформаций - геодинамический полигон…)
- Площадь охвата
- Количество постоянно действующих станций
- Используемые сигналы ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Compass…)
- Предоставляемые сервисы (данные для постобработки, позиционирование в режиме реального времени – DGNSS, RTK)
- Форматы предоставляемой информации (CMR+, Leica, RTCM…)
- Обеспечиваемая точность в различных системах координат
- Открытость данных (свободный доступ или платная авторизация)

Спутниковые системы точного позиционирования на основе сети референцных станций

Спутниковая система точного позиционирования (Спутниковая СТП) – система, включающая аппаратно-программный комплекс сети постоянно действующих спутниковых референцных станций, службы эксплуатации, технической и коммерческой политики для предоставления сервисов точного спутникового позиционирования.

Сервис точного спутникового позиционирования – услуга по предоставления доступа к данным, необходимым для коррекции и уточнения получаемого с помощью спутникового (ГНСС) навигационного и геодезического оборудования положения объектов в пространстве.

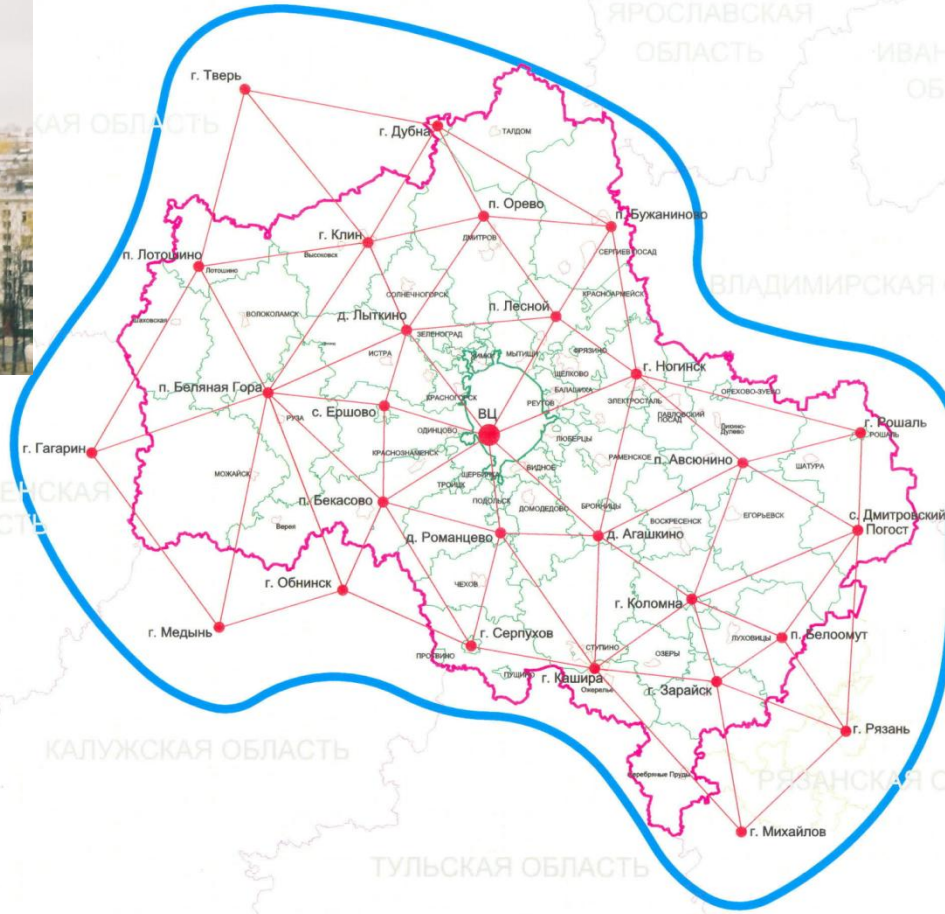
Спутниковые системы точного позиционирования на основе сети референцных станций

- Сеть постоянно-действующих референцных станций, включающих пилоны, спутниковую аппаратуру, систему непрерывного электропитания и т.д.;
- Центр управления системой, ядро которого является сервер со специализированными программным обеспечением;
- Каналы коммуникации для связи центра управления с референцными станциями и потребителями данных;
- Каталог точных координат станций, набор параметров перехода из спутниковых систем координат WGS-84 и ПЗ-90 в государственную и местную систему координат (МСК-73), модель квазигеоида, внешнее опорное обоснование, единое время;
- **Служба эксплуатации;**
- **Заинтересованные потребители и приемная аппаратура пользователей;**
- **Бизнес модель, включающая в себя технические и коммерческие решения для обеспечения непрерывности работы системы, набора и качества предоставляемых данных и обслуживания потребителей, окупаемости системы**

Области применения ГНСС технологий и спутниковых СТП

- ❖ Геодезические изыскания и топографические съемки
- ❖ Создание исходной геодезической основы – определение координат пунктов геодезических сетей;
- ❖ Инвентаризация земель и землеустройство
- ❖ Обеспечение геологоразведочных и геолого-геофизических работ;
- ❖ Мониторинг недропользования;
- ❖ Проектные и изыскательские работы, исполнительные съемки;
- ❖ Обеспечение строительства гражданских и промышленных объектов, автомобильных и железных дорог, трубопроводов, линий электропередач;
- ❖ Обеспечение точной навигации судов, спецтранспорта;
- ❖ Обеспечение лесоустройства и лесопользования, мониторинга лесозаготовок, ликвидации лесных пожаров и оценки ущерба;
- ❖ Точное земледелие;
- ❖ Обеспечение коммунального хозяйства;
- ❖ Координатно-временное обеспечение поисково-спасательных работ

Первые в стране



Спутниковая система межевания земель (ССМЗ) г. Москвы и Московской области (проект «Москва»)– первая в России система точного позиционирования, функционирующая с 2004 года .

- Область покрытия: 45 800 кв.км.
- 22 референцные станции
- Обеспечивает определение координат объектов в режиме реального времени со средней квадратической ошибкой 2-3 см в пределах Московской области.

Состояние развития спутниковых СТП в России

Области покрытия существующими спутниковыми СТП

Состояние развития спутниковых СТП в России

№п/п	Регион	Кол-во станций	Год реализации	Заказчик проекта
1	Московская область	22	2002	Роскомзем
2	Ленинградская область	7	2004	Федеральная служба земельного кадастра России
3	Калужская область	6	2005	
4	г. Архангельск	4	2005	Мэрия г. Архангельск
5	Октябрьская ж/д	4	2006	ОАО "РЖД"
6	г. Сочи	4	2006	МУП "Муниципальный институт генплана"
7	г. Краснодар	4	2007	МУП "Институт Горкадастрпроект"
8	Кировская область	22 (35)	2008 (2011)	Департамент госуд.собственности Кировской области
9	Месторождения	5	2008	ОАО «Сургутнефтегаз»
10	Месторождения	8	2008	ОАО «ТНК-ВР»
11	Томская область	5	2008	
12	г. Санкт-Петербург	?	?	СПб Водоканал
13	Новосибирск, Омск, Ханты-Мансийск, Печора, Благовещенск, Якутск	6	?	Росморречфлот
14	Куйбышевская ж/д	?	2009	ОАО "РЖД"
15	Тверская область	15	2009	Администрация Тверской области
16	Тульская область	7	2009-2010	ФГУП «Ростехинвентаризация", Тульски филиал
17	Московская область	15	2010	ГУП МО МОБТИ
18	Красноярская область	18	2010	Агентство по управлению государственным имуществом Красноярского края
19	Мурманская область	5	2010	?
20	Смоленская область	13	2010	ФГУП «Ростехинвентаризация-Федеральное БТИ»
21	Владимирская область	?	2010	Управление Роснедвижимости по Владимирской области
22	Краснодарский край	6	2010	Роскосмос
23	Ростовская область - Краснодарский край	3	2010	ГК "ДонГИС"
24	Калининградская область	4+6	2010-2012	Агентство по управлению государственным имуществом Калининградская обл

Состояние развития спутниковых СТП в России

№п/п	Регион	Кол-во станций	Год реализации	Заказчик проекта
25	Республика Татарстан	12	2010	Роскосмос
26	Москва	9	2011	Правительство г. Москвы
27	Одинцовский р-н Московской обл.	4	2011	Администация Одинцовского муниципального р-на
28	Новосибирская область	19	2009-2011	Правительство Новосибирской области
29	Тюменская область	25	2011	Главное управление строительства и жилищно-коммунального хозяйства Тюменской области
30	г. Владивосток	5	2011	ФГУП "ПримАГП"
31	г. Владивосток	?	2011	Управление градостроительства и архитектуры
32	г. Санкт-Петербург	3	2011	Санкт-Петербургский Государственный Университет
33	г. Санкт-Петербург	10	2011-2012	Комитет по градостроительству и Архитектуре
34	Республика Бурятия	12	2012	Министерство имущественных и земельных отношений республики
35	г. Салехард, Лабытнанге	2	2011	Департамент по информации и связи администрации города
36	г. Москва	5	2012	
37	г. Томск	1	?	Мэрия г. Томска
38	Иркутская область	?	?	ФГУП «Ростехинвентаризация-Федеральное БТИ»
39	Омская область	5	2012	Правительство Омской области
40	Камчатский край	?	2012	Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН
41	Южная Осетия	Создается		

Состояние развития спутниковых СТП в России

№п/п	Регион	Кол-во станций	Год реализации	Заказчик проекта
	Мурманская область	Проектируется		Министерство имущественных отношений Мурманской области
	ХМАО	Проектируется		
	Октябрьская ж/д	Проектируется		ОАО "РЖД"
	Ямало-Ненецкий АО	Проектируется		Департамент по информации и связи администрации ЯНАО
	Владимирская область	8 Проектируется		
	Удмуртская Республика	Проектируется		
	Вологодская область	Проектируется		
	Ульяновская область	Проектируется		Департамент по информации и связи Правительства Ульяновсокй области
	Саратовская область	Проектируется		
	Республика Хакасия	Проектируется		
	Камчатский край	Проектируется		Агентство по информатизации и связи Камчатского края
	Омская область	14 Проектируется		Министерство имущественных отношений Омской области
	Пермская область	6 Проектируется		Учреждение «Бюро землеустроительных работ»

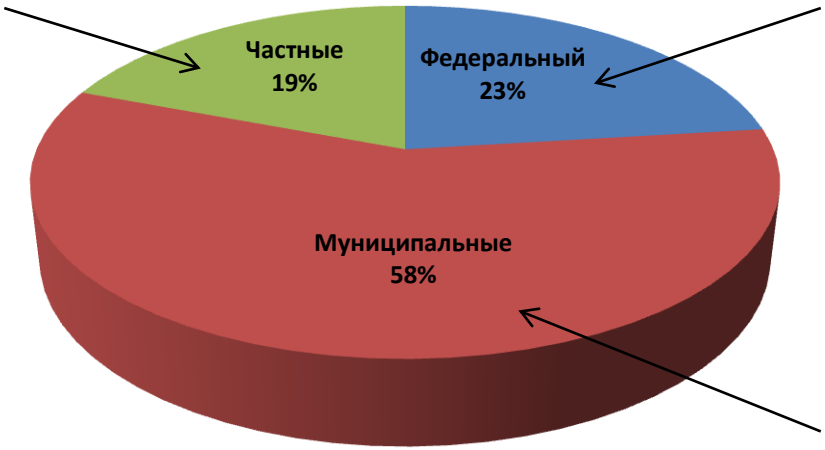
По настоящее время реализовано на разных стадиях **более 40 проектов** оп созданию сетей референцных и СТП включающих **более 270** постоянно действующих спутниковых опорных станций.

За 2011 год реализовано около **10 проектов** и проектируется около **13 систем**.

Состояние развития спутниковых СТП в России

Источники финансирования проектов по созданию спутниковых СТП

❑ОАО, университеты, добывающие компании, специализированные производственные компании

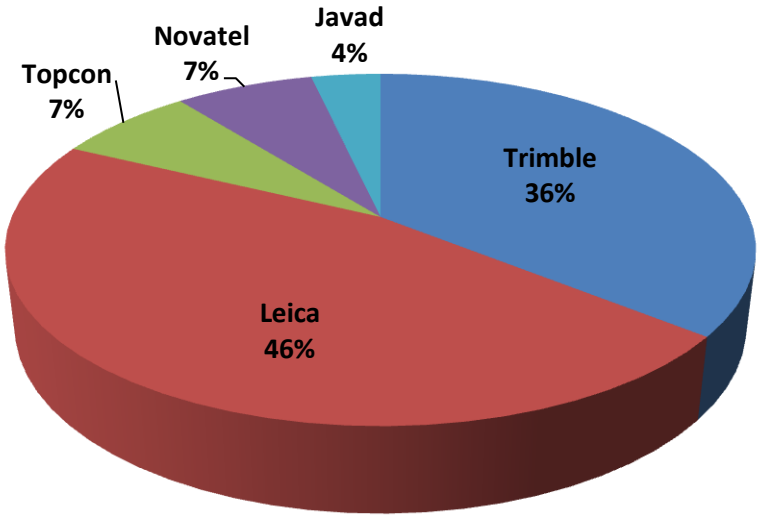


❑ФГУП, областные департаменты государственной собственности

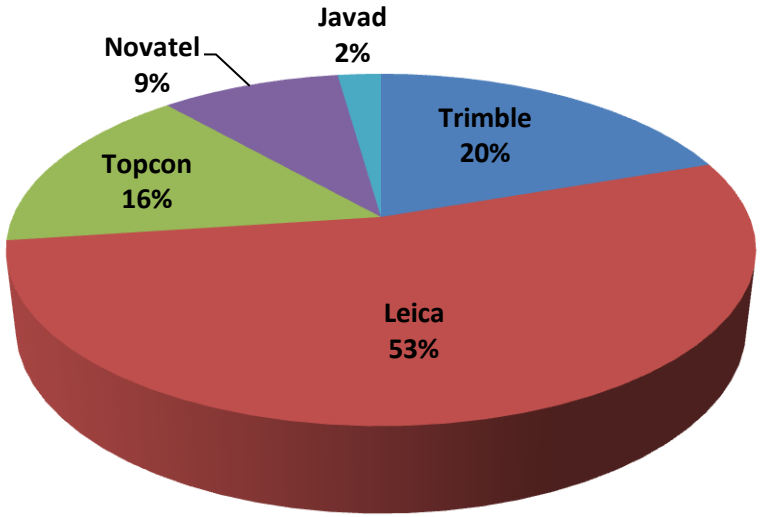
❑ГУП, МУП, мэрии городов, городские управления градостроительства и архитектуры, областные и краевые администрации и правительства, республиканские министерства имущественных и земельных отношений

Состояние развития спутниковых СТП в России

Применяемое оборудование (по реализованным проектам)



Применяемое оборудование (количеству ГНСС приемников)

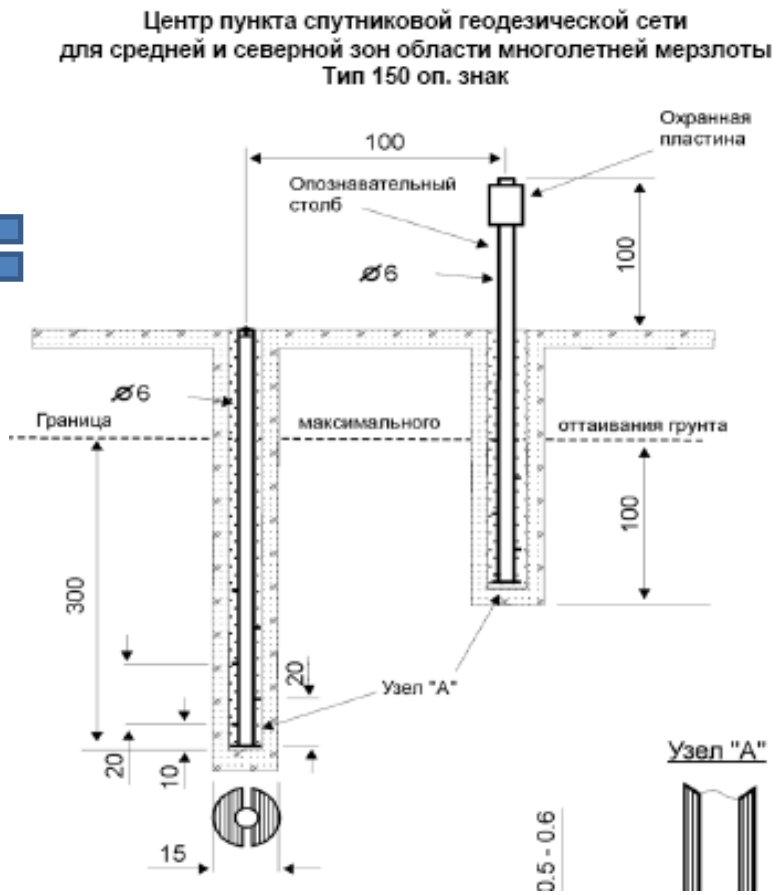


Вопросы и проблемы, возникающие при создании и эксплуатации спутниковых СТП

- Необходимость больших и долгих инвестиции на создание спутниковых СТП;
- Отсутствие правовой нормативной базы для сетей постоянно действующих референцных станций, касательно статуса референцных станций относительно государственной геодезической сети и опорного обоснования;
- Привязка референцныхс станций и вычисление параметров трансформации координат и ключей перехода в местные системы координат;
- Режимные ограничения пользования данными спутниковых СТП;
- Отсутствие отечественной спутниковой аппаратуры и специализированного программного обеспечения для референцных станций;
- Отсутствие опыта проектирование сетей спутниковых референцных станций и организации работ по созданию спутниковых СТП;
- Методика испытаний аппаратно-программного комплекса спутниковых СТП и процедура утверждение типа (сертификация);
- Отсутствие единой политики развития региональный сетей спутниковых референцных станций;
- Привлечения пользователей и окупаемость.

Является ли РС пунктом ГГС

- Однако создаваемые РС не соответствуют требованиям **Правил закрепления центров пунктов ФАГС, ВГС и СГС-1 спутниковой геодезической сети (Роскартография, 2002г.).**



К чему и как осуществлять привязку РС

В соответствие в Основными положениями о государственной геодезической сети Российской Федерации», опорно-геодезическая основа состоит из:
ФАГС- фундаментальная астрономо-геодезическая сеть (расстояние между смежными пунктами 600-1000км, СКО взаимного положения 2см/3см);
ВГС- высокоточная геодезическая сеть (150-300км, 3мм/5мм);
СГС-1 -спутниковая геодезическая сеть (25-30км, 3мм/5мм).

Современные технологии позиционирования в сетях РС позволяют получать надежные результаты в режиме RTK с высокой точностью (см) на удалении до 25-30 км, а расстояния между станциями допускается до 80 км (рекомендуемое до 50км).

✓ Таким образом референцные станции (сети) необходимо привязывать к пунктам СГС-1 (ФАГС, ВГС), определенных в единой геоцентрической системе координат (WGS84 и ПЗ-90.02) на единую эпоху (ITRF-2005).
✓ При вычислении координат РС в государственной прямоугольной системе координат СК -95 использовать только (!) пункты ГГС, координаты которых определены из уравнивания выполненных спутниковых измерений.

Необходимо открыть доступ к данным сырых спутниковых измерений на пунктах ГГС (в частности ФАГС), где ведется сбор ГНСС, данных аналогично пунктам Международной службы IGS.

Проблема режимных ограничений

Согласно Приказу Минэкономразвития России от 17 марта 2008 г. № 01 «Об утверждении перечня сведений, подлежащих засекречиванию, Министерства экономического развития и торговли РФ» в редакции от 2 сентября 2011 г. секретными являются:

- Списки координат центров пунктов ГГС, содержащих сведения о 10 и более пунктах ГГС (Пункт 3.4.5.);
- Списки координат центров пунктов ГГС, независимо от количества содержащихся в них пунктов ГГС, если эти пункты расположены на территориях для которых введены ограничения на получение и использование геопространственной информации (Пункт 3.4.6);
- Сведения раскрывающие исходные данные (ключи) перехода от местных систем координат к государственным или иным системам координат, на территории, для которых введены ограничения на получение и использование геопространственной информации (Пункт 3.4.7.).

Несмотря на то, что оговариваются ограничения на «территории, для которых введены ограничения на получение и использование геопространственной информации» они толкуются как полные ограничения на распространение и открытое использование ключей перехода к местным системам координат от СК-95, СК-42, СК-63 и иных систем координат, вязанных с WGS84 и ПЗ90.02.

Проблема сертификации
Что конкретно нуждается в установлении статуса легитимности ?

Сведения об утвержденных типах средств измерений				
Номер в госреестре	**Наименование СИ**	**Тип СИ**	**Изготовитель**	**Срок свидетельства или заводской номер**
50311-12	Система измерительная - сеть опорная базисная активная	Тюмень	ЗАО "ПРИН", г.Москва	зав.№ 01
42858-09	Система измерительная - сеть базисная опорная активная	Тверь	ФГУП "Госземкадастрсъемка - ВИСХАГИ", г.Москва	зав.№ 001
41602-09	Система измерительная - сеть базисная опорная активная	Вятка	ОАО "Кировгипрозем", г.Киров	зав.№ 001
38925-08	Система измерительная геодезическая опорная активная "Москва"	Москва	ФГУП "Госземкадастрсъемка - ВИСХАГИ", г.Москва	зав.№ 001

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.27.002.A № 47059

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Система измерительная – сеть опорная базисная активная "Тюмень"

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 01

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Закрытое акционерное общество "ПРИН" (ЗАО "ПРИН"), г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 50311-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 50311-12

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2012 г. № 456

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя Федерального агентства — Е.Р.Петросян

2012 г.

Серия СИ — № 005377

Регламентируется :
Федеральном Законе № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. «Об обеспечении единства измерений»;
- приказе Минпромторга № 1081 от 30.11.2009 г. с приложениями 1 и 2;
- МИ 3290-2010 «ГСИ. Рекомендация по подготовке, оформлению и рассмотрению материалов испытаний средств измерений в целях утверждения типа»;
- МИ 3286-2010 «ГСИ. Рекомендация. Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа

Предлагаемый подход

«Создание сервиса обмена данными»
Росеестр, 2 августа 2012г., г. Москва

Нормативно-правовое регулирование:

Проект федерального закона о геодезии, картографии и инфраструктуре пространственных данных РФ
(Основные положения в рассматриваемой сфере)

- Спутниковые опорные геодезические станции создаются в целях обеспечения потребителей корректирующей информацией для высокой точности измерений, в том числе распространения государственных геоцентрических систем координат (ПЗ-90.02; геоцентрической системы координат для выполнения геодезических и картографических работ, разработанной в рамках ФЦП «ГЛОНАСС»)
- Спутниковые опорные геодезические станции создаются с использованием пунктов государственных геодезических сетей в государственных геоцентрических системах координат
- Минимальные требования к составу корректирующей информации спутниковых опорных геодезических станций устанавливаются Росреестром
- Порядок использования спутниковых опорных геодезических станций, порядок передачи корректирующей информации и тарифы утверждаются ФОИВ, ОГВ субъектов РФ, ОМС, коммерческими организациями и гражданами собственниками спутниковых референцных станций
- Порядок использования спутниковых опорных геодезических станций ФОИВ, ОГВ субъектов РФ, ОМС, коммерческих организаций и граждан, а также порядок передачи корректирующей информации в военное время, утверждаются ФОИВ, уполномоченным Правительством РФ
- Спутниковые опорные геодезические станции, существующие и создаваемые на территории РФ подлежат регистрации (заявление о регистрации)
- Росреестр ведет и публикует реестр спутниковых опорных геодезических станций и описание их характеристик (уведомительный порядок)
- Доступ к информации реестра и описанию характеристик спутниковых опорных геодезических станций осуществляется на безвозмездной основе

Перспективы развития спутниковых СТП на основе сетей референцных станций в России

➢В Проекте концепции развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года Минэкономразвития РФ рассматривается необходимость создание и развитие федеральной спутниковой дифференциальной сети и сервисов предоставления дифференциальной информации как одного из сегментов функциональных дополнений системы «ГЛОНАСС». На II этапе реализации Программы (2013 - 2014 годы) предполагается создать федеральную спутниковую дифференциальную сеть и сервисы предоставления дифференциальной информации.

В частности говорится: «В целях создания и развития федеральной спутниковой дифференциальной сети необходимо обеспечить:

- Реализацию стратегии совместного развития федеральной спутниковой дифференциальной сети, спутниковых дифференциальных станций и сетей, создаваемых заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления;
- Создание технологической структуры федеральной спутниковой дифференциальной сети, обеспечивающей единое поле дифференциальной информации в экономически развитых регионах, на основных транспортных магистралях, в приграничных и других районах Российской Федерации, в том числе для обеспечения обороны и безопасности государства;
- Развитие вычислительных центров, осуществляющих сбор и архивацию полученных наблюдений, управление и предоставление потребителям дифференциальной информации в двух основных режимах - последующей обработки информации и в реальном масштабе времени;

Перспективы развития спутниковых СТП на основе сетей референцных станций в России

- Создание условий включения коммерческих и других спутниковых дифференциальных станций в федеральную спутниковую дифференциальную сеть;

- Создание инфраструктуры распространения спутниковой дифференциальной информации и сервисов на ее основе для различных категорий пользователей;
введение государственных услуг по предоставлению потребителям дифференциальной информации и системы регулирования тарифов предоставления потребителям базовых услуг и дифференциальной информации.
- Создание за счет средств федерального бюджета спутниковых дифференциальных станций и их использование должно осуществляться в соответствии со следующими принципами:
исключение дублирования при размещении спутниковых дифференциальных станций, аналогичных по точности уже существующим на данной территории;
открытость предоставления дифференциальной информации;
обеспечение гарантированной работоспособности спутниковых дифференциальных станций в течение утвержденного распорядка их времени работы;
установление особенностей предоставления потребителям информации, поступающей от спутниковых дифференциальных станций в периоды мобилизации, военного положения и в военное время.
- В целях исключения пересечения зон действия спутниковых дифференциальных станций с аналогичными техническими характеристиками, создаваемыми различными федеральными органами исполнительной власти, исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления, должна осуществляться регистрация спутниковых дифференциальных станций.»

Перспективы развития спутниковых СТП на основе сетей референцных станций в России

ОДНАКО:

- Необходимо не забывать, что кроме спутниковых опорных геодезических станций развиваются и спутниковые станции дифференциальной коррекции для обеспечения точной навигации **вне** области геодезических измерений , кадастровых работ и инженерных изысканий.

- Состав корректирующей информации формируется международным сообществом разработчиков и специалистов технологий дифференциального позиционирования, комиссией RTCM и производителями оборудования референцных станций.

- Порядок использования и тарифы должны свободно регулироваться субъектами рынка, включая частных владельцами референцных станций.

- Создание единой монофункциональной сети станций на всей территории в России – задача практически **не** реализуема из-за возникающих требований к техническим ресурсам (серверам), наличию надежных систем коммуникации и связана с организационными трудностями. Вместо этого целесообразней создание единого центра данных постоянно-действующих референцных станций.

Зарубежный опыт

Сеть CORS национальной геодезической службы США (NGS) является многоцелевым продуктом кооперации правительственных, академических и частных организаций. Эти станции управляются независимо. Каждый владелец (участник) предоставляет свои данные службе NGS, и NGS в свою очередь, анализирует и распространяет данные (для постобработки) бесплатно.

По состоянию на ноябрь 2011 года, сеть CORS обьединяет более 1800 станций более 200 различных организаций, и сеть продолжает расширяться.

CORS

National Geodetic Survey

NGS Home | About NGS | Data & Imagery | Tools | Surveys | Science & Education | Search

CORS

Enter SiteID

Enter 4-char SiteId

Enter String

Enter partial string to find SiteId, Site Name, or City

CORS Home
Data Products
CORS Map
Newsletter
General Information
CORS Site Guidelines
GPS Links
Contact Us

Guidelines for Establishing and Operating CORS

NOAA's National Geodetic Survey (NGS) invites organizations and individuals to share data from their permanent GPS base stations by including these stations in the National CORS network. Each CORS must meet the specifications described in the **CORS Guidelines (pdf) - Feb 2006**

Joining the Continuously Operating Reference Station (CORS) Network

Key Requirements

- Receiver/Antenna is at least dual frequency (L1 and L2)
- Receiver tracks at least ten satellites above 0 degrees
- Receiver provides L1 C/A-code pseudorange or P-code pseudorange
- Receiver provides L1 and L2 full wavelength carrier phase
- Receiver and Antenna models must use international **codes**
- Antenna and monument must be coupled by an **orienting/leveling device**
- Antenna oriented to TRUE north (**Calculate Magnetic Declination**)
- Antenna has NGS phase center variability model available (**http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL**)
- Equipment metadata including photographs and station log must be provided
  - Photos (**Description**) (**Sample**)
  - Logs (**Blank Log**) (**Log Instructions**) (**Log Checker**)
- Data are freely available for distribution
- Data are recorded on a 30-second or shorter interval
- Provider has on-site Internet access
- Provider maintains all equipment
- Provider agrees to adopt positional coordinates sanctioned by NGS

Status of Future or Proposed CORS

NOAA Национальная геодезическая служба (NGS) приглашает организации и частных лиц для обмена данными от своих постоянных базовых станций GPS, включив эти станции в состав национальной сети CORS. Каждая станция CORS должны соответствовать спецификациям.

Основные требования для включения станции в сеть постоянно действующих базовых станций (CORS):

- ГНСС Приемник / антенна, должны быть по крайней мере двухчастотными (L1 и L2)
- Приемник должен отслеживает не менее десяти спутников выше 0 градусов
- Приемник должен обеспечивать отслеживание L1 C / A-код или P-код , L1 и L2 полной фазы несущей волны
- Модели Приемников и антенн модели должны иметь **международные коды**
- ГНСС Антенна должна быть закреплена на пилоне с помощью **ориентирующего/ выравнивающего устройства.**
- Антенна должна быть ориентирована на истинный север
- Антенна должна иметь модель изменения фазового центра
- Должны быть обеспечены метаданные оборудования включая фотографии и описание станции
- Спутниковые данные станции должны **находятся в свободном доступе для распространения**
- Спутниковые данные станции должны записываться с 30-секундным интервалом
- Владелец должен иметь **выход в Интернет**
- Владелец должен нести **ответственность за сохранность и обслуживание всего оборудования**
- Поставщик обязуется **принять координаты положения станции** (пилона антенны) санкционированные NGS.

Обеспечение работы СТП во время эксплуатации

- Обеспечение стабильности положения спутниковых антенн приемников РС и охрана;
- Обеспечение беспрерывной работы каналов коммуникаций и электропитания;
- Формирование новых сервисов и продуктов по запросу пользователей;
- Осуществление маркетинговых мероприятий, поиск клиентов, продвижение СТП на рынке услуг позиционирования;
- Периодический контроль пространственных координат спутниковых антенн приемников РС и уточнение параметров перехода СК;
- Периодическая метрологическая поверка оборудования системы;
- Ремонт или замена вышедшего из строя оборудования и Модернизация системы.

Коммерческая окупаемость СТП ?

Единовременные затраты на создание СТП

Постоянные затраты на функционирование системы
Налоги

Затраты на маркетинг
ремонт и модернизацию,
Тесты и поверки

Снижение собственных затрат на координатно-навигационное обеспечение

Поступления от пользователей СТП за предоставляемые услуги

Состояние развития спутниковых СТП в России

❑ **Предприятия, эксплуатирующие спутниковые СТП**

❑ Сторонние геодезические, кадастровые, изыскательские организации

❑ Иные сторонние организации

СТП – коммерческий проект или элемент хозяйственной инфраструктуры региона?

- ✓ Координатно-навигационное обеспечение при предотвращении чрезвычайных ситуаций
- ✓ Геодезическое обеспечение строительства дорог, коммунальных объектов…
- ✓Ведение пространственных баз данных коммунальных трасс
- ✓ Непрерывный мониторинг деформаций критически опасных объектов и сооружений
- ✓ Ведение лесного кадастра
- ✓ Кадастр объектов недвижимости
- ✓ Диспетчеризация автотранспорта
- ✓ Отслеживание ценных грузов
- ✓ Навигация речных судов
- ✓ Обеспечение точной посадки авиатранспорта
- ✓Разведка и привязка полезных ископаемых
- ✓ Точная персональная навигация

Вы все еще говорите об коммерческой окупаемости СТП ?

Перспективы развития спутниковых СТП на основе сетей референцных станций в России

- Согласно Радионавигационному Плану Российской Федерации, утвержденному Минпромторгом России (в редакции приказа №1177 от 31 августа 2011 г) в рамках ФЦП «Глобальная навигационная система» проводятся предварительные работы по созданию региональных дифференциальных подсистем (РДПС) и специализированных локальных дифференциальные подсистем: двух авиационных и морской подсистем для локальных прибрежных районов на базе существующих радиомаяков на побережье России и вдоль внутренних водных путей.
- Создание систем в регионах центрального федерального округа и объединение спутниковых СТП Московской, Тверской, Тульской, Смоленской, Калужской областей.
- Возможно создание четвертой сети в Московской области на основе частного партнерства.
- Проектируется создание систем в Мурманской, Владимирской, Вологодской, Ульяновской, Саратовской, Омской, Пермской областях, Камчатском крае, Ямало-Ненецкий АО, Ханты-Мансийском АО, Удмуртской республике и республике Хакасия за счет финансирования из региональных источников.

ООО «Инжиниринговый Центр ГФК»

Спутниковые системы точного позиционирования

Системы деформационного мониторинга инженерных объектов

Разработка систем, шеф-монтаж, пуско-наладка, обучение персонала, консультации и сопровождение

111525, РОССИЯ, г. Москва, Перовская ул., дом 1, офис 307

Телефон: 8 (926) 212-70-26, 8 (926) 212-70-27

Факс: 8 (495) 672-69-04

E-mail: info@icentre-gfk.ru

Web-сайт: www.icentre-gfk.ru