



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ФЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
Еуразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«ФЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты
IX халықаралық ғылыми конференциясы**

**IX Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»**

**The IX International Scientific Conference for
students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»**

2014 жыл 11 сәуір
11 апреля 2014 года
April 11, 2014



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2014»
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS
of the IX International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2014»**

2014 жыл 11 сәуір

Астана

УДК 001(063)

ББК 72

F 96

F 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001(063)

ББК 72

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2014

координата – уақытында бекітіледі. Минималды ұсынылған үздіксіз жұмыс жасайтын базалық станциялар саны RTK желісінің түзетулерімен 5 станцияны құрайды.. Референцтік станциялар саны жабу аумағының өлшеміне, байланыс желісіне, аумақтың рельефіне байланысты болады сонымен қатар ол спутниктік мәліметтерді дифференциалды түрде RTK режиміндегі спутниктік аппаратты қолдану арқылы өндейді. [4]

Пайдаланылған әдебиет көздері:

1. Создание наземной инфраструктуры системы высокоточной спутниковой навигации РК.
2. <http://www.icentre-gfk.ru/index.htm>
3. http://www.icentre-gfk.ru/naprd/nard_stp_rssrs.htm
4. http://www.icentre-gfk.ru/naprd/nard_stp_spdrs.htm

УДК 528.8

ТЕХНОЛОГИЯ RTX

Хасен Куралай Хасеновна и Арип Ботакоз Калиевна

arip.botakoz@mail.ru

студенты группы ГК-33 ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Джуринская Т.М.

В настоящее время, когда развитие геодезии идет быстрым ходом, главной необходимостью является определение пространственных координат объектов земной поверхности в режиме реального времени. Во всем мире существуют одиночные действующие станции ГЛОНАСС/ GPS (GNSS). Но не стоит забывать о таких сетях, которые позволяют решать задачи оперативно, определяя высокоточное местоположение в режиме реального времени, например, сети виртуальных базовых станций RTX. Такие станции существуют и в Казахстане. Но проблема состоит в том, что они в нашей стране малораспространены вследствие своей дороговизны. Это связано в первую очередь с недочетами экономической системы, действующей в РК [1].

Они установлены в следующих городах: Астана, Алматы, Семей, Усть-Каменогорск, Атырау и Уральск.

Возьмем к примеру город Астана и близлежащие к ней территории:

Данные

Широта: 51° 09' 09,46373" N

Долгота: 71° 32' 55,84251" E

Высота: 362,808 m

Тип приемника: Trimble NetR5

Тип антенны: Trimble Zephyr Geodetic 2

Принимаемый сигнал: GPS, GLONASS

Время записи: местное время

Интервал записи: 5 сек.



Зона покрытий для работы в следующих режимах:

- PPK (кинематика) радиус 20 км

- Static (статика) радиус 100 км

Как говорилось уже выше, эти станции распространены только в 8 городах Казахстана. Если мы подсчитаем зону охвата, то увидим, что это мизерные площади по отношению ко всей территории Казахстана. Но для чего нам нужны такие дорогостоящие станции?

Для того, чтобы ответить на данный вопрос, давайте поподробнее рассмотрим все преимущества вертуальных базовых станций RTX, их структуру и принцип работы [2].

Технология RTX (Real-Time Extended - расширенный режим реального времени) объединяет данные в режиме реального времени с инновационными позиционными и компрессионными алгоритмами, в результате чего обеспечивается точность до 4 сантиметров.

В 90-е годы XX века компания Trimble представляла нам технологию RTK, которая позволяет вносить высокоточные исправления в полевые измерения. В связи с прогрессом технологий эта компания разрабатывает новую высокоточную коррекционную GNSS-технологию Trimble RTX. Она была представлена в Калифорнии 30 июня 2011 года. И сегодня режим RTX применяется в широком спектре областей, включая полевые исследования, машинное управление и точное земледелие. В чем разница данных технологий? Технология RTX обеспечивает высокоточные измерения без использования традиционных референцных станций в отличии от RTK. В то время, как стандартные автономные GNSS-решения в реальном времени могут обеспечить точность в диапазоне 1 метра, технология RTX может достигнуть 4 сантиметров [3].

Теперь рассмотрим преимущества:

- бригады, работающие в полях, могут выполнять различные виды высокоточных геодезических измерений при картографировании, инженерных изысканиях, обеспечении строительства и т. д. на всей территории ее действия;
- число исполнителей в бригаде можно сократить до одного человека, что дает возможность увеличить количество полевых бригад в 2–3 раза. Следовательно снижаются время и трудозатраты при выполнении полевых и камеральных работ.
- предлагает быстрое время старта, так как конвергенция происходит в течение одной минуты.
- позволяет преодолевать помехи в GNSS-сигналах в течение двух минут.
- новый коррекционный сервис Trimble Center Point RTX объединяет инновационную технологию RTX и спутниковую связь, что позволяет избежать использования сотовой связи и тарифов, которые обычно требуются для получения высокоточных результатов.
- геодезист имеет возможность работать без установки собственных базовых станций и на значительном удалении от базовой станции сети, получая при этом сантиметровую точность;
- пользователь застрахован от возможных ошибок при установке и сбоев в работе системы, т.к. программное обеспечение автоматически создает индивидуальную виртуальную базовую станцию для каждого полевого приемника в непосредственной близости от него;
- качество и надежность полевых данных, получаемых с помощью технологии VRS, по сравнению с традиционной RTK-съемкой, повышается на 30-40%.

Новый метод позиционирования основан на генерировании и передачи точных спутниковых коррекций (т. е. орбиты, ошибки часов и др.) в глобальном масштабе через спутниковую связь или по сети Интернет. Инновационные аспекты нового решения можно разделить на различные категории, которые относятся к областям различных уровней ограничений при создании глобального высокоточного позиционирования:

- неоднозначный вывод данных;
- генерирование высокоточной коррекции спутниковых данных в режиме реального времени;
- оптимизация передачи данных;
- технология позиционирования.

Принцип функционирования технологии RTX заключается в следующем. Данные мониторинга станций, расположенных по всему миру собираются и передаются через Интернет в операционные центры, расположенные в разных точках мира. Операционный центр (показан на рисунке 1 пунктирным красным квадратом) обеспечивает ~ 100% доступность системы. При необходимости, источник потока корректированных данных может переключаться между

операционными центрами и/или центрами серверов обработки данных. Изменения операционных данных полностью обрабатываются в детерминированном виде, включая все части системы и даже приемник пользователя. Внутри операционного центра резервные серверы связи используются для передачи данных сети наблюдений для дальнейшей обработки данных с серверов и принимающих сетевых процессоров, которые производят точные орбиты, ошибки часов и наблюдаемые смещения для любой точки земного шара [3].

После обработки, спутниковые данные сжимаются в сообщения совместимые с форматом CMRx, который был специально разработан для компактной передачи информации. Сообщения передаются на станцию Земля-Спутник (услуга доступна в большей части мира) или выкладываются в Интернет (доступна по всему миру).

Действующая сеть Center Point RTXTM состоит из 100 базовых станций, распределенных по всему земному шару.

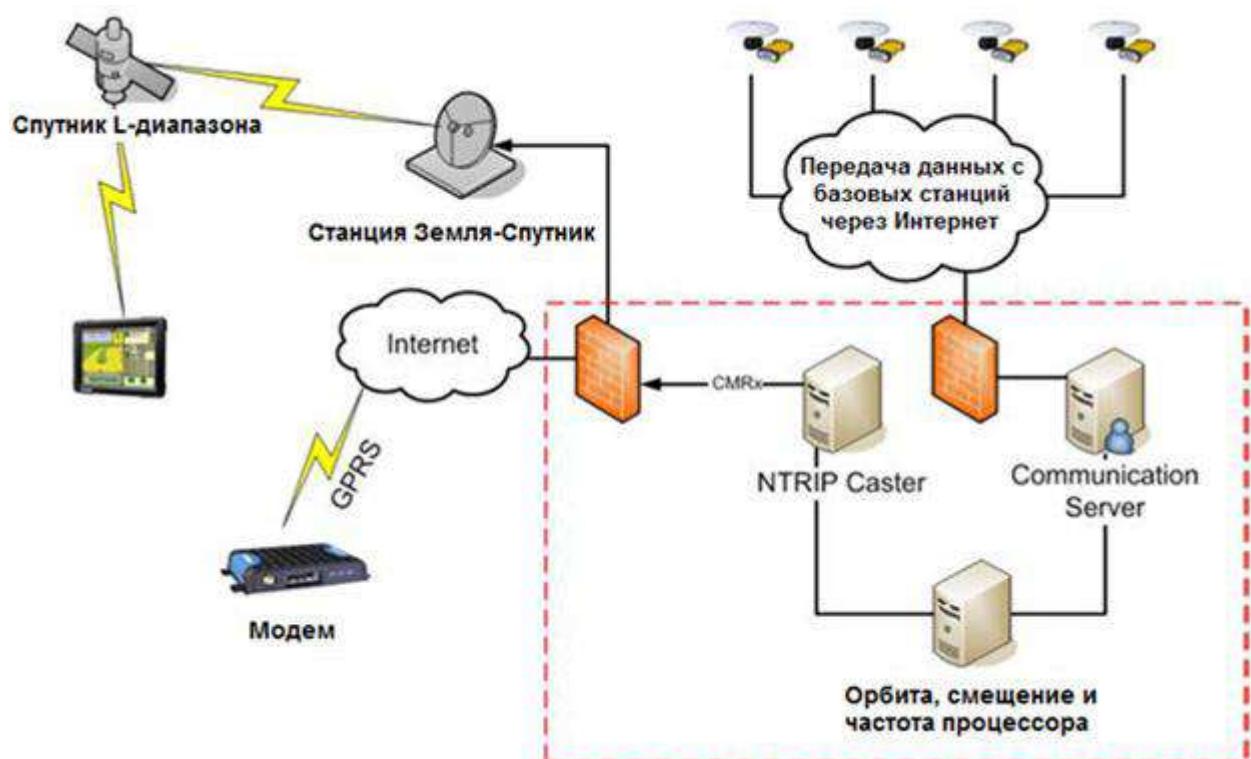


Рисунок 1. Общая схема функционирования технологии

На рисунке 2 показано схематическое расположение действующих базовых станций системы RTX.

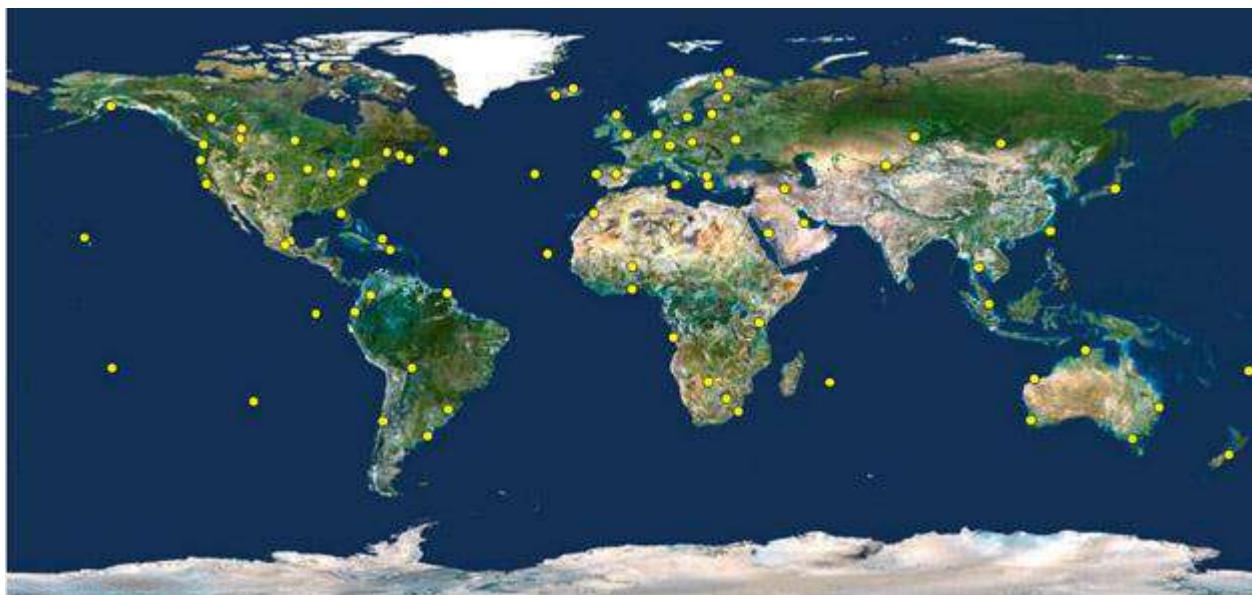


Рисунок 2. Расположение действующих базовых станций системы RTX

Служба коррекции RangePoint RTX обеспечивает передачу дифференциальных GNSS поправок в большей части мира. RangePoint RTX работает с GNSS приемниками, которые имеют встроенный дисплей Trimble FMX, CFX-750 дисплей или GNSS приемник.

- Высокая точность – RangePoint RTX обеспечивает точность 6" (15 см).
- Повышенная доступность спутников - RangePoint RTX совместим с GNSS, что позволяет использовать сигналы и GPS и ГЛОНАСС на существующих GNSS приемниках: с встроенным дисплеем FMX, дисплеем CFX-750, и GNSS приемником AG-372.
- Бесплатная коррекция спутниковых данных ГЛОНАСС - с получением подписки CenterPoint RTX, Доступ к коррекции ГЛОНАСС будет разблокирован бесплатно в течение всего срока подписки.
- Возможность продолжать работу во время потери коррекции сигнала в течении двух минут.
- Быстрая инициализация – при использовании подписки RangePoint RTX заявленная точность может быть достигнута в течение 5 минут или меньше.
- Отсутствие базовой станции - не нужно бояться потерять прием радио-сигнала, так как базовая станция не нужна.
- Широкий доступ – передача дифференциальных поправок по спутниковым каналам доступна в большей части мира.

Актуальность использования этих станций состоит в том, что при использовании этих станций мы уменьшим время строительных работ, а так же намного облегчим их. Если взять ближайшие строительные планы Казахстана, к примеру, EXPO 2017, Зимняя Универсиада 2017, то на эти даты планируются грандиозные строительные работы. И тогда станции RTX были бы очень кстати. Уже есть пример рационального использования времени при застройках, благодаря этим станциям [4].

В штате Колорадо в городе Уит-Ридж с его быстро растущим населением был разработан проект, которая включал съемку около 2 500 водозаборников, канализационных колодцев и сливов в городе. В ходе проекта также требовалось соотнести данные как с местной модифицированной плоской системой координат, так и с системой координат штата Колорадо.

Учитывая бюджет, проект требовал тщательного заблаговременного планирования, жесткой стандартизации собранных данных и, самое главное, высокоэффективного рабочего процесса с начала до конца. К счастью для Flatirons, Inc., геодезической, конструкторской и геоматической фирмы из Боулдера, Колорадо, выигравшей контракт на выполнение проекта, значительным преимуществом для рабочего процесса стали поправки по требованию, предоставляемые сервисом Trimble VRS Now.

Компания Flatirons в течение короткого периода времени испытывала Trimble VRS Now перед началом проекта. Менеджер проекта Flatirons Geomatics Чад МакФадден (Chad McFadden) сразу же понял, что этот сервис может значительно повысить эффективность полевых работ. «Мы подали заявку на этот проект, зная, что у нас есть преимущество благодаря Trimble VRS Now, – говорит МакФадден. – Благодаря VRS Now мы оказываемся на месте за 5 минут, в среднем экономя от 1,5 до 2 часов в день» [4].

Итак, установка таких станций в большом количестве на территории Казахстана позволит успешно применять их для решения многих гражданских и военных прикладных задач, в различных отраслях сельского хозяйства, при проведении съемок и мониторинге автомобильных, железных дорог, при межевании земель. Также виртуальные базовые сети незаменимы в нефтегазовой отрасли, т.к. большинство технологических объектов предприятий данной отрасли имеют пространственное распределение. Поэтому несмотря на экономические затраты при установке RTX станций, они все же необходимы, так как, как мы говорили выше, они применимы во многих сферах. И этим они окупаются.

Список использованных источников

1. <http://www.geocourse.kz>
2. <http://bs.geotronix.kz>
3. <http://trimblertx.com>
4. <http://www.eftgroup.ru>