



Программный комплекс ПИЛОТ.  
Состав комплектации  
ПИЛОТ-АВТОДОР

---

РУСНАВГЕОСЕТЬ



# Программный комплекс «ПИЛОТ»

Система ПИЛОТ компании Руснавгеосеть – это уникальный комплекс приложений, разработанных с целью оптимизировать эффективность и надежность сетей VRS. Руснавгеосеть ПИЛОТ позволяет операторам сети реального времени развертывать надежные сети, которые способны предоставлять потоки RTK поправок и данные измерений для постобработки неограниченному числу потребителей в области покрытия сети. В дополнение к этому, Руснавгеосеть ПИЛОТ помогает упорядочивать сеть и уменьшить общие операционные расходы.

## ***Будущее технологии RTK позиционирования***

Руснавгеосеть ПИЛОТ – это новейший программный комплекс управления сетью референчных станций, разработанный для операторов и собственников сетей на технологии Trimble VRS. ПИЛОТ оптимизирует производительность Вашей сети и ее надежность с перспективой на будущее. В своем составе ПИЛОТ имеет технологию, разработанную лидерами индустрии при участии широкой аудитории существующих пользователей, использующих решения для работы в режиме реального времени (Real-Time Kinematics, RTK). Эта технология обеспечивает достижение лидирующих позиций на рынке программного обеспечения для управления сетями референчных станций. ПИЛОТ позволяет операторам сетей RTK управлять сотнями станций в практически любой географической зоне. Плюс к этому, система позволяет операторам сети реального времени развертывать надежные сети, которые способны предоставлять потоки RTK поправок и данные измерений для постобработки неограниченному числу потребителей в области покрытия сети. Хорошо известно, что сокращение расходов и возврат инвестиций (ROI) от сети VRS значительны, и инвестиции в сеть, растущую с увеличением Ваших потребностей, имеют множество преимуществ. Позвольте опыту наших специалистов, качеству и эффективности помочь получить максимум отдачи одновременно с уменьшением общих операционных расходов Вашей сети.

В различных отраслях и в сетях различного размера могут требоваться разные функции.



## ***Современная архитектура, современная технология***

Разработанная на платформе .NET, система ПИЛОТ поддерживает современные операционные системы, а также поддерживает распределенную среду – предоставляя Вам больше гибкости в конфигурировании и эксплуатации без необходимости иметь множество модулей и компонентов. Программный комплекс «ПИЛОТ» имеет модульную структуру и достаточно гибкий, чтобы поддерживать сеть любого размера с использованием распределенной архитектуры. Модульная архитектура приложения,

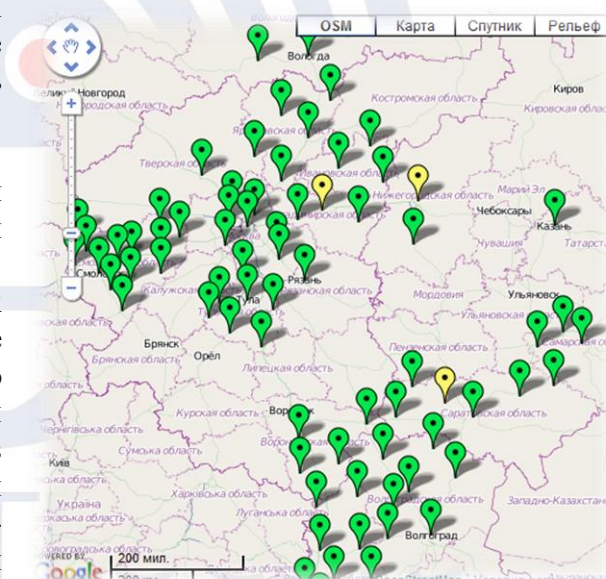
выполняющего роль рабочего места администратора, позволяет Вам настраивать интерфейс так, как это требуется Вам. Приложение поддерживает разделение модулей на несколько дисплеев простым перетаскиванием окон модулей, благодаря чему управление сетью не было настолько эффективным и легким.

Кроме того, использующая принцип служб системы архитектура поддерживает полностью интегрированную безопасность и параллельную обработку вычислений без необходимости применения внешних инструментов. Поддержка многоядерной архитектуры означает, что проблемы, связанные с балансировкой нагрузки и производительностью, более не являются проблемами. Наконец, ПИЛОТ – система, использующая систему управления базами данных на платформе Microsoft SQL, делает процесс существования системы, включая настройку и внесение изменений проще, как никогда, а их отслеживание – не требующим практически никаких усилий.

### ***Гибкость системы – для перспективного роста Вашей сети***

С учетом сегодняшних сложных экономических условий, построение новой или модернизация существующей сети с помощью системы ПИЛОТ будет уменьшать Ваши операционные расходы как сегодня, так и завтра. Гибкость развертывания системы ПИЛОТ позволяет Вам делать выбор тех модулей, которые Вам важны в настоящее время, и с гибкостью расширять Вашу сеть под новые требования в будущем.

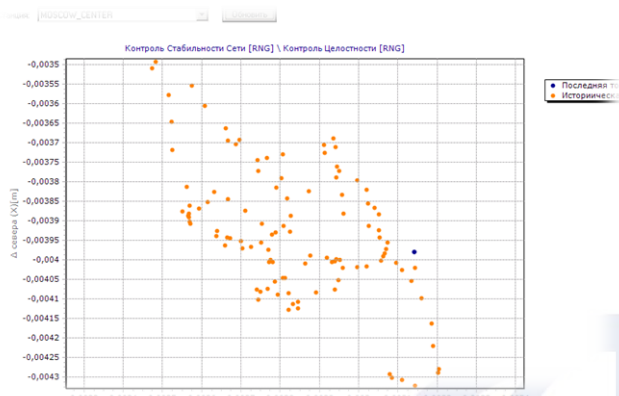
Не имеет значения, насколько мала или велика Ваша сеть, ПИЛОТ разработан для того, чтобы расти в задаваемом Вами темпе. Поддержка сотен одновременно работающих в сети пользователей, равно как и управление сотнями референчных станций из одного центра управления, легко и экономически эффективно. Более того, поддержка баз данных SQL означает, что с ростом требований к хранилищам данных, Ваша ИТ-инфраструктура также имеет возможность для роста.



ПИЛОТ сконструирован с поддержкой всех Ваших ГНСС-приемников, и может с легкостью поддерживать современные приемники многих производителей. В дополнение к этому, когда придет время обновления на инфраструктурный приемник производства компании Руснавгеосеть, вы сможете это сделать с легкостью в любое время. Всё в Ваших руках имеется для дизайна и развертывания сети, которая будет способствовать удовлетворению Ваших потребностей, и будет расти вместе с Вашим бизнесом.

## Обширные возможности управления целостностью сети

Основа превосходной работы сети постоянно действующих референчных станций (CORS) – это надежность и стабильность ее референчных станций. ПИЛОТ использует



встроенные механизмы мониторинга, предлагающие мгновенные оповещения при отслеживании сдвигов в реальном времени, а также высокоэффективные средства постобработки. В дополнение к этому, важный компонент системы управления качеством сети – это качество поправок, генерируемых сетью. ПИЛОТ предлагает модуль высокоточного мониторинга всех постоянно работающих приемников-потребителей (роверов),

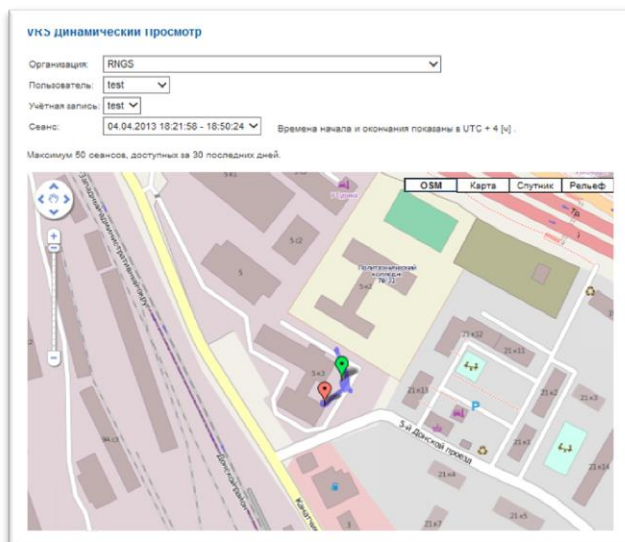
называемый Целостность Поправок. Результат работы этого модуля – информация о производительности роверов в различных регионах сети с одного взгляда.



## Расширенная версия портала «ПИЛОТ-Интернет»

Современное приложение, обладающее большой функциональностью, интернет-портал «ПИЛОТ-Интернет», основанный на концепции веб-сервисов и технологии ASP.Net, предоставляет информацию в удобном интерактивном формате. Расширенная версия портала предлагает опытным пользователям получать как функциональность управления системой, так и доступом к системе биллинга. В дополнение к ориентированной на пользователя административной части расширенной версии портала ПИЛОТ-Интернет, система имеет раздел для пользователей, подключающихся к portalу с мобильных устройств. Пользователи получают доступ к карте сети станций, содержащую в том числе, информацию о текущем состоянии сети и отдельных станций. Модуль Предоставление Данных предлагает возможности загрузки измерений, сохраненных в файлы, как с физических станций, так и возможность создания VRS-решения в точке с задаваемыми пользователем координатами. Пользователю нужно просто сделать выбор и загрузить требуемые данные. Кроме того, расширенная версия портала может предоставлять пользователям такую информацию о состоянии сети, как индекс ионосферной активности I95, или ионосферные/геометрические ошибки IRIM/GRIM.

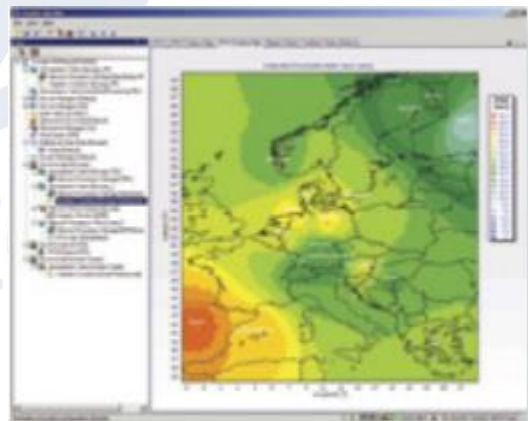
Карта сети станций основана на картографической основе карт Google. Система предлагает пользователям доступ с контроллеров полевого приемника к информации о состоянии сети. Зарегистрированные пользователи могут получать от системы ПИЛОТ отчеты, показывающие дополнительную информацию о состоянии системы – например, отчеты о целостности сохраненных измерений или результаты проверки целостности измерений с определенной станции. Доступность тех или иных страниц портала может быть определена администратором.



Модуль VRS Просмотр предлагает возможности отслеживания и отображения полевых сеансов на экране Вашего браузера. Модуль VRS Динамический просмотр позволяет отслеживать действия пользователей на объектах в режиме реального времени. Эти модули также основаны на картографической основе карт Google. Примечание: возможно, вам может потребоваться приобретение подписки на сервис геолокации, если число подключений к серверам Google превысит ограничение бесплатного предоставления услуги. Модуль VRS Динамический просмотр, кроме того, предоставляет мгновенный обзор текущего местоположения и состояния полевого приемника с помощью удобных цветовых маркеров.

## ***ГНСС и атмосфера***

Сигналы ГНСС очень сильно зависят от атмосферных условий. Как результат, система ПИЛОТ предлагает расширенную функциональность для наблюдения за процессами изменения атмосферных условий. Два важных модуля предоставляют данные по Интегральному содержанию водяного пара в тропосфере (IPWV) и Общему объему электронов в ионосфере (TEC), получаемых от модулей-обработчиков. Также поддерживается расчет задержки преломления



сигналов в тропосфере.



Визуализация данных может отображаться на контурной подложке карт, а также на диаграммах состояния. Расширенная версия интернет портала «ПИЛОТ-Интернет» предлагает конечным пользователям доступ к этой информации, отображая текущее состояние атмосферных условий, а также их динамику на страницах портала.

С 2012 года наблюдается очередная волна солнечной активности, что сказывается на повышении объема ионосферных возмущений, которые могут быть потенциальной причиной увеличения ошибок при измерениях. Система ПИЛОТ имеет очень тонко настроенные механизмы моделирования ионосферы и тропосферы, чтобы быть готовой к этим изменениям. В дополнение к этому, в систему были добавлены возможности обработки данных с более высокой, чем обычно, частотой. Это сделано для того, чтобы Ваша сеть предоставляла максимально точные доступные данные без негативного влияния на общее время обработки.

В систему ПИЛОТ были дополнительно включены алгоритмы моделирования многолучевости, чтобы помочь Вам определить, насколько локальные условия влияют на измерения кодовых и фазовых сигналов. Кроме того, система ПИЛОТ поддерживает сигналы всех текущих группировок, таких, как ГЛОНАСС, GPS (в том числе L5), Galileo и QZSS, и в перспективе будет поддерживать сигналы других систем, как Compass.

### ***Комплекты функциональных расширений***

Для облегчения выбора требуемого объема функций, специалисты компании Руснавгеосеть объединили самые востребованные в нескольких отраслях функции системы в типовые комплектации:

- ПИЛОТ-ГЕОДЕЗИСТ
- ПИЛОТ-МОНИТОРИНГ
- ПИЛОТ-АВТОДОР

Название комплектации не говорит исключительно об ограничениях его применения, и набор модулей, объединенных в этих комплектах, не является конечным. Если требования Вашего бизнеса не ограничиваются данными рамками, Вы всегда можете расширить функционал сети с помощью дополнительных модулей системы.

### ***Состав комплектации ПИЛОТ-АВТОДОР***

В состав комплектации ПИЛОТ-АВТОДОР входят следующие модули:

- Программный комплекс ПИЛОТ, базовая версия
  - Основной функционал системы управления сетью референчных станций, включая получение и запись измерений со всех станций сети.
- 5 лицензий на подключение ГНСС-приемника ФАЗА+
  - Лицензии на подключение ГНСС-приемника ФАЗА+ к программному комплексу ПИЛОТ. Каждая последующая станция лицензируется отдельно.
- Максимальное число станций в сети – 1000 единиц.
- Синхронизатор/Обработчик сети – 1 модуль
  - Модуль Синхронизатор используется для приведения спутниковых измерений к единой шкале времени.
  - Модуль Обработчик сети отвечает за генерацию сетевого решения.
  - Второй и последующие дополнительные модули, которые обычно используются для выделения сегментов внутри сети в подсети, лицензируются отдельно.
- Получение сетевых поправок, 25 пользовательских сессий
  - Число одновременно подключенных пользователей к потокам корректирующей информации (поправок) в режиме реального времени.

- Дополнительные сессии лицензируются отдельно.
- Точки подключения в вещателе NTRIP, 100 точек
  - Используются в качестве представления потоков корректирующей информации для подключения к ним потребителей.
- Поддержка картографического интернет-сервиса (карты Google)
  - Отображение карты сети на картографической подложке в интерфейсе администратора системы ПИЛОТ.
- Контроль целостности (докачка пропущенных эпох) (только для приемников Фаза+)
  - Модуль обеспечивает анализ целостности записанных в реальном времени потоков спутниковых измерений в файлы. При недостижении заданного порогового значения объема записанных эпох, модуль автоматически осуществляет запрос данных из памяти приемника. Докатка пропущенных эпох позволяет избежать разрывов в данных для постобработки.
- Функция дублирования канала связи ГНСС-приемник – ПИЛОТ.
  - Возможность автоматического контроля состояния связи приемник РС – центр управления сетью и автоматического переключения на резервный канал при обрыве связи.
- Поддержка ГЛОНАСС в распределенном сетевом режиме
  - Использование измерений со спутников группировки ГЛОНАСС в сетевом решении.
- Передача сетевых поправок, режимы VRS и RTCM3Net
  - Технология виртуальных референчных станций VRS.
  - Реализация концепции Master Auxiliary Concept в сетевом решении с использованием специальных сообщений в протоколе RTCM версии 3.
  - Увеличение точности позиционирования благодаря уменьшению влияния ионосферной составляющей на прием спутниковых сигналов потребителем.
- Модули мониторинга
  - Механизм контроля целостности сети в режиме постобработки (модуль мониторинга). Механизм позволяет обеспечить более высокую точность слежения за смещениями антенн на референчных станциях благодаря пересчетам длин базисов между станциями в режиме постобработки.
  - Механизм контроля целостности сети в режиме реального времени (модуль мониторинга):
    - Контроль быстрых сдвигов
    - Контроль в реальном времени (RTK-точность определения координат)
  - Система фильтрации статистических выбросов. Фильтры медианный, взвешенное среднее, фильтр Калмана
  - Уравнивание координат
  - Учет тропосферной задержки
  - Пересчет компонент базисов и положения станций
  - Слежение за скоростью смещения станций, контроль изменения положений и скоростей с течением времени
  - Формирование NMEA-сообщений (GGA/GGK)
  - Формирование событий при выявлении смещений по одной, двум или трем координатам.
  - Возможность мониторинга смещений положения антенн в высокочастотном режиме
    - Прием данных от ГНСС-приемников референчных станций с частотой отслеживания выше 1 Гц.

- Обработка модулями мониторинга данных, полученных с референчных станций с частотой отслеживания выше 1 Гц.
  - Графическое отображение результатов контроля целостности:
    - Двумерная карта с цветными графическими обозначениями;
    - Диаграммы смещений по каждой станции;
    - График рассеяния;
    - График движения;
    - Графическое представление результатов анализа поворотов осей.
- Интернет-портал «Пилот-Интернет», расширенная версия
  - Администрирование организаций, пользователей и учетных записей.
  - Отчетность по использованию ресурсов потребителями.
  - Прямой доступ пользователей к файлам спутниковых измерений для загрузки и дальнейшего использования в программах для постобработки.
  - Публикация сообщений о состоянии сети и технических работах на станциях.
  - Публикация статистической информации об уровнях индекса ионосферы I95 и уровнях геометрических ошибок IRIM/GRIM.
- Обработка информации, передаваемой с полевых приемников в сообщениях NMEA
  - Учет информации о местоположении в базе данных системы ПИЛОТ.
  - Возможность формирования дополнительной информации о пользователях в сообщениях NMEA по учетным данным из модуля биллинга.
  - Возможность передачи полученной и дополненной информации по протоколу TCP/IP в другие информационные системы для дальнейшей обработки.
- Отслеживание местоположения полевых приемников и других потребителей поправок
  - Отслеживание местоположения в реальном времени.
  - Отслеживание информации о качестве решения, получаемого полевым приемником в режиме реального времени.
  - Запись треков и ведение истории отслеживания местоположения.
  - Возможность контроля эффективности использования оборудования и ресурсов.

РУСНАВГЕОСЕТЬ