

JUSTIN LINK — ОФИСНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

А.И. Разумовский (JAVAD GNSS)

В 1978 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия», а в 1988 г. — факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «прикладная математика». После окончания МИИГАиК работал в ФГУП «ЦНИИГАиК», с 1994 г. — в компании Ashtech, с 1996 г. — в Институте точной механики и вычислительной техники им. С.В. Лебедева РАН. С 2005 г. работает в компании JAVAD GNSS, в настоящее время — руководитель группы постобработки ГНСС измерений и ГИС. Кандидат технических наук.

Ф.С. Бахарев (JAVAD GNSS)

В 2009 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная информатика в геодезии». После окончания университета работал ассистентом на кафедре «Геодезия» МИИГАиК. С 2011 г. работает в компании JAVAD GNSS, в настоящее время — ГИС-программист.

Офисное приложение Justin Link разработано на основе программы постобработки ГНСС измерений Justin (см. «Геопрофи» № 3-2011, с. 30–33, № 5-2011, с. 30–33) как дополняющее функциональность нового спутникового приемника TRIUMPH-VS и полевого программного обеспечения Trasy (см. «Геопрофи» № 5-2010, с. 42–45) средствами ГИС. Justin Link является свободно распространяемым приложением и имеет общий с базовой программой интерфейс и взаимную совместимость проектов. Дополнительно в программу включен модуль экспорта/импорта данных с внешних устройств, и разработан инструментарий для создания выборок на основе векторных карт. Весьма полезными для пользователя будут новый координатный калькулятор и модуль работы с растровыми изображениями и картами Google Maps. Обработка данных ГНСС (вычисление векторов), уравнивание сетей и создание локальных систем координат с помощью Justin Link не предусмотрены.

Разработанный компанией JAVAD спутниковый приемник

TRIUMPH-VS предназначен для топографической съемки, кадастровых работ и сбора данных при создании геоинформационных проектов. Он сочетает в одном корпусе спутниковую антенну, коммуникационные блоки GSM, Wi-Fi, Bluetooth, высокоточный двухчастотный спутниковый приемник GPS/ГЛОНАСС и контроллер с сенсорным цветным экраном, что позволяет легко определять точное положение объекта и получать его описание, представленное данными различного характера (кодировки, условные знаки, медиа файлы, измерения ГНСС, статистика и т. п.). В TRIUMPH-VS имеется возможность записи фото- и видеоизображений с элементами внешнего ориентирования, а также звуковых файлов и электромагнитного фона.

Приемник TRIUMPH-VS поступил в продажу в 2011 г., и компания JAVAD GNSS уже получила много отзывов и предложений по развитию этого проекта. Часть из них непосредственно касается программы Justin Link. Пользователи, привыкшие к работе со спутниковыми приемниками и

внешними контроллерами, ожидали нечто подобного и от TRIUMPH-VS, в частности, результатов съемки в виде набора кодированных объектов, представленных структурами данных типа текстовых, DXF или SHAPE-файлов. Разработанная в компании технология работы с устройством несколько отличается от традиционной. Пользуясь тем, что аппаратная и программная части целиком находятся в руках одной компании, был создан расширенный, многоуровневый графический интерфейс, ориентированный на наиболее полное использование его технических возможностей. Встроенная геоинформационная система поддерживает работу с картами, состоящими из слоев с подписями и условными знаками. Съёмочные объекты характеризуются не только кодированием и текстовым описанием, но видео- и фото-материалами, звуковыми записями, данными электромагнитного спектра. При этом далеко не все объекты могут иметь координаты, полученные в результате измерений в режиме реального времени (RTK). Реа-

лизовано множество вариантов определения местоположения с помощью засечек (COGO).

Любой упрощенный вариант экспорта информации исключал бы из рассмотрения множественные связи между данными различного типа и ограничивал бы предлагаемые новые технологии съемки. Перенос основной тяжести обработки данных непосредственно на компактное полевое устройство чрезмерно усложняет интерфейс и сильно затрудняет модернизацию устройства под запросы пользователей.

Поэтому основная часть обработки полевых данных и подготовки их для дальнейшего использования отводится офисному приложению, которое легко настраивается под решение конкретных задач. На персональном компьютере удобнее работать с геоинформационной системой. К тому же, Justin Link позволяет осуществлять резервное копирование проектов полевых изме-

рений, выполненных с помощью TRIUMPH-VS, без потери информации. Такие копии в любой момент могут быть возвращены на устройство с целью восстановления утраченных данных, обновления съемок или просто продолжения работ после перерыва. Этим уже воспользовались многие обладатели TRIUMPH-VS.

При проектировании Justin Link учитывалось, что приложение должно не только полностью обеспечивать экспорт/импорт полевых измерений, но и предоставлять возможность постобработки собранных приемником ГНСС данных и инструментарий, необходимый для обмена результатами съемок с наиболее популярными среди геодезистов офисными ГИС-приложениями. Опытный пользователь заметит в программе следующее: операции экспорта/импорта ориентированы, в первую очередь, на AutoCAD и CREDO; общий интерфейс и идеология работы со слоями и выборками идет от MapInfo;

модуль координатной привязки растра имеет много общего с подходом ArcMap; метод сбора координат точек непосредственно в окне карты напоминает об OziExplorer; обмен и резервирование данных, поступающих по Интернет-каналам, реализован в стиле Google Maps и ArcGIS. Кроме отмеченных выше классических приложений, разработчики старались использовать наработки многочисленных энтузиастов геоинформационных систем, которые можно обнаружить на просторах Интернет и которые поступали в компанию в качестве предложений. Из многих полезных идей мы отобрали те, которые в лучшей степени соответствуют главному назначению программы Justin Link: обеспечение совместимости данных ГНСС, собранных новым поколением спутниковых приемников, при измерении в режиме RTK и постобработки. Надеемся, что подобный подход будет помогать пользователям в освоении программы.

Окно Justin Link разделено на панели проекта и карты (рис. 1). Панель проекта имеет три закладки:

— «данные» для доступа к исходным файлам (ГНСС-измерений, звуковым, фото и видео);

— «съемка», которая отображает карту снятых объектов (точки, линии, полигоны);

— «карта», предназначенная для настройки слоев карты (стили, подписи, системы координат).

Вся информация, которая может иметь пространственную привязку, показывается на карте в виде точечных, линейных или площадных объектов. Карта состоит из предустановленных (программных) и добавленных слоев. Предустановленные слои предназна-

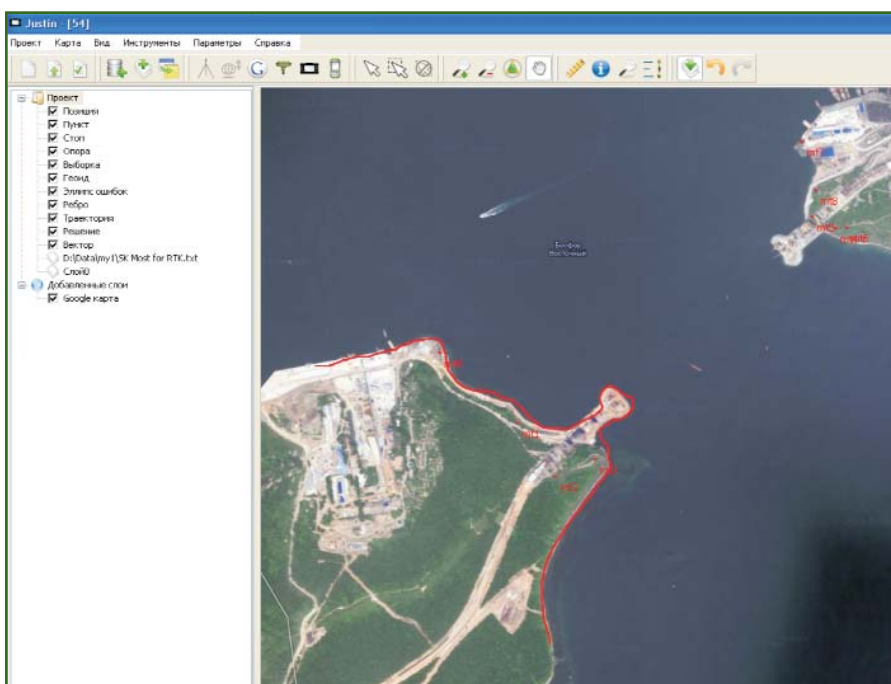


Рис. 1
Интерфейс Justin Link. Панели проекта и карта

ны для отображения объектов, полученных при вычислении векторов и уравнивании геодезических сетей. Для объектов этих слоев выводится и/или редактируется информация о спутниковых приемниках (тип, версия программного обеспечения), об антеннах (тип, высота антенны), времени стояния на пункте, интервале записи. На карте показываются треки позиций, вычисленных приемником. Характер отображения треков согласуется с установками слоя «Векторы». В зависимости от установок проекта исходные данные могут отображаться как статические пункты, съемочные точки или траектории. Они настраиваются посредством определения свойств слоев «Пункт», «Стоп», «Траектория». При открытии проектов, созданных в программе Justin, есть возможность просмотра результатов постобработки векторов, уравнивания геодезических сетей, а также их сопоставления с данными съемки, выполненной приемниками JAVAD с использованием программы Трасу или приемником TRIUMPH-VS.

С помощью добавленных слоев отображаются различного рода подложки: векторные и растровые карты, карты Google Maps и постоянно действующие станции, передающие поправки через Интернет.

Обмен данными с полевыми устройствами выполняется с помощью динамических слоев, которые по своей сути являются выборками с других слоев различного типа. Так, например, для экспорта данных в спутниковый приемник следует создавать выборки с добавленных слоев — векторных и растровых карт. И, наоборот, для экспорта во внешние программы выборки создают-

ся на основе слоев, сформированных при импорте полевых данных. Именно поэтому общие свойства и настройки динамических слоев дополнены возможностями экспорта/импорта.

В программе поддерживаются следующие форматы экспорта данных: TXT, CVS (текстовые), PNEZD, KML (Google), DXF (AutoCAD), MID/MIF (MapInfo), SHAPE (ArcGIS), JPS (приемники JAVAD), TRIUMPH-VS, JOB (Трасу). Этот список постоянно расширяется.

На рис. 2 представлен фрагмент плана, составленного в AutoCAD, и импортированного в Justin Link. Сохранены настройки стилей графических объектов и подписи, что позволяет легко читать план. Текстовые объекты, в отличие от AutoCAD, не масштабируются. Их настройка выполняется с помощью стандартного интерфейса подписей для слоя. Система координат плана при его привязке выбирается из предустановленного списка при открытии файла DXF.

При работе с цифровой картой, насчитывающей множество слоев, весьма важным является понятие активного слоя. Именно объекты активного слоя карты доступны для работы с помощью инструментов «указатель» и «выбор в рамке». Альтернативой выбора объектов активного слоя может служить соответствующая ему таблица объектов. Такое представление данных позволяет проводить сортировки по полям таблицы и формировать выборки по различным критериям. Как уже было отмечено, новые динамические слои создаются на основе выборок, которые также могут быть добавлены к одному из существующих динамических слоев, формируя необходимый для экспорта набор данных.

Следует отметить, что для динамического слоя определен его объем, который вычисляется как объем конвекса, «натянутого» на все объекты слоя. Так, например, сгруппировав некоторые точки на новом

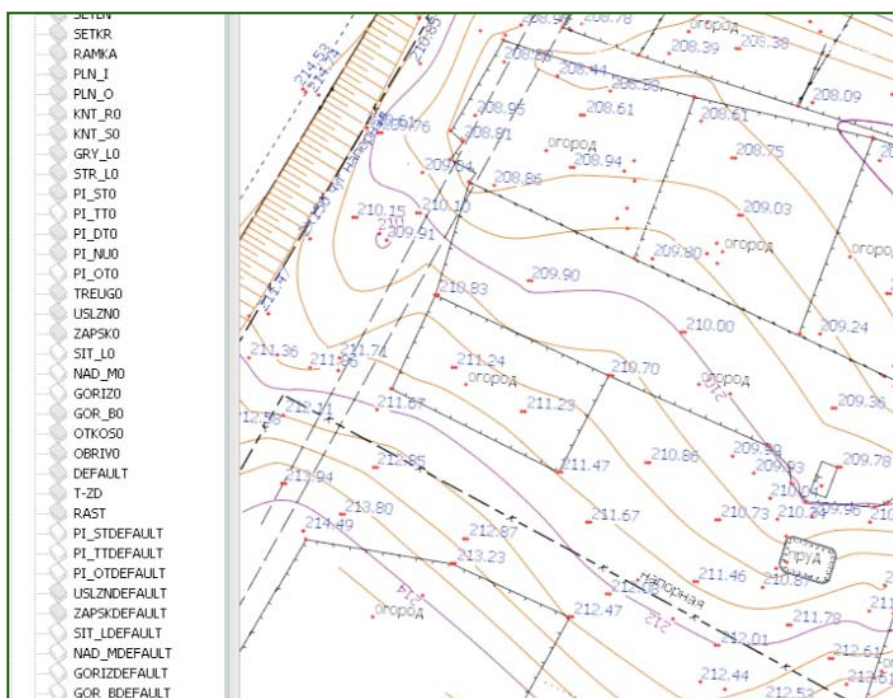
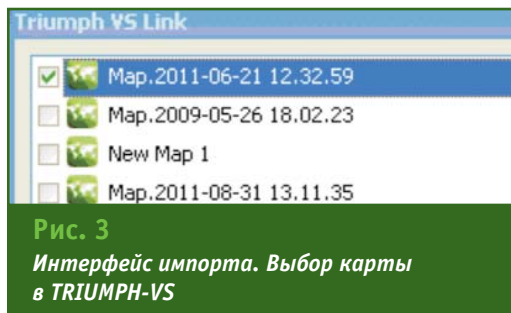


Рис. 2

Топографический план. Динамические слои, экспортированные из файла DXF



слое, можно сразу получить объем вынутого или насыпанного грунта.

Для связи с внешними устройствами, например со спутниковым приемником, в Justin Link предусмотрена функция подключения через USB-интерфейс и Wi-Fi. В ближайшей перспективе появится вариант обмена данными через общий Интернет ресурс (общую карту).

В Justin Link понятие «карта» отличается от аналогичного понятия в приемнике TRIUMPH-VS, в котором оно используется для идентификации проекта съемочных работ или, точнее, имени базы данных. Карта в TRIUMPH-VS состоит из фиксированного количества слоев, равного десяти. Ограничение количества слоев обусловлено техническими параметрами экрана (4,3", 15:9, 800x480). Карта в Justin Link скорее соответствует понятию слоя в TRIUMPH-VS. С помощью Justin Link нельзя просматривать карты, размещенные в TRIUMPH-VS, поэтому при их импорте отсутствует возможность выбора слоя (рис. 3). Создать новую карту в TRIUMPH-VS и выбрать слой можно только при экспорте данных.

В большинстве случаев определение координат съемочных точек выполняется в режиме RTK. При получении устойчивого фиксированного решения исполнитель завершает определение местоположения. Во многих странах в

качестве базовой станции используются NTRIP-серверы, передающие поправки в форматах RTCM 3.0 и CMR. При наличии плотной сети постоянно действующих станций пользователю достаточно иметь только один спутниковый приемник. В России такие возможности пока недостаточно развиты, поэтому трудно обойтись без постобработки. Ключевым моментом часто является определение точных координат базовых станций сети. Justin Link имеет необходимый инструментарий для корректировки координат съемочных точек в случае изменения координат базовой станции, благодаря программно поддерживаемой связи между ними и съемочными точками. С помощью программ семейства Justin можно пересчитать первоначальные координаты съемочных точек, вычислив точные координаты базовых станций при постобработке, выполнить калибровку локальной системы координат, получить отчет, построить план. Следует также добавить, что одновременная запись в память приемников измерений в режиме RTK и данных о состоянии ГНСС остается весьма эффективным средством контроля полевых результатов в Justin Link.

Перечислим основные модули программы:

- генератор отчетов;
- координатный калькулятор (одиночные и групповые преобразования);
- координатная привязка растровых изображений;
- сохранение карт с Google Maps;
- автоматическая кодировка объектов на карте на основе распознавания речи;
- экспорт/импорт текстовых данных свободного формата.

Генератор отчетов имеет настройки, определяемые пользователем: выбор системы координат, формата времени и дат, статистики, карты, заголовков таблиц, форматирование полей, описание объектов и т. п.

Координатный калькулятор выполняет преобразование координат, заданных как равномерной градусной сеткой, так и в виде плоских прямоугольных координат, с привлечением моделей геоидов. Возможно пакетное преобразование координат. Системы координат сгруппированы по географическому принципу и, далее, по типам — топоцентрические, географические, плановые прямоугольные и высоты (рис. 4). Так как в координатном калькуляторе содержится большое количество систем координат, предусмотрено создание «избранного» списка, из которого пользователь выбирает необходимую для проекта систему координат. В программе Justin Link отсутствует модуль расчета локальных (местных) систем координат (калибровки), и они должны импортироваться из программы Justin или приемника TRIUMPH-VS.

Координатная привязка растрового изображения выполняется в соответствии с методом, реализованном в ArcGIS. Первоначально открываемый растр произвольно занимает 75% открытой карты. Далее курсором совмещаются соответствующие точки векторной карты и изображения. При совмещении первой точки растровое изображение только сдвигается, далее, при совмещении второй точки — масштабируется и поворачивается вдоль линии, соединяющей эти точки. Третья точка дает полный набор коэффициентов трансформирования, но,

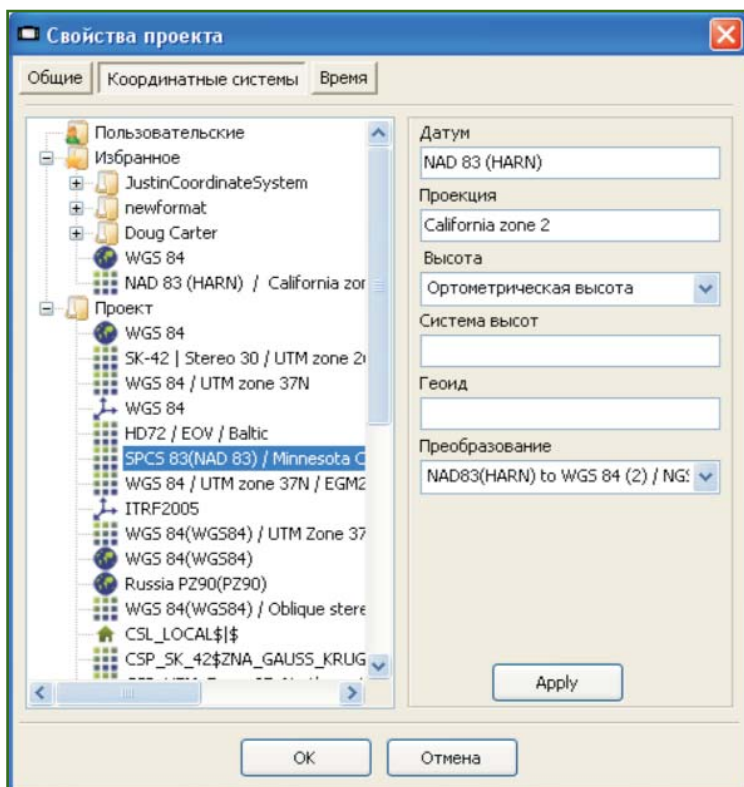


Рис. 4

Окно свойств проекта в Justin Link

чтобы получить оценку точности привязки, необходимо использовать большее число точек.

Дополнительно к традиционно применяемым в картографии растровым изображениям — сканам карт и планов, цифровым аэроснимкам, программой предоставляется возможность легального использования сервиса Google Maps с целью сохранения космических снимков. Космические снимки можно «подгрузить» в программу или, наоборот, экспортировать динамические слои в Google Maps как файлы KML.

Завершить обзор возможностей программы Justin Link следует описанием функции, которая, как это было заявлено на выставке INTERGEO 2011 (Нюрнберг, Германия), считается одной из наиболее приоритетных среди разработок компании за последний год. Имеется в виду голосовое опи-

сание и кодировка снимаемых объектов на основе распознавания речи. TRIUMPH-VS позволяет записывать аудио файлы и привязывать их к снимаемой точке (объекту). Justin Link распознает речь и заполняет таблицу соответствующим текстом. Далее, с помощью созданного самим пользователем классификатора, устанавливающего соответствие кодов (слов) и условных знаков, можно выполнить настройку стилей объектов автоматически. Как показало тестирование, речь, произнесенная носителем языка, распознается практически на 100%. Justin Link — многоязычная программа. Были проведены проверки распознавания русской, английской, немецкой, испанской, португальской, турецкой речи на выставке, в условиях повышенного шума. Высокий процент распознавания речи подтвердился для большин-

ства языков. Если автоматическая обработка вызывает сомнение, то всегда можно прослушать аудио запись и уточнить данные.

Мы надеемся, что бесплатно распространяемое приложение Justin Link займет достойное место среди геоинформационного программного обеспечения, предназначенного для топографической съемки, создания и обновления ГИС-проектов, и получит признание среди геодезистов, независимо от того, какой аппаратурой они пользуются, благодаря развитой поддержке растровых изображений, работе с векторными картами, а главное, легко настраиваемому интерфейсу экспорта/импорта и преобразованию их в различные форматы. Данная программа непрерывно дополняется новыми возможностями, в которых нуждаются пользователи. Воплощая новые методы обработки полевых материалов в программе Justin Link, группа разработчиков, конечно, в первую очередь руководствовалась собственными представлениями о практике выполнения полевых работ с помощью оборудования компании JAVAD. Но жизнь не стоит на месте. Совершенствуется техника, развиваются методы съемочных работ, а главное, появляются новые задачи, успешно решать которые можно только во взаимодействии с пользователями. На это мы и рассчитываем.

RESUME

The new JAVAD GNSS free software Justin Link has a standard GIS interface and a cartographic window and it is designed for data exchange with TRIUMPH-VS receiver and with many other field devices. In the article are described the main characteristics, advantages and unique features of this software.