

# ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ КОМПАНИИ «ЙЕНА ИНСТРУМЕНТ» ПО ОПЕРАТИВНОЙ СЪЕМКЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

**А.А. Ковров** (НПК «Йена Инструмент»)

В 1995 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания университета работал в МИИГАиК, с 2004 г. — в компании «Геокосмос», с 2005 г. — в компании «ГеоПолигон». С 2010 г. работает в НПК «Йена Инструмент», в настоящее время — инженер.

В целях реализации распоряжения президента ОАО «РЖД» В.И. Якунина по созданию Комплексной системы пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта впервые в России «Росжелдорпроект» совместно с компанией «Йена Инструмент» применили уникальную технологию мобильного лазерного сканирования для сбора геопространственных данных и их дальнейшей обработки на основном участке Октябрьской железной дороги Москва — Санкт-Петербург.

Сегодня нашу страну невозможно представить без надежно функционирующих железных дорог. Впрочем, задача по поддержанию железных дорог в работоспособном состоянии всегда была нетривиальной для России, в первую очередь, из-за значительной по площади территории. В настоящее время она еще более усложняется в связи с вводом в эксплуатацию высокоскоростных поездов «Сапсан» на участке Москва — Санкт-Петербург.

Традиционный способ съемки железной дороги, железнодорожных станций и узлов с помощью электронных тахеометров и нивелиров является хорошо зарекомендовавшим себя, но дорогостоящим и небезопасным

методом проведения измерений, так как предполагает применение малопроизводительных оптико-электронных приборов и пребывание персонала в непосредственной близости от железнодорожных путей.

С целью повышения эффективности, производительности и безопасности съемки железных дорог компания «Йена Инструмент» предложила новый метод, который уже пользуется заслуженной популярностью во многих развитых странах мира, — мобильное лазерное сканирование.

«Йена Инструмент» успешно использует данный метод при проведении съемки линейных объектов, в особенности железных и автомобильных дорог, а также линий электропередачи и прилегающей к дорогам инфраструктуры. Сущность метода мобильного лазерного сканирования заключается в следующем: на поезд устанавливается платформа, с размещенными на ней двумя лазерными сканерами, цифровыми камерами, спутниковым приемником GPS и инерциально-измерительной системой (рис. 1). В процессе движения поезда приемник GPS записывает траекторию движения платформы. Лазерные импульсы отражаются от поверхности земли, зданий, объектов инфра-

структуры и др. объектов, регистрируются и преобразуются в цифровую форму. Продольная развертка осуществляется за счет движения платформы. Инерциально-измерительная система обеспечивает измерение и накопление параметров угловой ориентации платформы. Каждый из двух сканеров реализует круговую развертку в 360° и обеспечивает получение пространственных данных в сфере радиусом до 200 м. Параллельно осуществляется цифровая фотосъемка, причем снимки автоматически привязываются к траектории движения сканирующей системы. По-



**Рис. 1**  
Мобильная сканирующая система,  
установленная на моторсе



Рис. 2

Пространственно-привязанное «облако точек»

лучаемые в процессе измерений данные лазерного сканирования и цифровой фотосъемки поступают на блок управления, который контролирует работу лазерных сканеров и откалиброванных цифровых камер. Оператор управляет системой с помощью компьютера. Результатом работы системы является пространственно-привязанное трехмерное «облако точек» высокой точности и плотности, которое моделирует всю ситуацию в радиусе съемки (рис. 2).

Для реализации поставленных задач по съемке железнодорожного пути Москва — Санкт-Петербург и прилегающей к нему инфраструктуре компанией «Йена Инструмент» использовалась наиболее производительная и точная система мобильного картографирования LYNX Mobile Mapper M1. Данная система позволяет выполнять измерения в диапазоне до 200 м с частотой излучения лазера до 500 КГц и абсолютной точностью до 10 мм, при скорости движения платформы около 100 км/ч. Такая технология съемки значительно повышает безопасность, так как весь персонал, за исключением специалистов, следящих за работой базовых станций, размещается в мобильной лаборатории. И что еще важно, в отличие от традиционной тахеометрической съемки, работы могут проводиться в ночное время.

Непосредственно после выполнения полевых работ осуществлялась предварительная камеральная обработка данных. Специалисты компании «Йена Инструмент» специально разработали программное обеспечение для этих целей. На завершающем этапе обработки данных создавались трехмерные цифровые модели пути и инфраструктуры железной дороги (рис. 3).

Исходя из опыта компании «Йена Инструмент» по применению мобильной лазерной сканирующей системы для съемки железных дорог, можно сделать следующие выводы.

4. Мобильная сканирующая система повышает уровень безопасности работы персонала на железной дороге (весь персонал размещается в подвижной лаборатории) и позволяет значительно сократить количество исполнителей.

5. Мобильные сканирующие лаборатории на базе LYNX Mobile Mapper M1 демонстрируют высокую экономическую эффективность. Группа из нескольких человек, используя один мобильный комплекс, способна за короткое время выполнить сбор пространственных данных на заданном объекте и

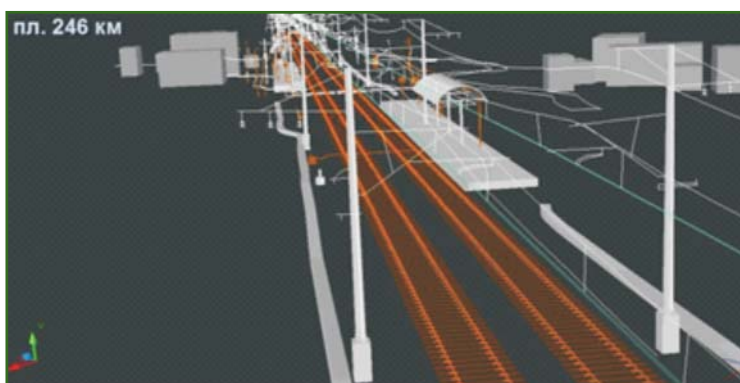


Рис. 3

Трехмерная модель железнодорожного полотна и прилегающей инфраструктуры

1. Мобильная сканирующая лаборатория может быть использована как основной метод при проведении съемки для определения параметров железнодорожного пути, ЛЭП, прилегающей инфраструктуры, так как эта система отличается высокой точностью измерений и производительностью.

2. Мобильная сканирующая лаборатория весьма эффективна для сбора и хранения пространственно-привязанных данных в цифровом виде и последующего анализа.

3. Трехмерные пространственно-привязанные данные могут применяться для построения высокоточных трехмерных моделей.

осуществить их камеральную обработку.

Применение мобильной сканирующей системы на российских железных дорогах — это новый шаг в обеспечении точности, производительности и безопасности геодезической съемки.

#### RESUME

A description of the laser scanning mobile technique and its implementation for surveying Moscow — St. Petersburg railway with the help of the LYNX Mobile Mapper system is given. It is noted that the company specialists have developed software for data processing that allows creating a three-dimensional digital model of the both railway and railway infrastructure.