

Цифровая фотограмметрия в Боснии и Герцеговине. Опыт работы с программным продуктом PHOTOMOD.

Жасмин Бабиц, Дипломированный инженер-геодезист
infomap@prijedor.com

Реферат

Унификация и стандартизация в области получения, демонстрации и распространения данных, имеет большое влияние на достижения в области фотограмметрии в Боснии и Герцеговине. Фотограмметрия, как наиболее эффективный метод получения пространственных данных, возродилась после длительного застоя на предприятии InfoMar.

Компания “Ракурс” стала для нас партнером, предлагающим собственные программные продукты, которые являются высококачественными и недорогими. Краткосрочное обучение с всесторонней технической поддержкой позволило эффективно завершить первый большой проект по выпуску ортофотопланов в Боснии и Герцеговине. Имея хорошую связь с пользователями, учитывая их предложения, “Ракурс” находится на правильном пути, укрепляя свою позицию среди лидеров в разработке фотограмметрического программного обеспечения.

Ключевые слова: фотограмметрия, цифровое фотограмметрическое программное обеспечение, данные окружающей среды, обновление данных, новейшие средства программного обеспечения.

Введение

Период застоя в Боснии и Герцеговине закончен. Во всех областях жизнедеятельности внедряются мировые стандарты развития. Очевидно, что не обновленные пространственные данные напрямую сдерживают планирование, получение займов и прогресс в целом.

Для получения пространственных данных высокого качества, фотограмметрия, в плане получения данных дешевым и быстрым способом, может быть доминирующим способом при создании новой и обновлении существующей геодезической основы крупного и мелкого масштабов на больших территориях. При этом, должно быть упомянуто ортофото, как геодезическая основа, которая может удовлетворять многим потребностям пользователей.

В Боснии и Герцеговине (Сербская Республика и Федерация Боснии и Герцеговины) предприятие InfoMar – это первое внутреннее предприятие, которое занимается получением фотограмметрических аэроснимков, сбором, обработкой и представлением пространственных данных. Кроме InfoMar, компания GTC (Германия) является единственным предприятием

в этом регионе, которое связано с фотограмметрией.

После анализа характеристик, возможностей и цен на цифровые фотограмметрические программы, произведенного за несколько месяцев, PHOTOMOD был выбран в качестве программного обеспечения, которое имеет все необходимые компоненты для выпуска фотограмметрической продукции на основе спутниковых данных и аэроснимков.

Что касается конкурентного программного обеспечения, во многих случаях необходимо иметь специальные программы для аэротриангуляции, сбора векторов и т.д. Интересно, что использование программного обеспечения ScanCorrect позволяет избежать приобретения дорогостоящего фотограмметрического сканера и получить необходимую точность. Таким образом, у “Ракурса” есть преимущества, и предприятие InfoMar не стало откладывать приобретение PHOTOMOD.

Наряду с надлежащей технической поддержкой фотограмметристов, у которых есть большой опыт работы с аналоговой и цифровой фотограмметрией, краткосрочное (5-ти дневное) обучение позволяет работать с цифровыми системами без особых проблем. Молодые специалисты, которые никогда не работали с фотограмметрией, очень быстро обучаются технологическому процессу. Таким образом, правило, гласящее, что для работы с цифровой фотограмметрической системой необходим большой опыт работы с аналоговой и цифровой фотограмметрией не подтверждается.

Через год нашей совместной работы, можно сказать, что мы не ошиблись с выбором, напротив – мы удовлетворены, надеемся на совершенствование PHOTOMOD и ждем новых версий.

Мы рады, если посредством контактов и сотрудничества при технической поддержке, учитывая рабочие проблемы, новые версии программы будут более совершенны.

1. Фотограмметрия сегодня в Боснии и Герцеговине

Компания InfoMar возродила фотограмметрию как вид деятельности в Боснии и Герцеговине. Таким образом, в 2000 г. были получены цветные снимки на большую часть территории Сербской Республики в масштабе 1:20000, на городскую территорию в масштабе 1:5000, в общей сложности на территорию более 300000 га (рис.1). Ожидается, что другая конституционная часть Боснии и Герцеговины - Федерация Боснии и Герцеговины - вскоре будет охвачена этой деятельностью. Наряду с этим, были сделаны аэроснимки на территорию многих городов для целей создания обновленных ортофотопланов и ортофотокарт.



Рисунок 1. Маршруты аэросъемки территории Сербской Республики

Согласно последним данным, компания GTC вовлечена в "пилотный" проект по производству геодезической продукции и ортофотопланов для целей ведения кадастра и правового регулирования объектов собственности. Для участия в проекте были выбраны 3 муниципалитета и сделаны черно-белые аэро- снимки их территории. До сих пор нам не известны результаты этого проекта.

Главная проблема в подходе иностранцев: они недостаточно уделяют внимание специальному обучению специалистов-фотограмметристов. Основное препятствие для более широкого использования преимуществ фотограмметрии заключается в недостатке образования персонала и управляющего аппарата. Вот почему InfoMap находится в такой ситуации,

когда во-первых, необходимо показать потенциальным пользователям преимущества ортофотопланов и ортофотокарт, а затем сосредоточиться на усовершенствовании качества и динамике выпуска продукции.

1.1. Панель инструментов продукции компании InfoMap

Используя программное обеспечение CsanCorrect и PHOTOMOD, сканер UMAX 2100 XL и плоттер HP DesignJet 500 PS, компания InfoMap полностью укомплектована необходимым оборудованием для выпуска продукции.

Мы выпускаем ортофотопланы и ортофотокарты с горизонталями, сеткой и карты масштаба 1:500 - 1:25000 (рис.2). Кроме того, у нас есть опыт по выпуску геодезических планов фотограмметрическим способами.

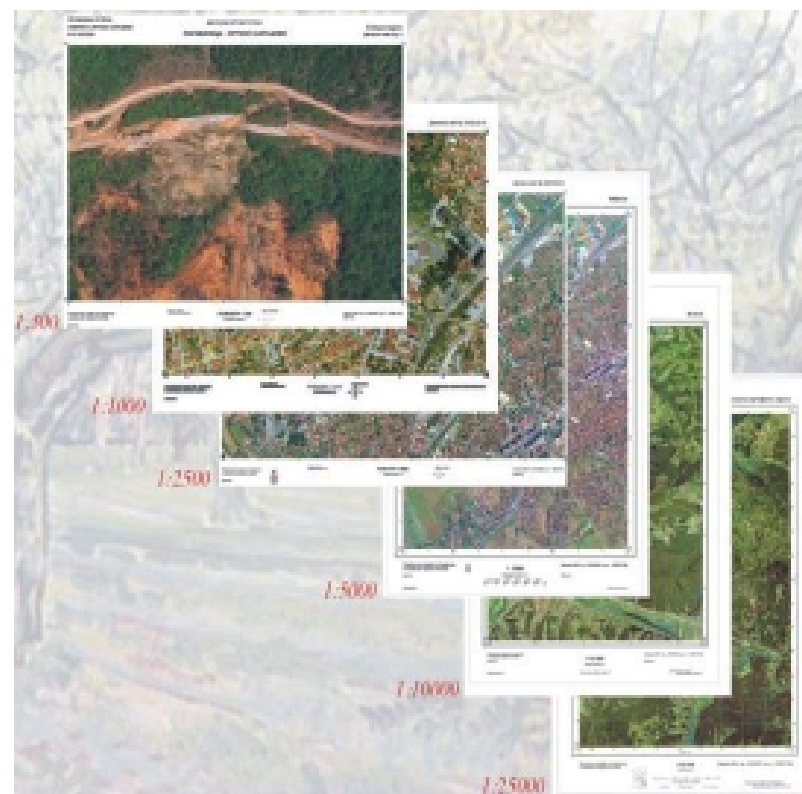


Рисунок 2. Ортофото-продукция компании InfoMap

В конечном счете InfoMap обеспечивает передачу пространственных данных в ГИС и различные способы их визуализации, имея в виду растущую потребность в таком представлении данных. Работы на этом этапе выполняются на основе программного обеспечения TNTmips компании MicroImages, штат Небраска, США.

2. Проект Banja Luka

Первый большой проект, выполненный с применением рабочей станции цифровой фотограмметрии PHOTOMOD, охватывает территорию столицы Сербской Республики - г. Банья Лука – на площади более 8000 га. Цель проекта – выпустить ортофотопланы с горизонталями масштаба 1:1000.

Сетевая версия программы установлена в операционной среде Windows Professional 2000 на ПК Pentium III (процессор 933 МГц, 1048 Мб RAM, 60 Гб жесткий диск, Matrox G450, 32 Мб двухмониторная видео карта, 19" 85 Гц плоский монитор Sony, CDROM, сетевая карта Ethernet).

Цветные аэроснимки масштаба 1:5000 были сделаны в 2001 г. с помощью камеры Wild RC20/30. Всего 166 снимков в 8-ми маршрутах (рис. 3).



Рисунок 3. Маршруты залета над территорией г. Баня Лука

Для аэротриангуляции были измерены 80 опорных точек на местности с сантиметровой точностью X, Y, Z.

Аэроснимки были отсканированы на сканере UMAX 2100 XL с разрешением 1200 точек на дюйм в формате TIF и откорректированы в программе ScanCorrect.

Камера Wild RC20/30, с помощью которой были получены аэро- снимки, была откалибрована 7 декабря 1999 г. Параметры камеры были введены согласно Сертификату калибровки.

В процессе импортирования аэроснимков в PHOTOMOD, была принята степень сжатия снимков по умолчанию и, таким образом, каждый снимок был уменьшен с 354 МБ до 100 МБ. В таком случае, работать стало удобнее и быстрее.

Внутреннее ориентирование показывает, что ошибки сканирования устранены. Ошибки на координатных метках не превышают 7 мкм.

Необходимая требуемая точность для пользователей составляет по X, Y = 0,3 м, по Z = 0,4 м. После эпиполярного трансформирования, связующие точки были измерены стерео способом.

В процессе выбора связующих точек, учитывали, что в каждой из 6-ти зон Ван Грубера, должны быть хотя бы 3 опорные или связующие точки.

Процесс аэротриангуляции повторялся до достижения требуемой величины среднеквадратических ошибок.

СКО на опорных точках на местности:

N	X1-X2	Y1-Y2	Z1-Z2	EXY
СКО:	0.222	0.154	0.291	0.270
Средняя абсолютная:	0.159	0.110	0.193	0.211

Ошибки на связующих точках (между стереопарами):

N	X1-X2	Y1-Y2	Z1-Z2	EXY
СКО	0.182	0.102	0.303	0.208
Средняя абсолютная:	0.110	0.0619	0.196	0.137

Наряду с извлечением структурных линий для DTM, ее создание и построение горизонталей было ускорено за счет использования предварительно отвекторизованных горизонталей и высотных пикетов.

Во время работы мы столкнулись с проблемой выхода глобальных областей за границы стереопар, а также исчезновение таких областей. Проблема была решена за счет резервного копирования данных проекта, а также хорошей технической поддержке.

Новые версии программы внесли дополнительную стабильность в нашу работу и вселили надежду в то, что такая большая задача будет успешно завершена.

Для каждой стереопары были дополнительно созданы папки, в которые экспортировались TIN, горизонталы, высотные точки и структурные линии в формате dxf. Полезность таких файлов была доказана, особенно для решения возможных проблем у будущих пользователей ортофотопланов.

Построение структурных линий, генерация и редактирование TIN и горизонталей, их архивирование, занимало от 16 до 24 часов для каждой стереопары.

Сшивка горизонталей из отдельных стереопар в горизонталы для всего блока прошла без проблем. Глобальные горизонталы также были экспортированы в формат dxf, после чего редактировались и подписывались в других CAD системах.

Процесс получения 155 ортофото, с размером пиксела 0,1 м для листов ортофотопланов масштаба 1:1000, занял 164 часа 30 минут. Чтобы избежать искажения ортофото, параметр "размер ячейки DTM" был установлен равным 5.

В качестве выходного был выбран формат TIFF с файлом tfw. Таким образом, каждый ортоснимок был представлен в виде цветного раstra размером 7500 г 5000 пикселей, объемом 112,5 Мб. При помощи преобразования в "сжатый" формат esw, размер ортоснимков уменьшился в 37,5 раз до 3 Мб, что во многих случаях удовлетворяет потребностям пользователя, обеспечивая достаточные масштабирования изображения, упрощая и ускоряя работу.

Вследствие недостаточного знания модуля VectOr и нехватки времени, специалисты InfoMap не используют несомненно огромные возможности этого модуля. Вероятно, мы могли с его помощью улучшить технологическую процедуру создания ортофотопланов или ортофотокарт с горизонталями.

2.1. Визуализация данных, полученных с использованием программы PHOTOMOD

Потребность в различных способах визуализации становится настоящей. Было подтверждено, что качественная визуализация пространственных данных облегчает получение контрактов.

Несколько примеров визуализации, полученных специалистами InfoMap.



Рисунок 4. Центральный офис предприятия InfoMap в г. Нови Град



Рисунок 5. Слияние рек Сана и Уна

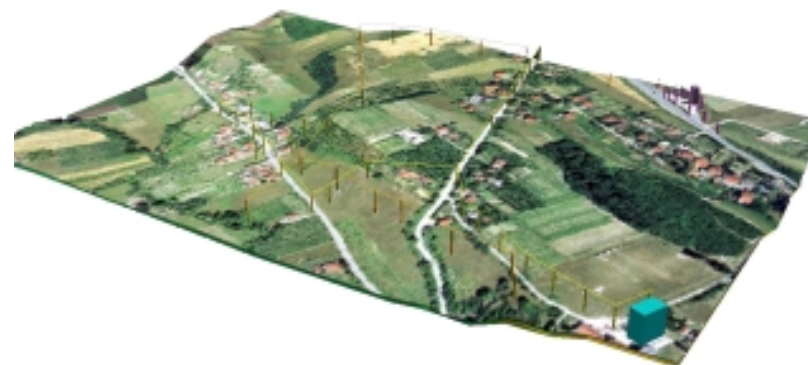


Рисунок 6. Трехмерная визуализация объектов и линий электропередачи

3. Предпосылки для дальнейшего развития программного продукта PHOTOMOD

У нас есть только небольшой опыт работы с программой PHOTOMOD, но можно сказать, что в этом году обновления программы внесли стабильность в нашу работу.

Имея опыт, который в большей степени относится к работе с модулем DTM, хотели бы предложить ввести дополнительные и улучшить существующие средства, которые могут обеспечить специалистам компании InfoMap наиболее эффективные условия работы:

а) Простую команду возврата к предыдущему состоянию – UNDO - в модуле

DTM.

- b) Копирование, вращение и X, Y, Z перемещение структурных линий.
- c) Выбор и удаление групп структурных линий и точек.
- d) Быстроту выбора, добавления и удаления узлов горизонталей в процессе редактирования.
- e) Внедрение усовершенствованных средств работы с высотными точками, как в случае с горизонталями.

Для пользователей, которые решили использовать в меньшей мере модуль VectOr для картографических целей, следующие средства модуля "Монтажный стол" могли бы быть улучшены:

- a) Редактирование глобальных горизонталей.
- b) Подписи к горизонталям выбор позиции, шрифта, размера и цвета подписей.
- c) Выбор типа линии, цвета и толщины горизонталей.
- d) Подразделение слоев - элементарный, главный, добавочный.
- e) Объединение всех файлов высотных точек по моделям в один общий файл.
- f) Подписи к высотным пикетам выбор позиции, шрифта, размера и цвета подписей.
- g) Объединение горизонталей и высотных пикетов в один слой (файл).
- h) Нарезка файлов с горизонталями и высотными точками в соответствии с листами планов и карт, которые будут использоваться.
- i) Экспорт в современные векторные форматы данных с подписями высотных точек и горизонталей, типов и толщины этих линий.

В целом можно сказать, что набор растровых и векторных форматов входных и выходных данных следует расширить. Прежде всего следует ввести формат USGS для DEM. Этот формат широко используется в программах по созданию баз данных, обработки изображения и т.д.

"Руководство пользователя" должно быть улучшено, добавлены рисунки, которые в простой форме описывают проблемы. Эта проблема в большей степени относится "Руководству пользователя" модуля VectOr.

Заключение

Фотограмметрия возродилась в Боснии и Герцеговине. Мы должны только использовать знание и опыт развитых и прогрессивных стран по созданию высоко качественных пространственных данных, главным образом фотограмметрическими способами.

Фактически, невероятное усовершенствование персональных компьютеров и падение их цены позволило высококачественным фотограмметрическим программам и цифровым фотограмметрическим станциям получить широкое распространение.

У потенциальных пользователей есть возможности для выбора программного обеспечения различных производителей. Программы "Ракурс", обеспечивающие полный технологический процесс, позволяют создавать качественную геодезическую основу без установки дополнительных программ для блочной аэотриангуляции или работы с векторами

Мы уже убедились, что сделали хороший выбор. Быстрая и эффективная техническая поддержка, очевидные улучшения в каждой новой версии программы укрепляют веру в будущее.

Еще более тесный контакт с пользователями, учет их предложений, исправление ошибок, ввод новых функций и опций, обеспечит еще более широкое распространение программы PHOTOMOD, известность которой не только в интересах Ракурса, но и в интересах пользователей.

Литература:

PHOTOMOD. Руководство пользователя. РАКУРС, Москва, 2001