

---

## **Практический опыт создания цифровых топографических карт и планов, ортофотопланов с использованием программного комплекса PHOTOMOD**

*Серебряков С.В., Непеина Н.Н.  
«Уралгеоинформ», Россия*

Центр «Уралгеоинформ» выполняет работы по основным направлениям:

- Производство цифровых топографических карт и планов всего масштабного ряда.
- Изготовление цифровых топографических карт различного тематического содержания.
- Разработка, внедрение и сопровождение геоинформационных систем.
- Составление и обновление цифровых топографических карт и планов с использованием цифровых стереофотограмметрических станций.
- Создание цифровых ортофотопланов и фотокарт по аэрокосмическим снимкам.

Одно из производственных подразделений центра - цех цифровой фотограмметрии. В цехе цифровой фотограмметрии выполняются фотограмметрические работы по созданию и обновлению топографических карт и планов различных масштабов по современным цифровым технологиям.

Технологическая схема выполнения работ включает:

- подготовительные работы;
- фотограмметрическое ступенчатое планового и высотного съёмочного обоснования;
- создание цифровых ортофотопланов;
- стереоскопическая съёмка контуров и рельефа;
- оформление цифровой карты в установленном формате, редактирование цифровых карт.

Подробнее представлена работа, выполненная в 2005 году с использованием программного комплекса PHOTOMOD, по созданию цифровой матрицы высот рельефа и цифровой матрицы высот препятствий г.Каменска-Уральского.

---

Заказчиком были разработаны электронные высотомеры и к ним программное обеспечение, где использовались наши 3-х мерные цифровые карты.

Территория обработки составляет 180 кв.км. В докладе представлены технические требования, технологическая схема выполнения работ. В качестве исходных данных были использованы материалы ранее выполненной работы на ЦФС ЦНИИГАиК – это материалы фотограммсгущения, растры аэронегативов и обновленный цифровой план города М 1:10 000.

На первом этапе восстановили проект фотограммсгущения в программе PHOTOMOD. Для этого выполнили внутреннее ориентирование, провели контроль взаимного ориентирования, уравнили блок. По итогам первого этапа получили пространственные модели местности на всю обрабатываемую территорию и на этот объем – 114 стереопар.

Второй этап - построение цифровой модели рельефа (ЦМР).

Векторную карту импортировали из формата dxf во внутренний формат PHOTOMOD (модуль StereoDraw). Горизонтالي сохранили в отдельной карте, провели контроль на наличие ошибок по высоте. В модуле DTM по горизонталям построили TINы для каждой стереопары. Затем было выполнено построение цифровой матрицы рельефа. ЦМР представляет собой регулярную матрицу точек – данных об абсолютных высотах объектов рельефа (в данном случае ЦМР состоит из 4 блоков). По требованию заказчика ЦМР конвертировали в текстовый формат.

На третьем этапе двухмерную карту (MIF/MID) импортировали в модуль StereoDraw с проецированием на полученную цифровую матрицу высот. Таким образом, получили 3 координаты каждой точки объекта, затем экспортировали топографический план в формат shp.

---

В процессе работы выяснилось, что заказчика устроит вместо цифровой модели высот препятствий набор пикетов с координатами в текстовом формате.

На этом этапе работы, по стереопарам выполняли векторизацию объектов с учетом требования технического задания (каждая точка данных ЦМВП должна быть сформирована путём выбора максимальной высоты препятствия из имеющихся на участке местности в виде квадрата со стороной, равной 10м). Препятствиями считались высотные объекты, начиная с 2 метров. Необходимо было учесть абсолютную высоту объектов дорожной сети, населенных пунктов, промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектов, гидротехнических сооружений и растительности. На лесных массивах структурные линии вели по вершине кроны, у строений (выше 2м) пикеты ставили на крыше. В частном секторе достаточно по одной вершине на дом. Дома площадью 10 м и более обводили структурной линией по крыше. Столбы показывали только металлические и железобетонные. В модуле ДТМ построили нерегулярные TINы. Вершины TINа, находящиеся на высотных объектах местности, экспортировали в текстовый формат.

В конечном итоге нашей работы мы предъявили заказчику цифровую трехмерную карту в формате shp, ЦМР в текстовом формате и набор пикетов высотных объектов (препятствия) в текстовом формате. Именно эти форматы устраивали заказчика для конвертации в свой программный продукт. На практике выполнялась навигация по 3-х мерной карте местности, т.е. при передвижении объекта радиолокационным методом определялось расстояние до объекта, а местоположение определялось по нашей карте.