

Современные технические и программные средства создания цифровых топографических карт и планов в центре “Севзапгеоинформ”

Ершов А.С. Зам. директора “Севзапгеоинформ”, С-Петербург

Современная картография за последние годы претерпела значительные перемены в технологии создания топографических карт. В настоящее время основной продукцией предприятий Роскартографии стали цифровые, электронные карты, геоинформационные системы, ортофотопланы, ортофотокарты. Ортофотоплан в сочетании с цифровой топографической картой повышает визуальное восприятие топографической информации в целом, это ценно для тех кому необходима пространственная информация по роду своей деятельности и в то же время он не является топографом (картографом), ему трудно воспринимать условные топографические знаки карт и планов. Создание новой продукции требует сочетания традиционных методов создания топографических карт с новыми, современными методами.

Наряду с полевыми работами (измерениями) широкое применение находят дистанционные методы зондирования земли. Аэрофотосъемка: черно-белая, цветная, спектрзональная и тепловизионная; космическая съемка земной поверхности в различных зонах спектра. Применение дистанционных методов зондирования позволяет оперативно охватывать большие районы земной поверхности (в том числе и труднодоступные) и получать необходимую информацию о всех объектах, а также при наличии современного аппаратно-программных комплексов проводить высокоточные измерения по этим материалам. На данный момент в центре “Севзапгеоинформ” несколько методов создания цифровой основы:

- По ИКМ (исходным картографическим материалам) – сканируются ДПХ (диапозитивы постоянного хранения, с которых на картографических фабриках изготавливают печатные формы), с разрешением порядка 800 dpi и далее по растровым изображениям по технологии “АРМ-РАСТР2” создается цифровая карта. Эта технология хороша тем, что можно векторизовать более половины содержания карты в автоматическом режиме т.к. ДПХ – это расчлененки по содержанию карты (рельеф, гидрография, заливки леса и гидрографии, контур, совмещенка). Технология приемлема для средних масштабов (1:10 000 - 1:1 000 000).
- По материалам наземных съемок: тахеометрическая съемка, иногда даже мензурная. Это, как правило, не большие участки съемок. Иногда бывает целесообразно выполнить съемку не большого закрытого участка местности полевым способом, и тогда на сканере типа VIDAR, позволяющего сканировать картографические материалы на жесткой основе до 13.5 мм, сканируем эти материалы наземной съемки, привязываем растры и векторизуем.
- В центре “Севзапгеоинформ” сегодня одним из главных методов создания топографической карты, в том числе и цифровой топографической карты, является стереотопографический метод. Карта создается с нуля, а также актуализация (обновление). Т.е. минимум полевых работ, максимум работ камеральных, что удешевляет и сокращает цикл создания топографической карты.

Сейчас наш Центр обладает современной технической базой, которая соответствует высоким мировым стандартам, и позволяет создавать цифровые топографические карты с высокой точностью и в короткие сроки. Мы имеем: RC30 – аэрофотосъемочная камера с высоким разрешением объектива (средне взвешено 110 линий на миллиметр); PAV30 – гиростабилизирующая платформа, корректирующая углы тангажа, крена и сноса самолета во время выполнения аэрофотосъемки; ASCOT – аппаратно-программный комплекс управления полетом и получения координат центров фотографирования при помощи спутников GPS; Flykin Suite+ - программа пост обработки GPS данных; ORIMA - программа уравнивания фотограмметрических измерений с использованием координат центров фотографирования из GPS определений; DSW500 – фотограмметрический сканер позволяющий сканировать фотоизображение с разрешением в 5 мкм; SD2000 – аналитическая фотограмметрическая станция. Все выше перечисленное оборудование Швейцарского производства (фирма

“Leica”).

Для создания цифровых топографических карт используем **цифровые фотограмметрические комплексы**, такие, как “**PHOTOMOD**” и “ЦФС” созданные Российскими разработчиками, позволяющие выполнять комплекс фотограмметрических работ (в том числе и создание ортофотопланов) непосредственно на компьютере при помощи стереочков или стереонасадки.

Процесс создания топографической основы стереотопографическим методом:

- Полевые работы по плано-высотной подготовке аэрофотосъемки. Маркировка опознаков перед выполнением аэрофотосъемки (по минимуму). Если же местность предстоящих работ изобилует множеством контуров, и эти контура можно определить на аэрофотоснимках с точностью 0.1 мм в масштабе создаваемой карты, то плано-высотную привязку можно выполнять по материалам уже выполненной аэрофотосъемки.
- Аэрофотосъемка с определением координат центров фотографирования (с помощью программно-аппаратного комплекса ASCOT).
- Обязательной составной частью технологии создания топографических планов стереотопографическим способом является **дешифрирование** фотографического изображения, заключающееся в распознавании объектов местности на снимке, установлении их характеристик. Дешифрирование бывает полевое и камеральное. Чаще в сочетании полевого и камерального, в зависимости от топографической изученности района съемки и принятой технологической схемы работ полевое дешифрирование производится до камерального или после него.
- Сканирование аэрофотоснимков с параметрами удовлетворяющими по точности топографическую основу.
- Непосредственно создание основы цифровой топографической карты стереотопографическим методом на фотограмметрических станциях.
- Конвертация цифровой основы в программный продукт Заказчика и доведения цифровой топографической карты до требований ГОСТов, ОСТов, нормативно-технических документов, Заказчика.
- Написание конкретной ГИС с использованием вновь созданной (актуальной) цифровой топографической карты.
- Передача продукции Заказчику.

Непосредственно в “**PHOTOMODE**” Центр выполнил большой объем работ по созданию цифровой карты масштаба 1:25 000 на площади 23 000 км² на объекте “Таймыр”. Был проведен весь комплекс работ: фототриангуляция, уравнивание, построение цифровой модели местности и создание ортофотокарт. В этом же году приступаем к созданию цифровых карт и ортофотокарт в этом же программном комплексе уже на площади 50 000 км².

Технология работ на этом объекте была такова:

1. Сканирование диапозитивов. (предварительно с аэронегативов были отпечатаны диапозитивы).
2. Фотограмметрическое сгущение опорной сети.
3. Построение цифровой модели местности.
4. Создание ортофотопланов по одиночным стереопарам.
5. Сшивка ортофотопланов из одиночных стереопар в трапеции государственной разграфки по масштабам согласно технического задания.
6. Дешифрирование ортофотопланов и создание цифровых карт.
7. Сшивка отдельных номенклатур цифровых карт в единое цифровое поле.

Сканирование диапозитивов производилось на сканере Paragon A3 PRO, фирмы Mustek, с разрешением 1200 dpi. Для исправления геометрических искажений вносимых

полиграфическим сканером, отсканированный файл обрабатывался программой ScanCorrect (разработка фирмы “Ракурс”). Затем в модуле АТ (системы Photomod) производилось фотограмметрическое сгущение опорной сети. Далее в модуль StereoDraw импортировали рельеф (горизонталы, которые были оцифрованы ранее по старым топографическим картам), в стерео режиме проверяли “сидит” ли старый рельеф на поверхности модели, если в каких-то местах в рельефе произошли изменения, то стереоскопически горизонталы подправляли. Из модуля StereoDraw конвертировали рельеф в модуль ДТМ в виде структурных линий и строили цифровую модель местности, а по ней ортофотоплан каждой стереопары и “выбрасывались” в модуль VectOr. В модуле VectOr отдельные стереопары сшивались в единые трапеции масштабов 1: 25 000, 1:50 000 и 1:100 000, государственной разграфки. По изображению ортофотопланов в программе ArcView с использованием полевого и камерального дешифрирования создавались цифровые топографические карты масштаба 1: 25 000.

В течении 6 месяцев в системе Photomod (в это время входит и обучение работе в системе) Центром было обработано, вплоть до получения ортофотопланов по трапециям, около 700 аэрофотоснимков – это говорит о том, что данная система вполне работоспособна.

По ходу работы в системе Photomod у нас появились несколько пожеланий по улучшению системы Photomod и если фирма “Ракурс”, как нам кажется, их учтет то Photomod только выиграет и еще более упрочит свое положение на рынке фотограмметрической обработки материалов аэрофотосъемки.