

## **ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ И СРЕДСТВА ОЦИФРОВКИ КАРТ С ТВЕРДОЙ ОСНОВЫ**

**Айман Дуйсенкызы Адилхан**

студент

Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева

### **Түйіндеме**

Мақалада сандық картографиялық картасын жасаудың негізгі кезеңдері қарастырылады. Бұл жұмыста картографиялаудың және карталардың барлық масштабтық қатарын жаңаландыру маңыздылығына үлкен көңіл бөлінген. Бұл көзқарас картография саласындағы мамандар үшін қызықты болары сөзсіз.

### **Summary**

The paper studies the key phases of generation of the digital cartographic map. The focus of work with emphasis of the author on the importance of map-making and updating of all scaled line of maps. Such a view will be of interest to specialists in the field of cartography.

С развитием науки и техники процесс создания карт также изменяется и совершенствуется. В настоящее время вместе с развитием рыночных отношений и возникновением конкурентной среды все больше внимания уделяется экономической эффективности производства.

Основной задачей топографо-геодезического производства на сегодняшний день, является картографирование и обновление всего масштабного ряда карт. В связи с строительством, вводом новых территорий существующие топографические планы не соответствуют современному состоянию местности, не отвечают основным требованиям, предъявляемым к ним. В связи с этим возникает необходимость обновления карты. Поэтому для обновления и создания крупномасштабной карты необходимо выполнить аэрофотосъемку, которая позволила бы решить целый ряд задач, таких как обновление дежурного топографического плана, мониторинг градостроительных изменений, навигационное обеспечение и т.д., а затем по материалам аэрофотосъемки обновить и создать цифровой топографический план

[1].

Особо важное значение имеет аэросъемка для создания топографических карт разных масштабов. В настоящее время топографическое картографирование территории значительных участков земной поверхности без использования материалов аэросъемки уже не производится.

Тем самым аэросъемка как метод исследования земной поверхности все шире и шире внедряется в самых разнообразных областях науки и техники. Это объясняется прежде всего тем, что аэросъемка дает возможность в короткий срок охватить исследованиями большие и труднодоступные территории, сократить объем наземных исследований при большой экономии государственных средств и получить достаточно точный и объективный материал. Можно без преувеличения сказать, что аэросъемка дает человеку мощное орудие для изучения совокупности природных явлений, часто недоступных для наземных исследований.

Основное назначение дешифровочных работ при создании крупномасштабных карт заключается в изучении объектов и предметов местности (природных и социально-экономических элементов содержания топографических карт), в определении особенностей их фотографического изображения на аэроснимках и в обозначении выделенных объектов и предметов соответствующими условными знаками при соблюдении требований наставлений по топографическим съемкам. К этому следует добавить, что в процессе топографического дешифрирования приходится производить отбор и обобщение дешифрируемых элементов содержания карты (рис. 1) [2].

Достоверность топографического дешифрирования зависит от многих факторов, в числе которых можно отметить:

- а) современность и качество аэросъемки;
- б) масштаб аэроснимков;
- в) контрастность фотографического изображения;
- г) внешние особенности сфотографированной местности;
- д) особенности аэрофотосъемочных материалов;
- е) степень подготовки дешифровщика в области аэрофотогеодезии и географических дисциплин;
- ж) время, отпущенное для топографического дешифрирования.



Рисунок 1 - Схема создания цифровой карты

Топографическому дешифрированию обычно предшествуют подготовительные работы, надлежащее проведение которых во многом предопределяет качество будущих карт. Подготовительные работы начинаются с изучения наставления по топографическим съемкам, таблиц условных знаков и редакционных указаний на объект.

На современном этапе топографических работ определяющим принципом дешифрирования аэроснимков при стереотопографической и комбинированной съемках, а также при обновлении планов, является применение методики сочетания камерального и полевого дешифрирования. Для создания планов масштабов 1:2000 и 1:5000 предусматриваются два метода топографического дешифрирования, а именно: камеральное дешифрирование с полевой доработкой и полевое дешифрирование с камеральной доработкой.

Различия в типах местности и характере её топографической изученности в крупных масштабах, разные возможности в использовании приборов и материалов и в загрузке исполнителей, неодинаковые требования к срокам и очередности работ, а также другие организационные факторы, предопределяют в совокупности применение ряда методических вариантов камерального дешифрирования при стереотопографической и комбинированной съемках и обновлении планов. Принципиально важно только одно, а именно, чтобы в каждом данном случае обеспечивались достаточно высокая производительность дешифрирования и надлежащее его качество.

Любой вариант камерального дешифрирования должен предусматривать как определение сущности и качественных характеристик дешифрируемых объектов, так и выполнение возможных измерительных операций по установлению их количественных характеристик, например, средней высоты деревьев и толщины их стволов (через диаметр крон) в древонасаждениях, ширины просек, водотоков и дорог, глубины оврагов и выемок, высоты труб и опор ЛЭП, скал и валов.

**Технический процесс создания цифрового картографического плана:**

1. Сбор и анализ исходных данных.
2. Подготовка растрового изображения, редактирование ЦМР и набора отметок высот.
3. Построение векторной модели контуров.
4. Создание векторной модели рельефа.
5. Совмещение векторной модели контура и векторной модели рельефа.
6. Растровое преобразование векторной карты в растровое изображение в формате TIFF, в цветовой палитре RGB.
7. Распечатка и запись на CD-R диск.

В качестве исходного растра для создания цифрового топографического плана используются ортофотопланы полученные путем нарезки ортофотомозаики созданный в результате обработки материалов цифровой аэросъемки.

При выполнении работ по созданию и обновлению карт применяется дифференциальный метод создания карт с использованием программ, мирового лидера в области цифровой аэросъемки LeicaGeosystems, (MicroStationV8, приложение PRO600 и LPS) [3].

**MicroStation** позволяет: редактировать растр, включая удаление ошибок и трансформацию, создавать мозаичные изображения, выполнять привязку векторных данных к растру, выполнять полуавтоматическую векторизация и выводить растр на печать. Черно-белые, цветные и полутоновые изображения могут обрабатываться в совместно, в одно и то же время, одним и тем же продуктом. Обычные изображения либо мозаичные, созданные в MicroStationDescartes, могут быть доступны пользователям MicroStationGeoGraphics, где они могут быть использованы в качестве подложки для векторного

материала. В результате, пользователь получает гибридную, векторно-растровую геоинформационную базу данных (рис. 2).



Рисунок 2 - Растровое изображение

Объекты, подлежащие отображению на векторной модели контуров, должны быть разделены по элементам содержания плана. Каждая группа элементов наносится на соответствующий векторный слой, который должен иметь свое индивидуальное название и структуру.

При завершении работ по созданию векторной модели контуров, исполнитель выполняет сводку с соседними планшетами в электронном варианте. Сводка выполняется путем «подгрузки» векторной модели контуров к исходной карте, через Файл – Reference. Указываем путь-местонахождения сводимой карты контуров. Далее на экране отображаются две модели, которые сводят по узлам к рамке – границе двух карт

После завершения сводки, соседняя карта закрывается и отдается исполнителю.

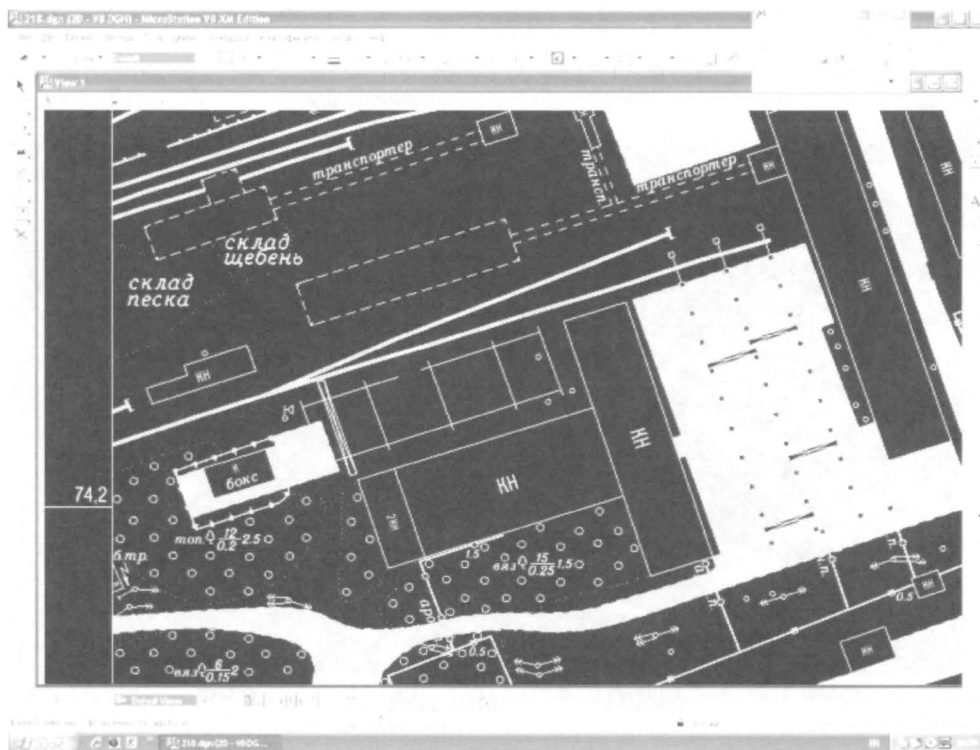


Рисунок 3 - Векторизация

Параллельно с процессом создания векторной модели контуров, идет создание векторной модели рельефа, который делится на 2 этапа: редактирование рельефа и набора пикетов (рис. 4).

Первый этап – редактирование рельефа, выполняется в программе LPS. Принцип работы программы LPS заключается в просмотре стереоэффекта, на графической станции, через очки. Проектирование модели строится способом оптического проектирования. Способ наблюдения полироидный, стереоизображение строится при помощи преломления лучей. Способ измерения модели - действительная марка.

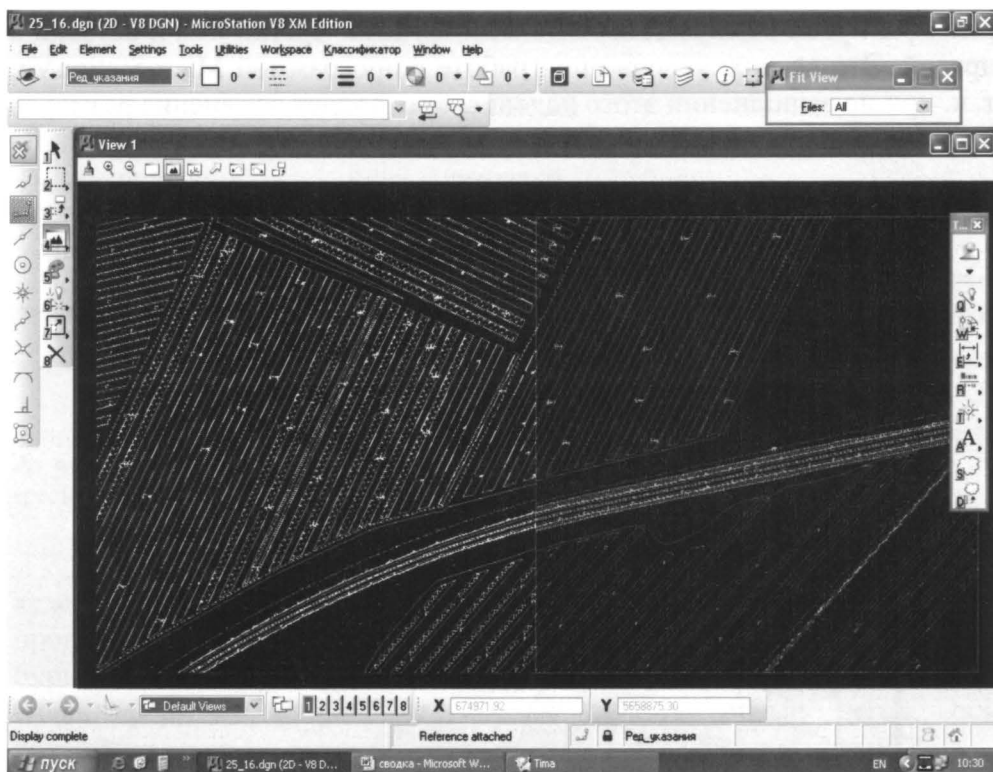


Рисунок 4 - Сводка карт

В процессе обработки аэрофотосъемки была получена цифровая модель рельефа (ЦМР). Но она была создана некорректно, потому что при создании ЦМР участвовали объекты местности, как крыши домов верхушки деревьев. Вокруг этих объектов автоматически обрисовывались горизонтали. Эти искусственно созданные формы рельефа, так называемые бландеры, должны быть удалены. Помимо этого автоматически созданная ЦМР не достаточно точно, грубо отображает форму рельефа. Поэтому стала необходимость в редактировании рельефа.

Заключительный этап - совмещение модели контуров и модели рельефа выполняется в программе MicroStationV8. Запускается две программы MicroStationV8. В одной программе открывается векторная модель рельефа, а в другой программе векторная модель контуров. Совмещение производится накладкой модели контуров на модель



рельефа, путем копирования с одной открытой программы и вставки в другой. Это важное условие при работе с программой MicroStation V8, т. к. при не выполнении этого условия, произойдет изменение размеров и типов условных знаков на векторной модели контуров [5].



Рисунок 5 - Готовая цифровая карта

#### Список использованной литературы:

1. Руководство по дешифрированию аэроснимков при топографической съемке и обновлении планов масштабов 1: 2000 и 1:5000, - М., 1980.
2. Топографическое дешифрирование аэроснимков при создании карт масштабов 1:10 000 и 1:25 000., Р.И. Вольпе, Н.С. Подобедов. - М., 1981.
3. Инструкция по топографической съемке в масштабах с 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, - М.: Недра, -1985.
4. GPSBasics (Глобальная Навигационная Система), LeicaGeosystems Версия 1.0, CH-9435 Heerbrugg (Швейцария), 2001. LeicaGeosystems Версия 2.21-90. 2007.
5. Краткое руководство по Microstation, Д.М.Жук. - М.: 2000.