





**Рис. 2**  
Нанесение связующих точек на смежные листы

нировании фрагментов следует обращать внимание на то, чтобы на них присутствовали пересечения координатной сетки, которые будут нужны для привязки листов к местности и исправления искажений, вызванных деформацией бумаги и ошибками при сканировании. На рис. 1 крестиками красного цвета показаны пересечения координатной сетки, по которым будут привязаны отсканированные фрагменты карты.

Чтобы привязать полученные цифровые карты к местности и исправить на них искажения, необходимо создать новый проект в ЦФС «Талка», в который следует добавить отсканированные карты и фрагменты листов.

Затем на листы карты на всех пересечениях координатной сетки нужно расставить точки и присвоить им соответствующие координаты. Если листы сканировались целиком, то для более точной привязки на смежные листы следует нанести связующие точки (рис. 2).

Значительное количество времени занимает ручной ввод координат, поэтому можно ускорить работу, заранее заготовив координаты, например, в таблице Excel. Каждая строка таблицы должна включать: номер точки, координаты по оси X, Y, Z и код точки. Дробные зна-

чения координат должны быть написаны через точку, а код — иметь значение «23»: это соответствует тому, что точка опорная. Например:

1200 45000.00 567000.00  
0.00 23

После того, как таблица будет создана, нужно открыть при помощи «Блокнота» файл points-3.\* и скопировать туда таблицу из Excel. Затем запустить программу «Талка», найти пересечение координатной сетки, нанести точку и присвоить ей тот же номер, который был записан в таблице Excel для данного места на карте. После присвоения номера у точки автоматически появятся значения координат этой точки из таблицы.



**Рис. 3**  
Выделение области с изображением местности без зарамочного оформления

Когда все точки будут расставлены, следует запустить функцию расчета положения рамок и проверить, чтобы невязки не превышали 1 мм в масштабе карты. Если после расчета будут выявлены точки с большой невязкой, необходимо проверить значения координат и при необходимости повторить измерения координат точки.

Затем на листах карты требуется «обрезать» зарамочное оформление, выделив внутреннюю область карты без зарамочного оформления (рис. 3).

Далее нужно создать «нарезку», которая может совпадать с листами существующих карт, либо быть «нарезанной» иначе. Можно создать один или несколько больших листов, состоящих из нескольких исходных (рис. 4). «Нарезку» необходимо сохранить в отдельный файл.

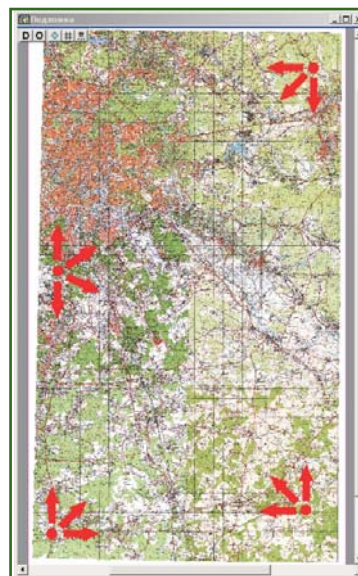
В параметрах расчета геометрии преобразований следует обязательно установить значение «опорные точки — точно». Далее запускается функция «создать фотосхему». Данная функция создаст картографическую основу, которая будет привязана к местности, и на ней будут исправлены ошибки, вызванные деформацией бумаги, и ошибки сканирования. Полученная картографическая основа может состоять из одного листа, который покрывает весь проект, что достаточно удобно, если проект небольшой (рис. 4). Например, когда один снимок со спутника Landsat привязывается по картам масштаба 1:50 000, имеет смысл создать картографическую основу такого же размера, как и снимок. Если же привязывается материал аэросъемки, состоящий из нескольких тысяч снимков, то картографическую основу нужно создавать в виде нескольких больших листов.

После того, как создана картографическая основа, можно

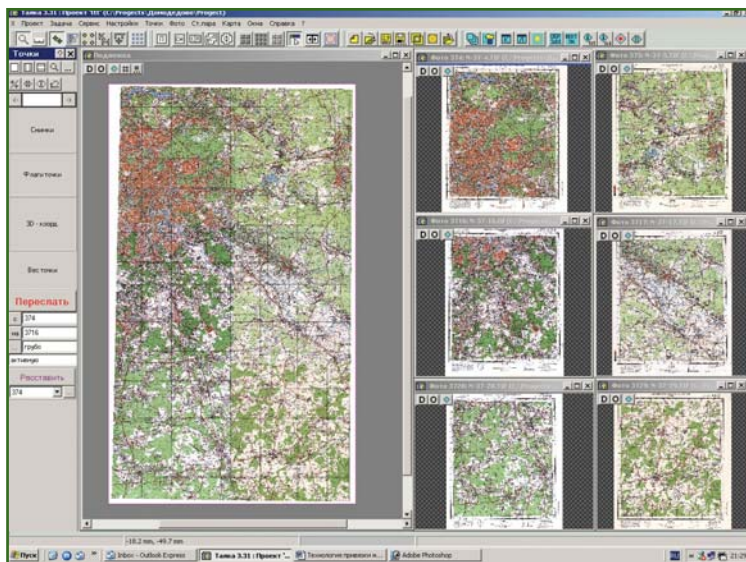


приступать к привязке материалов аэрокосмической съемки. Если выполняется привязка материалов аэросъемки, то перед привязкой из аэроснимков должна быть построена свободная фотограмметрическая модель. Если привязывается одиночный аэроснимок либо материалы космической съемки, достаточно создать проект. Для того, чтобы загрузить картографическую основу в проект, следует загрузить файл с «нарезкой» листов карт и указать, где на диске лежат файлы с картографической основой. После этого на подложке можно увидеть картографическую основу,

Этой точке автоматически будут присвоены координаты X и Y. Если обрабатываются одиночные либо космические снимки, которые не являются стереопарами, достаточно иметь координаты X и Y. Если обрабатываются материалы аэросъемки, то необходимо вводить значение высоты H. Значение высоты определяется по горизонталям на картографической основе либо по отметкам высот, подписанным у пунктов ГГС. После того, как вручную будут нанесены 3–4 опорные точки, можно грубо привязать проект к местности, что значительно облегчит поиск остальных точек. Для об-



**Рис. 5**  
Поиск новых опорных точек



**Рис. 4**  
Исходные листы карты (справа); один лист карты, «сшитый» из нескольких листов (слева)

которая будет использоваться для привязки материалов аэрокосмической съемки.

Первоначально нужно выполнить привязку четырех точек, которые должны располагаться по углам проекта. Для этого на экране необходимо открыть подложку с картографической основой и снимок. Затем найти на подложке и снимке одно и то же место, поставить точку на подложке и соответствующую точку на снимке.

легчения поиска в программе есть функция «синхронизация вида в окнах». Если включить синхронизацию снимков и подложки и выбрать в качестве параметров синхронизации масштаб и сдвиг, то, перемещаясь и изменяя масштаб на снимке, подложка будет автоматически перемещаться и изменять масштаб. Так как проект привязан к местности всего 3–4 точками, то чем дальше мы будем отдаляться от нанесенных опорных

точек, тем хуже будет работать синхронизация. Поэтому поиск следующих опорных точек следует начинать в направлении от уже нанесенных опорных точек. На рис. 5 кружочками красного цвета показано расположение ранее нанесенных опорных точек, а стрелочками — направление, в котором нужно проводить поиск новых опорных точек.

После того, как точки, выбранные для привязки на карте, нанесены, выполняют внешнее ориентирование проекта. В результате проект, созданный по цифровым аэрокосмическим данным, будет привязан к карте, а следовательно, и к местности. Затем можно приступать к созданию ортофотопланов, проводить обновление или составление топографических карт и планов.

**RESUME**

A technology for referencing aerospace image data to the available topographic maps is considered. Due to this technology it has become possible to reject the field work. It is advantageous for updating topographic maps and compiling maps for regions difficult to access.