

## Точностные характеристики этапов создания ОФП М 1:2000 по аэроснимкам 23\*23 см с F=210 мм.

*Л.А. Афанасьева. Тульское землеустроительное предприятие, Тула, Россия*

### Этап 1. Сгущение фотограмметрической сети, уравнивание.

#### **Опорные точки**

Средняя ошибка в плане – 0.2 мм в масштабе создаваемой карты (плана).

Средняя ошибка по высоте -  $1/3\Delta h_{\text{цмр}}$ , где  $\Delta h_{\text{цмр}}$  – средняя ошибка ЦМР.

#### **Контрольные точки**

Средняя ошибка в плане – 0.3 мм в масштабе создаваемой карты (плана).

Средняя ошибка по высоте -  $1/3\Delta h_{\text{цмр}}$ , где  $\Delta h_{\text{цмр}}$  – средняя ошибка ЦМР.

Масштаб	f мм	Допуск (м)			
		Опорные		Контрольные	
		в плане	по высоте	в плане	по высоте
1:2000	210	0,4	0,42	0,6	0,42

В уравнивании 16 маршрутов, состоящих из 360 стереопар были использованы 101 опорная точка и 19 контрольных точек, 3 опорные точки №№ 139,140,143 забракованы. Получены следующие значения:

		Х <sub>ср</sub> -Х <sub>г</sub> (м)	У <sub>ср</sub> -У <sub>г</sub> (м)	Н <sub>ср</sub> -Н <sub>г</sub> (м)	Е <sub>ху</sub> (м)
Опорные точки	средняя ошибка	0.092	0.095	0.035	0.145
	СКО	0.116	0.132	0.051	0.176
	максимум	0.324	0.419	0.203	0.453
	всего точек	101			
Контрольные точки	средняя ошибка	0.152	0.162	0.187	0.248
	СКО	0.178	0.207	0.220	0.273
	максимум	0.328	0.438	0.410	0.439
	всего точек	19			

### Этап 2. Построение ЦМР.

Цифровая Модель Рельефа характеризуется средней ошибкой  $\Delta h_{\text{цмр}}$ , которая при построении ортофотоплана рассчитывается по следующей формуле:  $\Delta h_{\text{цмр}} = 0.3\text{мм} * f * M/r$ , где 0.3мм – графическая точность топографической карты (плана)

$f$  – фокусное расстояние съемочной камеры (мм)

$M$  – знаменатель масштаба создаваемой карты (плана)

$r$  – максимальное удаление точки снимка от точки надира (мм), равное половине диагонали рабочей зоны. Для аналоговых снимков формата 23×23 см при продольном перекрытии 60% область перекрытия имеет размеры 13.8×23 см. таким образом радиус  $r = 100$  мм.

Для нашего случая допуск составляет 1,26 м. Значения допусков на максимальные ошибки будут больше приведенных в таблице в 2 раза.  $\text{СКО} = \sqrt{2} * \text{Еср}$ .

Для выпуска планшетов №№ 336-313 на г.Элиста и №№ 312-282 на Целинный район была построена ЦМР на 3, 4, 5, 6 и 7 маршруты, оценка точности которой выполнена по 128 точкам:

средняя ошибка	0.278
СКО	0.300
максимум	-0.698

### Этап 3. Построение ортофотопланов.

Контроль точности ортофотоплана осуществляется по опорным и контрольным точкам и по линиям совмещения фрагментов (порезам).

Допуск на ошибки в плановом положении опорных и контрольных точек составляет 0.5 мм (1 м) в масштабе фотоплана для равнинных и всхолмленных районов (Калмыкия). На представленный участок получены ошибки:

N	Тип	Изобр.	Ex	Ey	Exy
ор-32	Опор.	85	-0.038	-0.238	0.241
ор-33	Опор.	85	-0.049	0.169	0.176
ор-34	Опор.	89	0.018	0.063	0.066
ор-35	Опор.	91	-0.193	-0.129	0.232
ор-36	Опор.	99	0.004	0.202	0.202
ор-42	Опор.	110	0.086	-0.149	0.172
ор-43-2	Опор.	110	-0.192	0.245	0.311
ор-44	Опор.	106	0.244	-0.145	0.284
ор-37	Контр.	100	-0.140	-0.002	0.140
ор-43-1	Контр.	110	-0.048	-0.281	0.285
СКО			0.129	0.181	0.223
Средняя ошибка			0.101	0.162	0.211
Максимальное расхождение +			0.244	0.245	0.311
Максимальное расхождение -			-0.193	-0.281	-

Допуски на несовмещение контуров по порезам составляют 0.7 мм (1.4 м) в масштабе создаваемого фотоплана для равнинных районов (Калмыкия).

Для представленных планшетов выполнена оценка точности по 191 точке порезов, распознающихся на соседних аэроснимках с коэффициентом корреляции 0,9-0,98:

	Ex	Ey	Exy
СКО	0.073	0.122	0.143
Средняя ошибка	0.052	0.089	0.113
Максимальное расхождение +	0.239	0.202	0.414
Максимальное расхождение -	-0.227	-0.374	-

### Заключение.

Изготовленные ортофотопланы в масштабе 1:2000 на а/д А-154 Калмыкия в СК 1963 г. 2 зона. Результаты оценки точности на всех этапах фотограмметрических работ свидетельствуют о том, что точность построения сети фототриангуляции и геометрическая точность полученных ортофотопланов отвечает требованиям «Инструкции по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов» ГКИНП-02-036-02».