

**Файлы,
сохраняемые на официальном сайте ГБПОУ КК КАСТ <https://spokast.ru/>
в разделе «Обучение» вкладка «Электронное обучение»**

**Преподаватель геодезии ГБПОУ КАСТ
Шевелев Василий Иванович**

тестовое задание / самостоятельная работа / контрольная работа по теме:

326 ИСОГД, 26.03.20 12.15-13.45

Занятие 28 практическая работа №12, 2 часа

Определение превышений местности по стереопаре

Дата предоставления работы преподавателю: 12.04.2020

Адрес электронной почты/телефон:

ntsdvo@rambler.ru

тел. 918 937 16 24

Задание 1: изучить теоретические вопросы определения превышений местности по стереопаре

Задание 2: вычертить схему хода лучей при наблюдениях стереопары на стереоскопе

Задание 3: описать принцип наблюдения и устройства стереоскопа на примере отечественного линзозеркального стереоскопа (ЛЗ).

.
. .
.

Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края
«Краснодарский архитектурно – строительный техникум»
(ГБПОУ КК КАСТ)

Специальность 21.02.06 Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности

Учебная дисциплина МДК 01.01 Топографо-геодезические работы, обеспечивающие кадастровую деятельность

Тема 3.2 Аэрофотоснимки и измерения на них

Занятие 28 практическая работа №12, 2 часа

Определение превышений местности по стереопаре

Преподаватель Шевелев Василий Иванович

Краснодар 2020 г

Определения превышений по разности продольных параллаксов.

Теоретическая часть. В практике пары снимков, которые можно было бы отнести к идеальному случаю съёмки, встречаются редко. К тому же выделение таких пар - сложная задача. Поэтому часто возникает задача использования реальных снимков для определения превышений отдельных точек простейшим способом. В большинстве случаев точки, превышение которых определяют, располагаются вблизи одна от другой. Поэтому искажения абсцисс этих точек будут близкими по значению и при определении разностей продольных параллаксов могут не оказать существенного влияния на точность измерения превышений. Приемлемое расстояние между такими точками зависит от значения продольного (α) и поперечного (ω) углов наклона снимков, от поворота снимков в своей плоскости (κ) и фокусного расстояния АФА.

Теоретически и экспериментально установлено, что:

-на плановых снимках ($\alpha = \omega = 2^\circ$) отстояние одной точки от другой на 5 мм может привести к погрешности в ΔP до 0,05 мм при $f = 200$ мм и до 0,1 мм при $f = 100$ мм;

-на гиостабилизированных снимках ($\alpha = \omega = 30^\circ$) погрешности сократятся до 0,02 мм при $f = 200$ мм и до 0,03 при $f = 100$ мм.

Приведённые данные позволяют с достаточной точностью устанавливать допустимое расстояние между определяемыми точками для других условий съёмки, используя линейную интерполяцию.

Для оценки точности определения h по формуле (9) в знаменателе формулы опустим величину ΔP . При продольном перекрытии снимков около 60% продольный параллакс P бывает порядка 70 мм, а ΔP при определении высот дешифруемых объектов в сельских поселениях, лесов и т.п. -1 мм.

Относительная погрешность, обусловленная этим упрощением, составит примерно 1/70, что вполне приемлемо при выполнении данных работ.

Формула (9) примет вид

$$h = \frac{H}{b} \times \Delta P$$

Средняя квадратическая ошибка определения h пропорциональна ошибке измерения ΔP и величине H/b , которая называется параллактическим коэффициентом. Погрешность h тем меньше, чем меньше H/b . А так как $H = fm$, то для уменьшения H/b применяют короткофокусные АФА.

Точность определения превышений h падает с увеличением h , поэтому в горных районах аэрофотосъёмку заменяют фотографированием с земли, с помощью фототеодолитов.

Исходные материалы и данные.

Порядок выполнения лабораторной работы.

Исходные материалы:

- стереопара всхолмленной местности;
- измеритель; - поперечный масштаб;
- калькулятор для инженерных расчетов.

Исходные данные:

- высота фотографирования (указана на конверте);
- $m_{\Delta p} = \pm 0,01$ мм; $m_h = \pm 1$ м; $m_b = \pm 0,2$ мм.

Порядок выполнения работы.

Левый снимок стереопары кладем слева, правый снимок - справа. Выбираем 9-10 точек в зоне перекрытия, хорошо распознаваемых на обоих снимках. За начальную точку выбираем начало координат левого снимка. Указана в исходных данных высота фотографирования над соответствующей точкой местности (H_ϕ). Отыскиваем на правом снимке начальную точку, которая располагается вблизи оси абсцисс.

С помощью измерителя и поперечного масштаба измеряем абсциссы выбранных точек (включая начальную) на обоих снимках, не забывая о знаках абсцисс. Результаты измерений заносим в таблицу.

Таблица

Определение превышений точек местности над начальной по измеренным разностям продольных параллаксов стереопары.

№ точек	x_L , мм	x_P , мм	p , мм по (3)	Δp , мм ($p_i - p_0$)	h , м по (9)	m_h , м по (11)
1	2	3	4	5	6	7
0	0	-47,6	47,6	-	-	0,68
1	-29,3	-74,9	45,6	-2,0	-141,7	0,90
2	12,3	-37,2	49,5	+1,9	+124,0	0,86
3	-28,5	-72,3	43,8	-3,8	-280,2	1,36
4	29,4	-16,3	45,7	-1,9	-134,3	0,88
5	8,1	-33,9	42,0	-5,6	-430,7	1,94
6	28,1	-15,9	44,0	-3,6	-264,3	1,30
7	18,9	-31,5	50,4	+2,8	+179,4	1,02
8	65,1	20,9	44,2	-3,4	-248,5	1,25
9	-5,1	-47,8	42,7	-4,9	-370,7	1,70

Дальнейший ход вычислений ясен из рассмотрения таблицы.

Простейшие измерительные стереоприборы.

Для измерения разностей продольных параллаксов используют устройство **параллаксометр**, который применяют в сочетании с обычным стереоскопом, например с ЛЗ; параллаксометр может входить составной частью в конструкцию стереоскопа(стереоскоп ДС-4).

ДС-4 предназначен для наблюдения снимков формата до 30x30 см при естественном и искусственном освещении. Бинокуляр сменный, с увеличением 0,9; 3,6 и 7,2. Диаметр поля зрения изменяется от 18,5 до 2,5 см.

Снимкодержатель свободно перемещается под наблюдательной системой в горизонтальной плоскости. Конструкция прибора обеспечивает сохранность ориентирования снимков.

Значительно большими возможностями обладают **стационарные стереоскопы: интерпретоскоп и интерпретоскоп-С**. С помощью первого обрабатывают снимки на прозрачной и непрозрачной основе формата до 30x30 см, с помощью второго - до 23x23 см. Наблюдательная система обеспечивает увеличение изображений от 2 до 15. Максимальный диаметр поля зрения 10 см. Кратность увеличения левого и правого изображений можно устанавливать независимо. Разрешающая способность оптической системы 100 мм⁻¹. Приборы имеют устройства для измерения продольных параллаксов с точностью 0,01 мм.

Ещё большими возможностями увеличения изображения обладает **авиопрет АРТ**. Прибор снабжен тремя сменными комплектами окуляров с 10-, 15- и 20-кратным увеличением. Каждый комплект обеспечивает пятикратное плавное изменение увеличения. Общий диапазон увеличения от 3,1 до 31.

Разрешающая способность наблюдательной системы 100 мм⁻¹.

Максимальный диаметр поля зрения 7 см. В комплект прибора входят параллаксометр и фотокамера для фиксации увеличенных фрагментов изображения.

Линзозеркальный стереоскоп (ЛЗ).

Стереоскопически рассматривают: снимки (негативы и позитивы), непосредственно полученные при съёмке с помощью кадровых фотографических систем; визуализированные и отпечатанные на твёрдой основе снимки, полученные с помощью кадровых не фотографических съёмочных систем; любые перекрывающиеся(составляющие стереопару) снимки, записанные в цифровой форме и выведенные на экран монитора.

Для получения искусственного стереоэффекта одним из наиболее важных и непереносимых условий является обеспечение **разделения (сепарации) зрения**, необходимо левым глазом видеть только левый снимок, а правым - только правый снимок стереопары.

Существует много способов сепарации зрения: оптический, анаглифический, поляризационный, обтюрационный, растровый и т.д. В практике фотограмметрических работ преобладающим способом является оптический, значительно реже используются анаглифический и поляризационный способы.

При оптическом способе разделение зрения достигается применением стереоскопических приборов, имеющих две оптические ветви отдельно для левого и для правого глаза. Для лёгкого и удобного получения стереоэффекта широко применяют простейшие стереоскопические приборы - *стереоскопы*.

Для изучения аэрофотоснимков применяются стереоскопы простые и топографические. Простые стереоскопы предназначены только для получения рельефного изображения местности, топографические имеют приспособление для измерения разностей продольных параллаксов.

Рассмотрим принцип устройства стереоскопа на примере отечественного линзозеркального стереоскопа (ЛЗ).

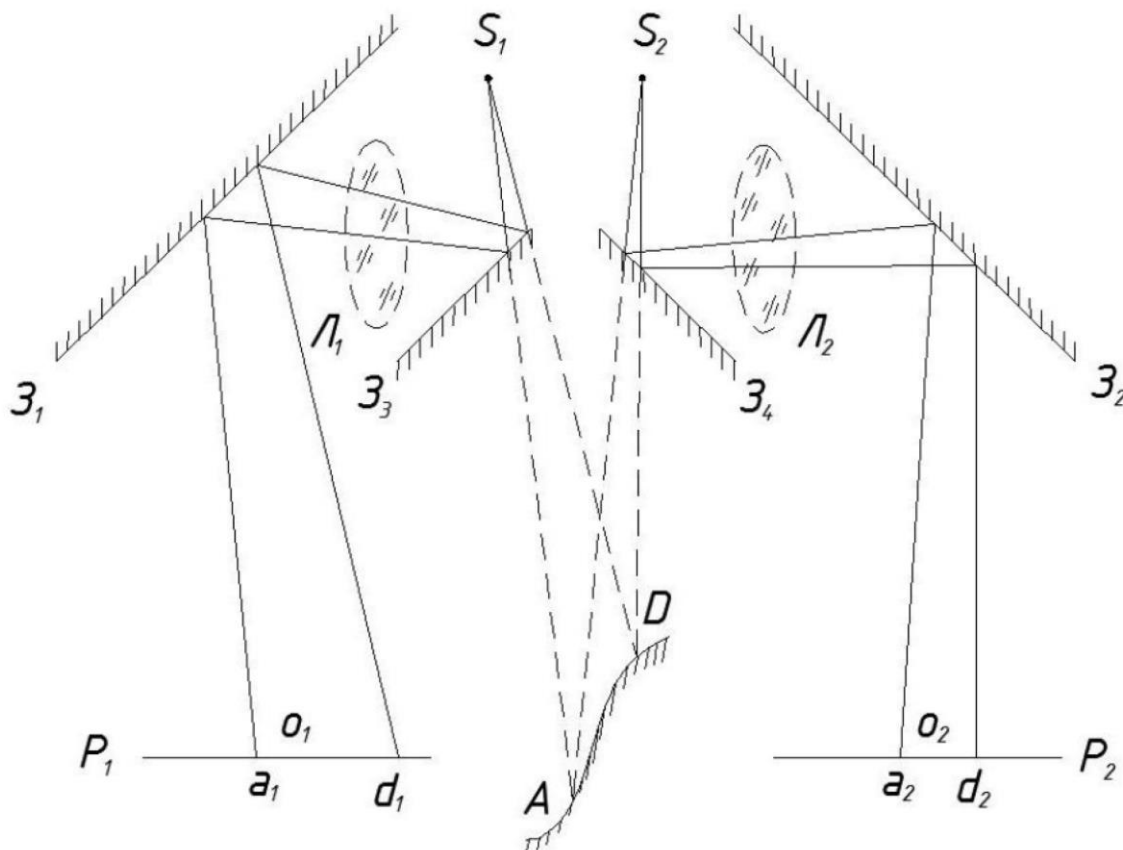


Рисунок 4. Ход лучей при наблюдении снимков с помощью стереоскопа

На планке основы прибора укреплены две пары зеркал - внешние Z_1 и Z_2 и внутренние Z_3 и Z_4 , а также линзы L_1 и L_2 (рис. 4). Эту конструкцию на ножках устанавливают на стол. Точками S_1 и S_2 на рисунке обозначены передние узловые точки глаз наблюдателя. Снимки P_1 и P_2 устанавливают под зеркалами Z_3 и Z_4 так, чтобы в центре поля зрения каждого глаза оказались соответствующие участки этих снимков. Линейными перемещениями и вращением снимков в их плоскостях добиваются слияния изображений. Наблюдатель увидит стереоскопическую модель - в частности, точки a_1 и a_2 , а также d_1 и d_2 будут восприниматься пространственно точками A и D . Ход лучей на рисунке 4 показан так, как если бы линз не было. Установка линз позволяет укрупнить

масштаб стереомодели. При переходе к другим точкам стереоскоп перемещают относительно неподвижных снимков параллельно самому себе. В случае двоения изображения в направлении, перпендикулярном главному базису (поперечные параллаксы), его устраняют небольшими разворотами стереоскопа. Для возникновения устойчивого объёмного изображения разномасштабность снимков стереопары не должна превышать 16%.

Расстояние от глаз наблюдателя по ходу центрального луча до снимка называют фокусным расстоянием стереоскопа (f_c). Если в стереоскопе установлены линзы, то f_c измеряют от центра линзы по ходу центрального луча до снимка. Увеличение стереоскопа вычисляют по формуле, мм:

$$V = \frac{250}{f_c}$$

Если фокусные расстояния стереоскопа и съёмочной камеры равны между собой, то вертикальный (по высоте) и горизонтальный масштабы стереомодели будут одинаковыми. В противном случае модель будет казаться деформированной. Знаменатель вертикального масштаба модели m_v связан со знаменателем горизонтального масштаба m_g следующей зависимостью

$$m_v = \frac{m_g f}{250}$$

Очевидно, что сокращение фокусного расстояния съёмочной камеры f приведёт к укрупнению вертикального масштаба стереомодели и соответственно к улучшению условий визуального анализа рельефа вообще и элементов микрорельефа в частности, а также к повышению точности измерения и отображения рельефа.

Стереоскопы применяют при наблюдении снимков на твёрдой основе, а также отдельно визуализированных на экране монитора изображений.

Литература

1. Лимонов А.Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова – М.: Академический проект 2018г. Глава 14.
2. Назаров А.С. Фотограмметрия – Минск: Тетра Системс 2010г. Введение (§1), глава 1, §1
3. Назаров А.С. Фотограмметрия – Минск: Высшая школа 2006г.
4. Зотов Р. В. Основы аэрогеодезии (Курс лекций). - Омск: Изд-во СибАДИ, 2006. — 249с. Электронная версия выложена на сайте СибАДИ - кафедры Геодезии.
5. Мурашов С.А. Аэрофотогеодезия С.А. Мурашов, Я.И. Гебгард, А.С. Кислицин М.: Недра 1976г. (§17,)
6. Савиных В.П. Геодезия топографические съемки В.П. Савиных, Ю.К. Неумывакин, Е.И. Халугин, П.Н. Кузнецов, А.В. Бойко – М.: Недра 1991г.
7. Данилов В.В. Геодезия В.В. Данилов, Л.С. Хренов, Н.П. Кожевников, Н.С. Кононов М.: Недра 1974г.
8. Лобанов А.Н. Фототопография. Наземная стереофотограмметрическая съемка М.: Недра 1983г.