

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

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
для выполнения практических работ по
ОП.03 Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия
Для специальности 21.02.08 Прикладная геодезия

Выполнил обучающийся группы _____
_____ подпись _____ ФИО

Преподаватель _____
_____ подпись _____ Т.В. Пушкарская
_____ ФИО

Краснодар

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА
на заседании УМО
преподавателей геодезических дисциплин
(протокол от « 02 » 07 2020г. № 19)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
ГБПОУ КК КАСТ
И.Е. Гайкалова

« 03 » 07 2020 г.

РАССМОТРЕНА
на заседании педагогического совета
Протокол № от « 23 » 07 2020г.

Рабочая тетрадь учебной дисциплины ОП.03 Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 21.02.08 Прикладная геодезия (приказ Министерства образования и науки РФ № 489 от 12 мая 2014 г., зарегистрирован в Минюсте России № 32883 от 27 июня 2014 г.), укрупненная группа 21.00.00 Прикладная геодезия, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия.

Организация-разработчик: ГБПОУ КК «Краснодарский архитектурно-строительный техникум».

Разработчик:

Т.В. Пушкарская
(подпись)
Т.В. Пушкарская, преподаватель
ГБПОУ КК КАСТ

Рецензент



О.Я. Мисенко
(подпись)
О.Я. Мисенко - н.д. с.г.д.,
земельно-кадастровых
и проектных работ
ООО «Кубаньгипрозем»

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую тетрадь для выполнения практических работ обучающимися
по учебной дисциплины

ОП.03 Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия
специальности 21.02.08 Прикладная геодезия

разработанную преподавателем ГБПОУ КК «Краснодарский архитектурно-строительный техникум» Пушкарской Татьяной Владимировной

Рабочая тетрадь для выполнения практических работ разработана на основе государственного образовательного стандарта (ФГОС СПО), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ №489 от 12.05.2014г. по специальности 21.02.08 Прикладная геодезия.

Рабочая тетрадь разработана для улучшения качества образования, повышения эффективности учебного процесса на основе индивидуализации, реализации возможности внедрения перспективных методов обучения.

При заполнении рабочей тетради согласно государственного образовательного стандарта СПО обучающийся по ОП.03 Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия должен:

Уметь:

- работать с приборами и системами для фотограмметрической обработки материалов аэро- и космической съемки и данных дистанционного зондирования земли

Знать:

- теоретические основы фотограмметрии;
- основные фотограмметрические приборы и системы;
- методы и технологии выполнения аэросъемочных работ и дистанционного зондирования;
- методы и технологии обработки видео информации, аэро- и космических снимков и данных дистанционного зондирования Земли

Рабочая тетрадь может быть использована для обеспечения образовательной программы специальности 21.02.08 Прикладная геодезия, а также в дополнительном образовании подготовки специалистов отрасли.

Рецензент:



О. Г. Внесенко - наг. оид. змелно-кадастровых и проектных работ ООО «Кубангипрозем»

Содержание

	Стр.
Введение	4
Аттестационный лист	5
Практическая работа №1. Знакомство с материалами дистанционного зондирования.	6
Практическая работа №2. Составление накидного монтажа, оценка качества аэрофотосъёмки.	8
Практическая работа №3. Решение задач аэрофотоснимка: <ul style="list-style-type: none">- построение перспектив точек и отрезков;- определение масштаба аэрофотоснимка;- определение смещений за угол наклона, за рельеф местности в положение точек аэрофотоснимка.	10
Практическая работа №4. Изготовление одномаршрутной фотосхемы.	14
Практическая работа №5. Получение прямого, обратного и нулевого стереоэффекта по аэрофотоснимкам. Рисовка рельефа.	15
Практическая работа №6. Определение элементов взаимного ориентирования по измеренным поперечным параллаксам.	19

Введение

Рабочая тетрадь содержит материал для выполнения обучающимися практических работ по ОП.03 Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия.

Цель разработки рабочей тетради – улучшить качество образования, повысить эффективность учебного процесса на основе индивидуализации, реализовывать возможность внедрения перспективных методов обучения.

Согласно государственного образовательного стандарта СПО обучающийся по ОП.03 Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия должен:

Уметь:

- работать с приборами и системами для фотограмметрической обработки материалов аэро- и космической съемки и данных дистанционного зондирования земли

Знать:

- теоретические основы фотограмметрии;
- основные фотограмметрические приборы и системы;
- методы и технологии выполнения аэросъемочных работ и дистанционного зондирования;
- методы и технологии обработки видео информации, аэро- и космических снимков и данных дистанционного зондирования Земли

Рабочая тетрадь заполняется на практических занятиях, служит для контроля полученных знаний и умений по критериям «зачтено», «незачтено».

Критерии оценки:

«Зачтено»:

- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы;
- графические материалы выполнены по плану с учетом техники безопасности и правил работы с оборудованием.

«Незачтено»:

- допущены более двух существенных ошибок в ходе: графического выполнения, оформления работы, в соблюдении правил техники безопасности и правил работы с оборудованием, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя;
- работа не выполнена, у обучающегося отсутствуют графические умения.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Номер практической работы	Зачет	Дата	Подпись
Практическая работа № 1			
Практическая работа № 2			
Практическая работа № 3			
Практическая работа № 4			
Практическая работа № 5			
Практическая работа № 6			

Практическая работа №1

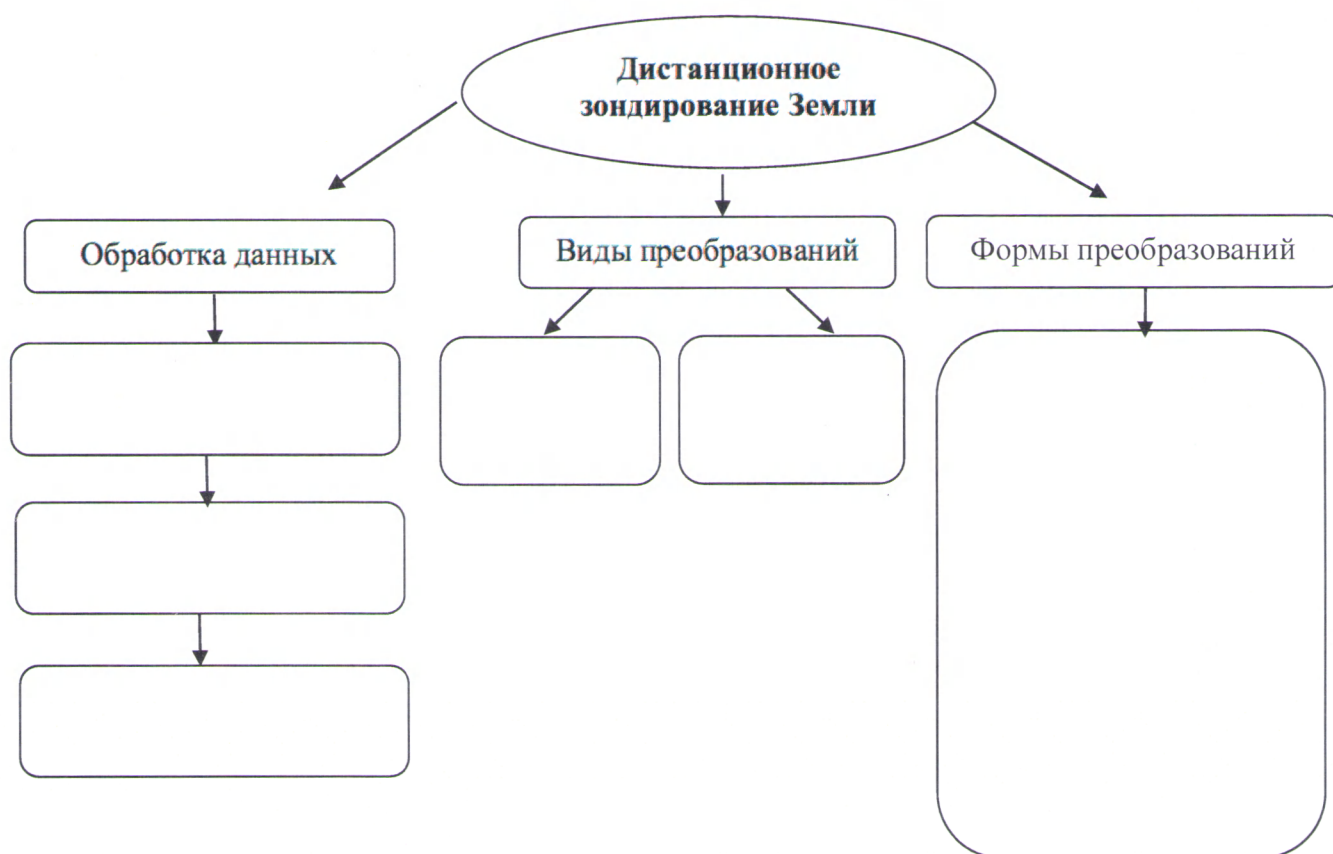
Тема работы: Знакомство с материалами дистанционного зондирования

Текст задания: заполнить схему материалов дистанционного зондирования

Исходные данные: лекционный материал, методические указания

СХЕМА

материалов дистанционного зондирования



Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №1

Текст задания: заполнить таблицу целей, задач применения материалов дистанционного зондирования в различных сферах деятельности

Исходные данные: лекционный материал, методические указания

Таблица 1 – Применение материалов дистанционного зондирования в различных сферах деятельности

[illegible]

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Практическая работа №2

Тема работы: Составление накидного монтажа, оценка качества аэрофотосъемки

Текст задания: составить схему репродукции накидного монтажа (РНМ) для учебных аэрофотоснимков трех маршрутов. Оценить качество аэрофотосъемки.

Исходные данные: десять контактных аэрофотоснимков – три маршрута по три-четыре аэрофотоснимка;
топографическая карта масштаба 1:10 000 на данный участок съемки;
 H – 860 – 900 м – выдается преподавателем
 h – 141 – 161 м - выдается преподавателем
методические указания

Оборудование: планшет, циркуль-измеритель, наколки, чертежные принадлежности, инженерный-калькулятор

Оценка качества аэрофотосъемки

- Определить процент продольного P_x и поперечного P_y перекрытия снимков трех маршрутах аэрофотосъемки

Таблица 2 – Данные репродукции накидного монтажа

Номера снимков	l , мм	l_x , мм	l_y , мм	P_x , %	P_y , %	$P_{x \min}$, %	$P_{y \min}$, %
1	2	3	4	5	6	7	8
496							
497							
498							
545							
544							
543							
542							
554							
555							
556							
				$\Sigma =$	$\Sigma =$		

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №2

Найти среднее значение продольного P_{xcp} и поперечного P_{ycp} перекрытий по формулам:

$$P_{ycp} = \frac{\sum P_y}{n} =$$

$$P_{xcp} = \frac{\sum P_x}{n} =$$

где n - количество перекрытых снимков

- Выполнить оценку качества данных параметров аэрофотосъемки (допустимые или нет) путем сравнения допусков с реальными результатами перекрытий и их минимальными значениями.

$$P_{x \text{ доп}} = 56 (1 + \frac{h}{H}), =$$

$$P_{y \text{ доп}} = 20 \left(1 + \frac{h}{H}\right) =$$

где h – значение максимального превышения (колебания рельефа) для данного съемочного участка, м

 H – высота фотографирования, мThis image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Практическая работа №3

Тема работы: Решение задач аэрофотоснимка: построение перспектив точек и отрезков; определение масштаба аэрофотоснимка; определение смещений за угол наклона, за рельеф в положение точек аэрофотоснимка

Текст задания: построить перспективу точек, отрезков.

Исходные данные для построения пространственного чертежа центральной проекции:

- $SN = 70 \text{ мм}$ ($SN = H$ – высота центра проекции или высота фотографирования, заданная в масштабе построения);

- $So = f = 30 \text{ мм}$ ($So = f$ – главное расстояние, соответствует фокусному расстоянию аэрофотоаппарата);

- 60° (угол наклона картинной плоскости, отсчитываемый против хода часовой стрелки от положительного направления проекции главной вертикали VV);

- $h_i h_i = TT = 80 \text{ мм}$ ($h_i h_i = TT$ – линия действительного горизонта, основание картины);

- $V_0 V = 90 \text{ мм}$ ($V_0 V$ – проекция главной вертикали)

При построении плоскости E и P , E' и P должны быть развернуты относительно друг друга на угол $V_0 V T = 135^\circ (45^\circ)$

методические указания

Оборудование: чертежные принадлежности, транспорт, лист чертежной бумаги формата А4

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №3

Текст задания: Вычисление масштаба аэрофотоснимка. Определение высоты фотографирования по аэрофотоснимку и карте.

Исходные данные: контактный аэрофотоснимок -- _____
 топографическая карта масштаба 1: 10 000
 на данный участок съемки;
 $f = 100$ мм
 методические указания

Оборудование: чертежные принадлежности, инженерный калькулятор

- Вычисление масштаба аэрофотоснимка

Таблица 3 – Журнал измерения метрических свойств аэрофотоснимка

№ четверти	№ базиса	Длина базисов, мм		Масштабы			Уклонения масштабов	
		$l_{сн}$	l_k	m_i	$m_{част}$	$m_{ср}$	Δm_i	$\Delta m_i / m_{ср}$
I	1							
	2							
II	3							
	4							
III	5							
	6							
IV	7							
	8							

- Определение высоты фотографирования по аэрофотоснимку и карте

Журнал измерения базиса аэрофотоснимка

№ базиса	Длина базиса, мм	
	$l_{сн}$	l_k

$$H = \frac{l_k \times M_k}{l_{сн}} \times f =$$

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №3

Текст задания: Вычисление смещения за рельеф местности в положение точек аэрофотоснимка.

Исходные данные: контактный аэрофотоснимок – _____
 $f = 100$ мм;
 методические указания

Оборудование: чертежные принадлежности, инженерный калькулятор, лист чертежной бумаги формата А4

Вариант –

α		χ°	$X_1, \text{ мм}$	$Y_1, \text{ мм}$	$X_2, \text{ мм}$	$Y_2, \text{ мм}$	$h_1, \text{ м}$	$h_2, \text{ м}$
°	'							

Вычислить расстояние on и oc , мм

$$on = f \times \operatorname{tg} \alpha =$$

$$oc = f \times \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2} =$$

Вычислить поправки в положение точек за рельеф и нанесите их на аэрофотоснимок (синим цветом). Если поправка с «+» к точке n , если с «-», то от точки n .

$$\delta_{h_1} = \frac{rh}{H} =$$

$$\delta_{h_2} = \frac{rh}{H} =$$

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №3

Текст задания: Вычисление смещения за угол наклона в положение точек аэрофотоснимка

Исходные данные: практическая работа по вычислению смещения за рельеф местности в положении точек аэрофотоснимка
методические указания

Оборудование: чертежные принадлежности, инженерный калькулятор, лист чертежной бумаги формата А4

На подготовленном чертеже измерить углы φ (дирекционный угол) против часовой стрелки от положительного конца главной вертикали до линии $Tc - Tc_1$; $Tc - Tc_2$

$$\varphi_1 =$$

$$\varphi_2 =$$

Вычислить поправки в положение точек за наклон снимка, и нанести их на аэрофотоснимок (красным цветом). Если поправка с «+», то к точке s , если с «-», то от точки s .

$$\delta_{\alpha_1} = -\frac{r^2 \times \cos \varphi \times \sin \alpha}{f} =$$

$$\delta_{\alpha_2} = -\frac{r^2 \times \cos \varphi \times \sin \alpha}{f} =$$

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Практическая работа №4

Тема работы: Изготовление одномаршрутной фотосхемы

Текст задания: изготовить одномаршрутную фотосхему и корректурный лист фотосхемы

Исходные данные: контактный аэрофотоснимок – _____;
топографическая карта масштаба 1: 10 000
на данный участок съемки;
методические указания

Оборудование: планшет, циркуль-измеритель, скальпель, наколки,
чертежные принадлежности, клеящий карандаш, картон

Журнал определения масштаба аэрофотоснимка

№ базиса	Длина базиса, мм		m
	$l_{сн}$	l_k	
1			
2			
3			
4			
Средний масштаб			

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Практическая работа №5

Тема работы: Получение прямого, обратного и нулевого стереоэффекта по
по аэрофотоснимкам. Рисовка рельефа

Текст задания: получить прямой, обратный и нулевой стереоэффект по аэрофотоснимкам. Рисовка рельефа

Исходные данные: контактный аэрофотоснимки
методические указания

Оборудование: стереоскоп ЛЗС; чертежные принадлежности

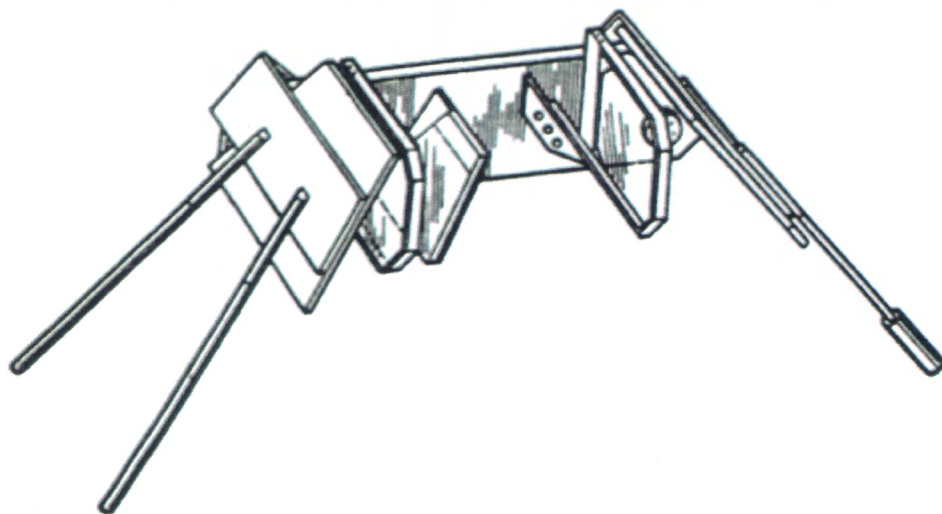


Рисунок – Линзово-зеркальный стереоскоп (ЛЗС)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №5

Текст задания: Рисовка рельефа

Исходные данные: аэрофотоснимки масштаба 1:45 000, $f_k = 100$ мм
 абсолютная высота фотографирования $H_{ABC} = 5\,200$ м;
 базис фотографирования левого снимка $b_l = 40,5$ мм;
 минимальная отметка в северной половине рабочей
 площади стереопары (у ручья над левым центром)
 $A_l = 200$ м.

Оборудование: стереоскоп, чертежные принадлежности,
 масштабная линейка, циркуль-измеритель.

Таблица 4 – Определение отметок характерных рельефных точек

$$H_{ABC} = 5200 \text{ м} \quad b_l = 40,5 \text{ мм} \quad A_l = 200 \text{ м} \quad B = 1988,6 \text{ м} \quad f_k = 100 \text{ мм}$$

№№ пикетов	x_l , мм	y_l , мм	x_n , мм	P_l , мм	Δp_l , мм	h_l , м	A_l , м	Описание местоположения пикета
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0,5	-39,0		-	-	200	Min A – тальвег С
2	15,5	0	-24,4					Ручей на л. базиса
3	8,2	53,5	-37,1					Высота СЗ угол
4	2,35	13,5	-37,3					Белое разветвление
5	11,4	10,8	-30,3					Вершина у л.п.
6	18,0	21,5	-24,3					Седловина СВ л.п.
7	40,0	19,0	-4,4					Вершина над п.п.
8	35,2	52,3	-9,2					Тальвег в СВ углу
9	36,3	39,0	-8,5					Вершина (скала)
10	31,5	45,0	-11,9					Тальвег
11	3,0	27,8	-39,5					Вершина 2 над л.п.
12	40,5	0	0					Центр правый
13	31,2	-0,7	-11,0					Седловина
14	-1,0	32,0	-43,0					Тальвег
15	17,5	17,0	-23,6					Поворот ручья
16	40,0	27,0	-3,0					Верх ручья
17	0	49,3	-45,3					Хребет
18	0	55,0	-44,0					Угол рабоч. площ.
ПТ	21,1	59,3	-25,7					Хребет за раб.пл.

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №5

Вычислить базис фотографирования в масштабе опорной точки (пикет 1), учитывая, что у каждого студента базис

$$B = 1988,6 + 25 \times n,$$

где n – номер варианта по журналу

$$B = 1988,6 \text{ м}$$

$$b_{on} = \frac{B}{m_{on}} = \frac{B}{(H_{on}/f_k)} =$$

$$\text{где } H_{on} = H_{ABC} - A_{on} =$$

H_{on} – высота фотографирования над опорной точкой, которая определяется как разность между абсолютной высотой фотографирования и высотной отметкой опорной точки

Вычислить продольные параллаксы:

$$P_x = x_l - x_n,$$

где P_x – продольный параллакс, мм

x_l – измеренное значение абсциссы левого снимка, мм

x_n – измеренное значение абсциссы правого снимка, мм

Данные занести в **столбец 5** в таблице

$$\Delta p_i = P_{xi} - P_{xon},$$

где Δp_i – разность продольных параллаксов, мм

P_{xi} – продольный параллакс, мм

P_{xon} – параллакс опорной точки, мм (39,0 мм + n, n – номер варианта по журналу, например 0,1 2,5)

Данные занести в **столбец 6** в таблице

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №5

Вычислить превышения h_i характерных точек относительно первого пикета, принятого за опорную точку (отметка которого минимальная $A_I = 200$ м в верхней половине стереопары)

$$h_i = \frac{H_{оп} \times \Delta p_i}{(b_{оп} + \Delta p_i)} =$$

где h_i – превышение между искомой точки трассы и опорной;

$H_{оп}$ – высота фотографирования над опорной точкой, которая определяется как разность между абсолютной высотой фотографирования и высотой отметки опорной точки по формуле $H_{оп} = H_{АБС} - A_{оп}$ и их отметки $A_i = A_I + h_i$, результаты вычислений занести в **столбцы 7 и 8**.

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Практическая работа №6

Тема работы: Определение элементов взаимного ориентирования по измеренным поперечным параллаксам

Текст задания: использование стереокомпаратора для измерения координат и параллаксов точек на фотоснимках при

Исходные данные: контактный аэрофотоснимки
методические указания

Оборудование: стереокомпаратор; чертежные принадлежности

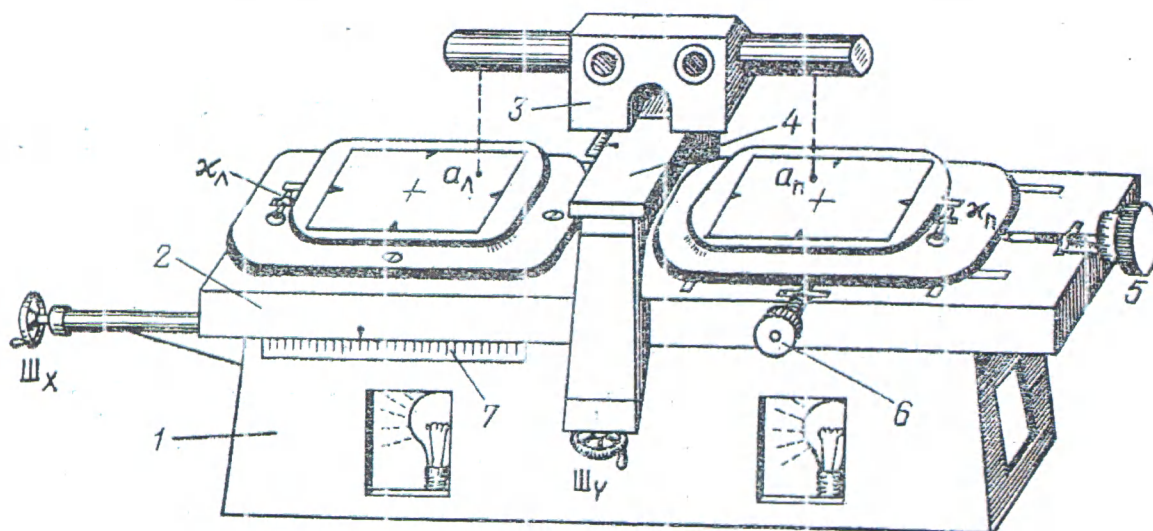


Рисунок - Стерекомпаратор

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			

Продолжение практической работы №6

1. Вычислить разность продольных параллаксов точек стереомодели, если превышение между точками 18,0 м + n,n , высота фотографирования 2100 м, базис стереомодели 62 мм.

Примечание n – номер варианта по журналу, пример 0,1 2,5

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

2. Вычислить превышение между точками стереомодели, если разность продольных параллаксов этих точек равна 1,70 мм + 0, nn , высота фотографирования 1600 м; базис стереомодели 64 мм.

Примечание n – номер варианта по журналу, пример 0,01 0,25

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

Ф.И.О.	Дата	Подпись	Оценка
Пушкарская Т.В.			