

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солоненко Анна Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 28.01.2024 17:06  
Уникальный программный ключ:  
d9ba9a2cd160ab4af042f4c7ab077f8b050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Астраханский государственный  
технический университет»  
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

**ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

дисциплины

**ОП. 01 Геодезия с основами черчения**

специальность

**35.02.09 Ихтиология и рыбоводство**

(базовая подготовка)

**Составитель:**

Преподаватель, Лапина Н.В.

**Рецензент:** кандидат биологических наук, доцент кафедры «Аквакультура и экология» ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ» Кузнецова Н.В.

Методические указания по практическим занятиям учебной дисциплины ОП. 01 «Геодезия с основами черчения» для обучающихся по специальности 35.02.09 Иктиология и рыбоводство (базовая подготовка) [Электронный ресурс]./ Н.В. Лапина. – Рыбное, 2019. – 29 с. Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных иктиологических дисциплин и профессиональных модулей, протокол № 1 от 30.08 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ.....	5
Тема 1.2. Ориентирование линий на местности .....	5
Практическая работа №1 . <i>Ориентирование на местности. Устройство буссоли. Измерение буссолью азимутов и румбов</i> .....	5
Тема 1.3. Геодезические планы, карты и чертежи .....	5
Практическая работа № 2. <i>Геодезические планы, карты и чертежи</i> .....	5
Практическая работа № 3. <i>Определение на карте направление склона, отметки точек, превышение между точками</i> .....	8
Практическая работа № 4. <i>Построение продольного профиля по горизонталям по заданному на карте направлению</i> .....	9
Раздел 2. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ. ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ.....	10
Тема 2.2. Угловые измерения .....	10
Практическая работа № 5. <i>Вешение линий. Измерение линий мерной лентой. Определение точности измерений</i> .....	10
Тема 2.3. Теодолитная съемка.....	11
Практическая работа № 6. <i>Изучение устройства механических теодолитов. Упражнения по визированию и снятию отсчетов</i> .....	11
Практическая работа № 7 . <i>Изучение устройства электронного цифрового теодолита</i> ..	13
<i>Проверки теодолита</i> .....	13
Практическая работа № 8. <i>Установка теодолита в рабочее положение и измерение горизонтального угла способом приемов</i> .....	16
Практическая работа № 9. <i>Измерение вертикальных углов и расстояний дальномером теодолита</i> .....	17
Тема 2.4. Измерение превышений. Тема 2.5. Продольное нивелирование .....	20
Практическая работа № 10. <i>Изучение устройства нивелира. Производство проверок нивелира НВ-1 (Н-3)</i> .....	20
Раздел 3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАЗБИВОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	23
Тема 3.1. Геодезические работы при строительстве гидротехнических сооружений. ....	23
Практическая работа № 11. <i>Перенесение в натуру горизонтальных проектных углов</i> .....	23
Практическая работа № 12. <i>Научиться производить составление плана местности по результатам полевых работ</i> .....	24
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ_ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОДЕЗИЯ С ОСНОВАМИ ЧЕРЧЕНИЯ» .....	26

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине ОП. 01 «Геодезия с основами черчения» разработаны на основе рабочей программы данной учебной дисциплины, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство (базовая подготовка).

Целью практических работ по дисциплине «Геодезия с основами черчения» является формирование навыков самостоятельного использования полученных знаний в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- обеспечить обучающихся необходимыми знаниями о роли геодезии в народном хозяйстве и значении геодезических работ в сфере рыбохозяйственной деятельности;
- способствовать приобретению обучающимися знаний, опыта в области геодезии и картографии в сфере профессиональной деятельности;
- способствовать развитию у обучающихся, а в будущем – практиков навыков работы с геодезическими планами, картами, чертежами и инструментами.

В результате выполнения практических занятий студент должен уметь:

**уметь:**

- читать топографические карты;
- пользоваться численными и графическими масштабами;
- определять на топографических планах формы рельефа, высоты точек, уклоны линий;
- ориентироваться на местности;
- пользоваться геодезическими инструментами;
- производить теодолитную съемку местности;
- производить обработку результатов полевых измерений;
- производить построение профилей и трехмерного изображения местности.

**знать:**

- устройство геодезических инструментов;
- организацию и виды геодезических работ;
- ортогональный метод проектирования;
- используемые в геодезии системы координат;
- способы ориентирования на местности;
- сущность измерения углов на местности;
- типы теодолитов и их устройство;
- порядок выполнения съемочных работ при горизонтальной и вертикальной теодолитных съемках;
- принципы геометрического нивелирования;
- способы нивелирования площадей;
- разбивочные работы при строительстве канала, дамбы;
- обозначение на местности границ затопления по заданной отметке.

Студент обязан выполнить практическую работу в полном объеме, предусмотренном методическими указаниями, оформить отчет по практической работе и защитить его.

Отчет о выполнении работы должен включать титульный лист, цели выполненной практической работы, расчеты, их обоснование и выводы.

## Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

### Тема 1.2. Ориентирование линий на местности

#### Практическая работа №1 . Ориентирование на местности. Устройство буссоли. Измерение буссолью азимутов и румбов

*Цель:* ознакомиться с устройством буссоли, провести измерения.

*Оборудование:* топографические карты, буссоль.

#### *Теоретический материал*

Буссоль Шмалькальдера относится к типу ручных буссолей и состоит из коробки, в центре которой под стеклом на шпиле свободно подвешена магнитная стрелка, накрытая сверху алюминиевым кольцом с градусными делениями. Для визирования к коробке прикреплены два диоптра. Предметный диоптр имеет натянутый волосок, а глазной ниже прореза – круглое окошечко, за которым помещена стеклянная призма. Через это окошечко можно видеть в увеличенном виде градусные деления, нанесенные на алюминиевом кольце. Алюминиевое кольцо с азимутальной росписью делений соединено со стрелкой так, чтобы его диаметр, проходящий через  $0^\circ$  и  $180^\circ$  совпадал с магнитной осью стрелки; при этом  $0^\circ$  находится у южного конца ее.

Перед тем как пользоваться буссолью, необходимо убедиться в правильной работе всех ее частей. Буссоль должна удовлетворять следующим условиям.

1. Стрелка буссоли должна быть достаточно чувствительна.

Освобождаем кольцо от арретира, даем ему успокоиться и делаем отсчет. Подносим к буссоли какой-либо железный предмет. Убираем железный предмет, даем кольцу успокоиться и вновь делаем отсчет.

Отсчеты должны остаться без изменения.

2. Кольцо буссоли, свободно подвешенное на шпиле, должно быть уравновешено.

Устанавливаем буссоль в горизонтальное положение, освобождаем кольцо и даем ему успокоиться.

Кольцо должно находиться в горизонтальном положении и не касаться стенок коробки.

Для определения магнитного азимута по буссоли Шмалькальдера нужно отпустить закрепительный винт арретира, навести линию визирования, проходящую через глазной и предметный диоптры, на предмет и по алюминиевому кольцу, когда он успокоится, сделать отсчет через окошечко, помещенное у основания глазного диоптра.

#### *Индивидуальное задание.*

1. Измерить прямой и обратный азимут заданного направления.
2. Составить схему измеренного магнитного азимута.

### Тема 1.3. Геодезические планы, карты и чертежи

#### Практическая работа № 2. Геодезические планы, карты и чертежи

*Цель работы:* научиться понимать изображение рельефа местности и ситуацию на карте: определять по условным обозначениям предметы местности, формы рельефа. Научиться использовать поперечный масштаб для определения расстояний на карте.

*Оборудование:* топографические карты, геодезические транспортиры, измерители.

*Задание 1.*

1. Найдите на карте формы рельефа: гора, хребет, седловина, котловина, лощина, долина, обрыв, овраг (рис. 1).

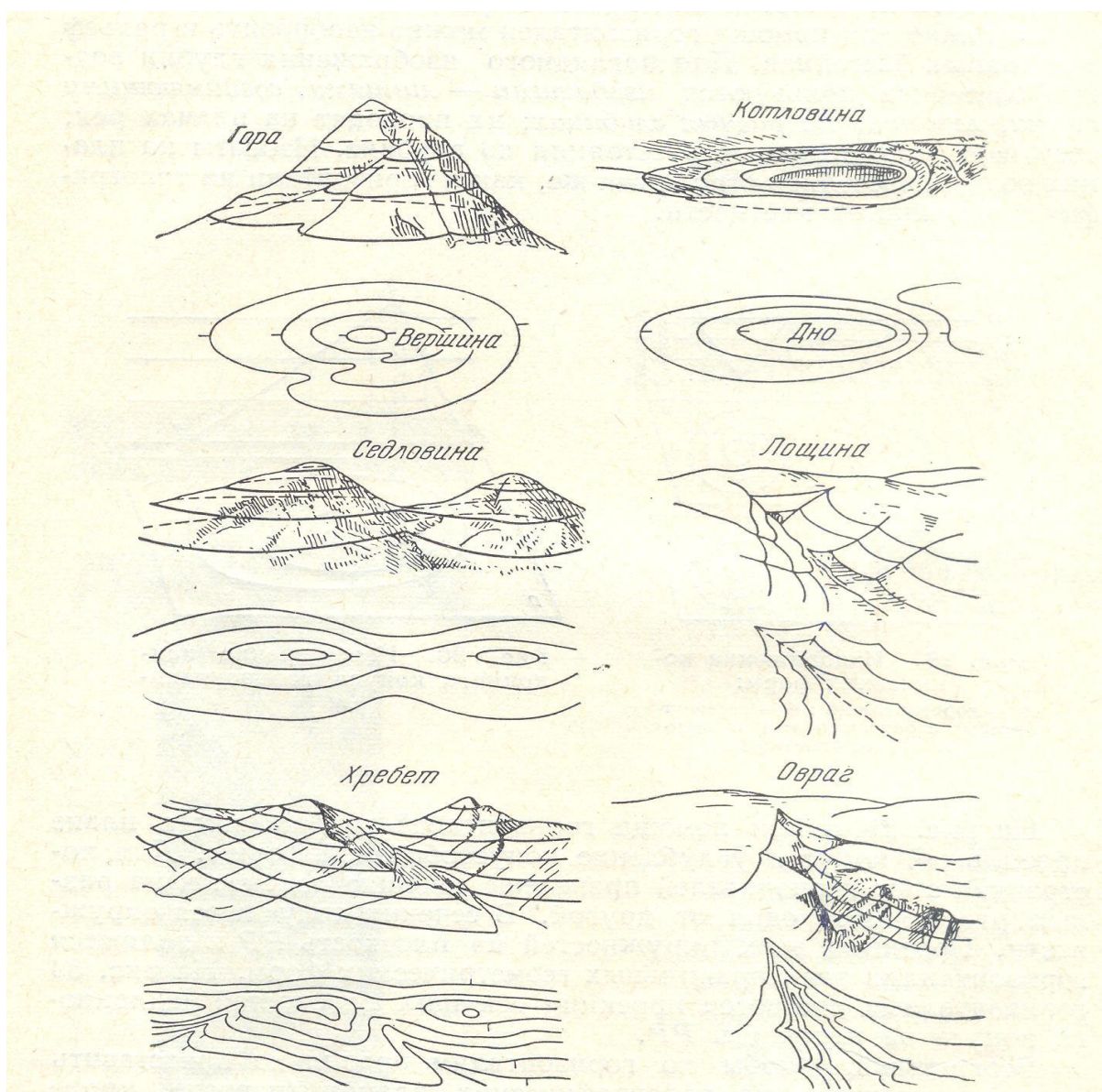


Рисунок 1 – Формы рельефа

2. Определить направление склона.
3. Найти на карте примеры изображения условными обозначениями предметов ситуации местности:
  - масштабные- служащие для изображения предметов местности с соблюдением масштаба карты, дающие возможность определения не только местоположение предмета, но и его размеры;
  - внемасштабные- служащие для изображения объектов, размеры которых не отображаются в масштабе карты;
  - пояснительные –характеризующие предметы местности.

#### Задание 2.

- 1.Определить величину основания масштаба, малого и наименьшего делений масштаба, точность масштаба топографической карты.

Пример: масштаб карты 1:50 000. Основание масштаба – 1000 м, малое деление – 100 м, наименьшее деление – 10 м.

Точность масштаба – расстояние местности соответствующее 0,1 мм плана-5 м.

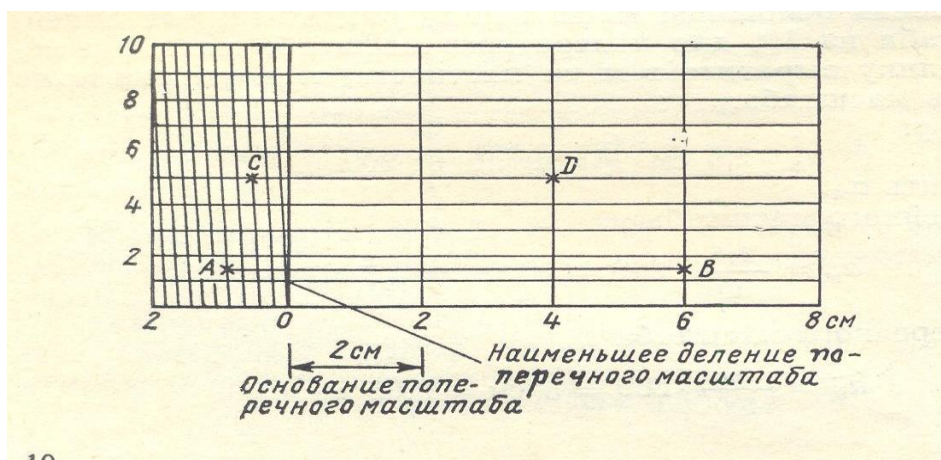


Рисунок 2 -Масштаб

2. Определить длину линии А-В на топографической карте ( по заданию преподавателя), используя измеритель и нормальный сотенный поперечный масштаб.

Задача 3. Определение прямоугольных координат точки на топографической карте.  $X_a$  и  $Y_a$ .

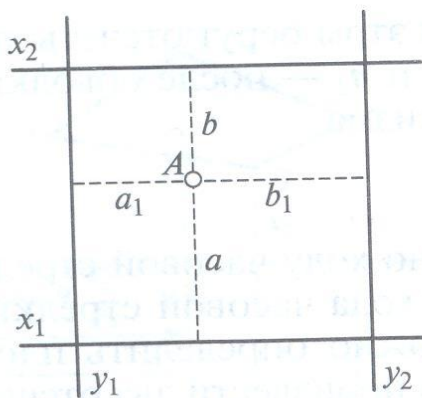


Рисунок 3 - определение координат

1. Определить прямоугольные координаты левого нижнего ( юго-западного) угла квадрата километровой сетки карты, в котором находится заданная точка А . Из этой точки опустить перпендикуляры к западной и южной сторонам квадрата , измерить их длину в масштабе карты. Прибавить найденные величины к координатам юго-западного угла этого квадрата.

$$X_a = X_1 + a$$

$$Y_a = Y_1 + a_1$$

2. Ответьте на вопросы

- С какой точностью измеряют длины линий на плане масштаба 1:200?
- Как определить прямоугольные координаты точки на карте?

### Практическая работа № 3. Определение на карте направление склона, отметки точек, превышение между точками

**Цель:** Научиться определять на карте направление склона, отметки точек, превышение между точками.

**Оборудование:** топографические карты, геодезические транспортиры, измерители.

**Задание 1.** Определение отметки точки.

Если точка лежит на горизонтали, то ее отметка равна отметке этой горизонтали.

1. Определите высоту сечения рельефа на карте. Найдите на карте подписанную горизонталь (горизонтали подписываются в разрыве, коричневым цветом, основание цифры показывает направление склона).
2. Определите отметку горизонталю, на которой лежит точка, посчитав ее через высоту сечения рельефа.

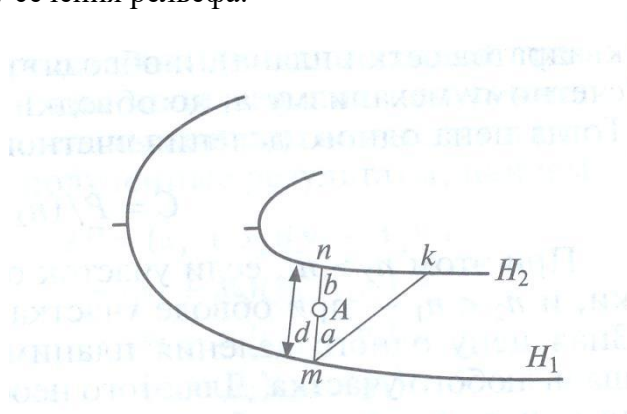


Рисунок 1 - Отметки точки.

Если точка А лежит между горизонталями с отметками  $H_1$  и  $H_2$ , проведя через точку А между горизонталями кратчайшую линию  $m-n$  и измерив с помощью измерителя и масштабной линейки расстояния  $d$ ,  $a$  и  $b$ , получим

$$H_a = H_1 + h \cdot a / d$$

Где:  $h$  – высота сечения рельефа горизонталями;

$H_1$  – отметка горизонтали;

$d$ ,  $a$  и  $b$  – измеренные расстояния.

Составьте схему.

**Задание 2.** Определите превышение между точками, направление и крутизну ската.

Превышение – разность высот двух точек.

Выберите на карте две точки А и Б, горизонтальное проложение между которыми определите пользуясь измерителем и масштабной линейкой –  $d$ .

Определить отметки точек  $H_a$  и  $H_b$ . Вычислить превышение между данными точками :

$$h = H_a - H_b$$

Уклон - отношение превышения между точками к горизонтальному проложению (заложению) между ними.

Определить средний уклон линии АБ:  $i = h / d$

**Задание 3.** Проведение линии заданного уклона.

Требуется провести кратчайшую линию между заданными точками так, чтобы уклоны отдельных ее участков не превышали заданного проектного уклона.

Определите кратчайшее расстояние между горизонталями, которое соответствует заданному уклону:  $d = h / i$

Где:  $h$  - высота сечения рельефа горизонталями;  
 $i$  - заданный уклон.

Возьмите в раствор измерителя полученное расстояние в масштабе карты. Намечайте этим радиусом точки на горизонталях в заданном направлении, не перешагивая горизонталей. Соединить полученные точки ломаной линией.

**Практическая работа № 4. Построение продольного профиля по горизонталям по заданному на карте направлению**

*Цель работы:* научиться строить продольный профиль по горизонталям по заданному на карте направлению.

*Оборудование:* топографические карты, геодезические транспортиры, измерители.

*Упражнение 1.* Построить профиль по заданному на карте направлению АБ. Масштабы: горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:200

Профилем местности называется уменьшенное изображение вертикального разреза земной поверхности по заданному направлению.

1. Наметьте на карте направление АБ, по которому нужно построить профиль.

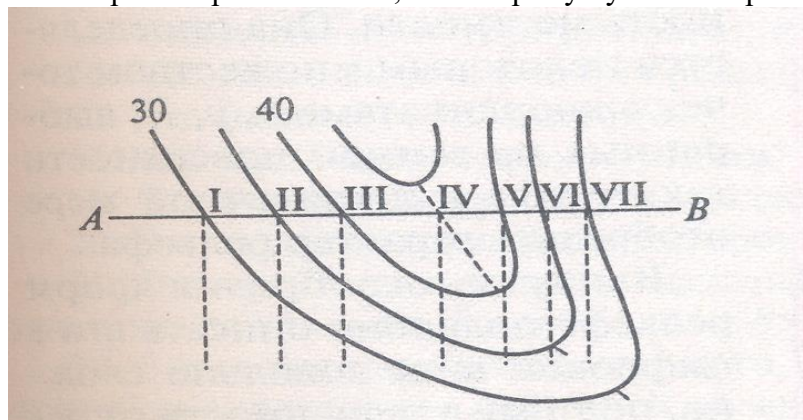


Рисунок 1 – Продольный профиль

2. Определите в масштабе карты (пользуясь поперечным масштабом) расстояния между точками пересечения прямой АБ с горизонталями (А-1, 1-11 и т.д).

3. Определите отметки точек пересечения прямой АБ с горизонталями.

4. Постройте профильную сетку.

	34								
	32								
30									
Отметки точек	30.0	35.0	40.0	42.5	40.0	35.0	30.0		
Расстояния	56	115	123	47	113	94	27	118	
Точки	А 1	11	111	1V	V	V1	V11		
	Б								

5. В строке расстояния отложите измеренные расстояния в масштабе 1:2000
6. В строке отметки точек запишите отметки.
7. Отложите отметки точек на восстановленных вертикалях в масштабе 1:200
8. Полученные точки соедините ломаной линией.

## Раздел 2. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ. ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ

### Тема 2.2. Угловые измерения

#### Практическая работа № 5. Вешение линий. Измерение линий мерной лентой. Определение точности измерений

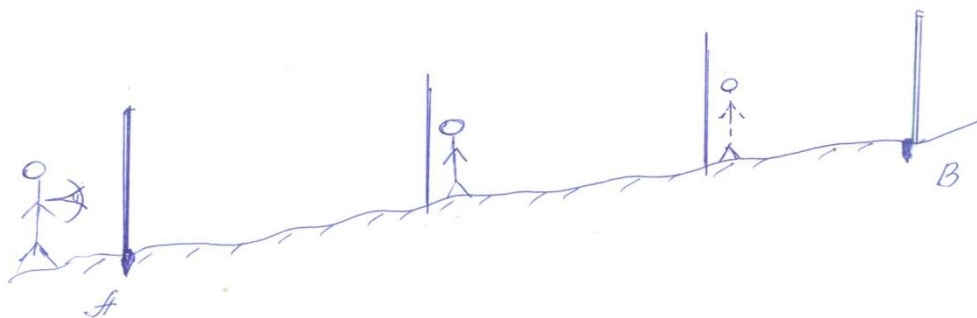
*Цель:* Научиться проводить измерение длин линий местности при помощи землемерной ленты.

#### Оборудование:

Кольшки деревянные -2.шт.  
 Молоток -1 шт  
 Вешки – 3-4 шт.  
 Лента землемерная 20-м со шпильками ( 6 шт.).

Измерение линий состоит в том, что мерный прибор последовательно откладывают между начальной и конечной точками измеряемой линии. Для этого сначала подготавливают к измерению створ линии.

1. Зафиксировать концы измеряемой линии на местности кольшками ( т.А и т.В).
2. Обозначить линию вешками, поставив их в начале и конце линии.
3. Провести вешение линии способом «на себя».



**Вешить линию** значит поставить на местности ряд вех, находящихся в одном створе.

**Створ** - вертикальная плоскость, проходящая через две точки земной поверхности.

Работу выполняют два человека. Первый мерщик находится в точке А, а второй по его сигналу, двигаясь по створу линии от т.В к т.А, устанавливает вешки (примерно через 50м) в створе.

4. Измерить длину линии в прямом и обратном направлениях.

Ленту размотать с кольца. На начало измерения у заднего мерщика 1 шпилька, у переднего -5 шпилек. Задний мерщик (МЗ) фиксирует конец ленты при помощи шпильки в т.А., устанавливает переднего мерщика (МП) в створе линии. Ленту

натягивают с силой 10-12 кг, и передний мерщик фиксирует свой конец ленты шпилькой. Далее МЗ вытаскивает свою шпильку, а МП снимает ленту со шпильки, оставив ее в земле, двигаются вперед по створу. МЗ дойдя до оставленной шпильки, фиксирует на ней ленту и ориентирует по створу МП. Далее работа продолжается в том же порядке. Когда у МЗ окажется 5 шпилек, он передает их МП. Промерено расстояние 100 м. Измеряют расстояние от последней шпильки до т.В с точностью до 1 см.

Длина линии определяется по формуле:

$$D=100*m+20*(n-1)+l$$

где:

m- количество передач:

(n-1)-количество шпилек у МЗ на конец измерения;

l- остаток.

Для контроля линию измеряют вторично, в обратном направлении, т.е. по направлению от т.В к т.А.

За окончательное значение принимают среднее арифметическое от измерений «прямо» и «обратно», если расхождение результатов не превышает:

1:3000 от измеренной длины - при благоприятных условиях измерений;

1:2000 от измеренной длины при средних условиях измерений;

1:1000 при неблагоприятных условиях измерений.

*Пример оценки точности измерений:*

$D_{пр.} = 156,84 \text{ м}$

$D_{обр.} = 156,78 \text{ м}$

$f_{абс} = 156,84 - 156,78 = 0,06 \text{ м}$

$f_{отн} = 0,06 / 156,81 = 1/2613 < 1/2000$

Вывод: измерения линии проведены с достаточной точностью для средних условий измерения.

### Тема 2.3. Теодолитная съемка

#### Практическая работа № 6. Изучение устройства механических теодолитов.

##### Упражнения по визированию и снятию отсчетов

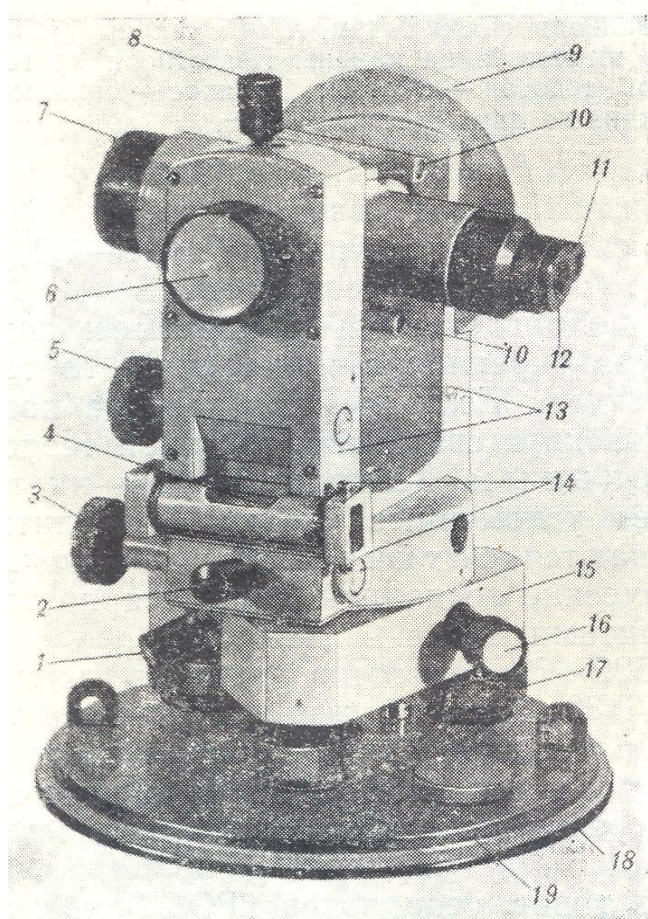
*Цель:* изучить устройство механических теодолитов (Т-30,Т-15, ТТ-4, ОТШ.)

##### Оборудование:

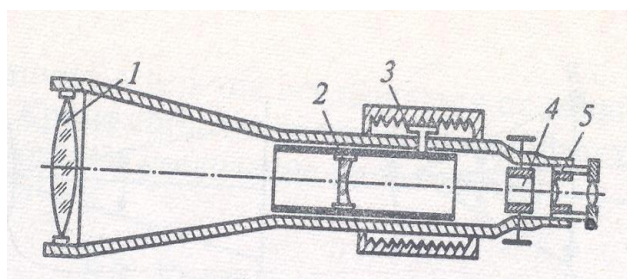
- 1.Штатив теодолитный.
- 2.Теодолит
- 3.Вешки.

##### *Задание:*

1. Ознакомиться со штативом для теодолита и научиться устанавливать его в рабочее положение.
- 2.Ознакомиться с упаковкой теодолита в футляре, научиться вынимать его из футляра, устанавливать на штативе, снимать со штатива и укладывать в футляр.
- 3.Записать номер и тип теодолита.
- 4.Коротко описать основные части теодолита и указать их назначение.



1.....  
 .....  
 19.....



5.Коротко подписать основные части зрительной трубы и их назначение.

1.

....

5.

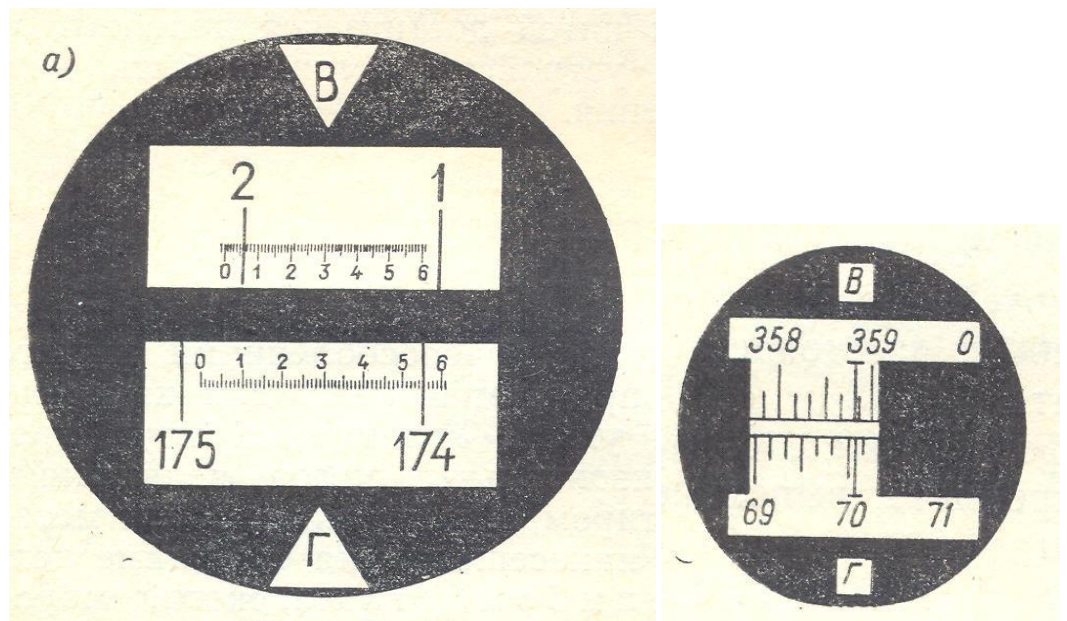
6.Научиться устанавливать трубу по глазу и по предмету.

Установка трубы по глазу заключается в перемещении окулярного колена до тех пор, пока в поле зрения трубы не будет отчетливо видна сетка нитей. Установка трубы по предмету, т.е. фокусирование трубы, производится кремальерой.

7.Научиться пользоваться закрепительными и микрометричными винтами лимба, алидады и трубы.

Пользоваться винтами нужно осторожно, нельзя применять больших усилий, т.к. мелкая резьба, имеющаяся на них, легко может быть сорвана.

8. Произвести визирование на вешку, снять отсчеты по горизонтальному и вертикальному кругам теодолита.



**Практическая работа № 7 . Изучение устройства электронного цифрового теодолита**  
*Поверки теодолита*

**Цель работы.** Изучение устройства электронного цифрового теодолита  
56-DGT-10

Приборы и инструменты:

- 1.Штатив теодолитный.
- 2.Теодолит 56-DGT-10
- 3.Вешки.

1. Ознакомиться со штативом для теодолита и научиться устанавливать его в рабочее положение.

2. Ознакомиться с упаковкой теодолита в футляре, научиться вынимать его из футляра, устанавливать на штативе, снимать со штатива и укладывать в футляр.

3. Записать номер и тип теодолита.

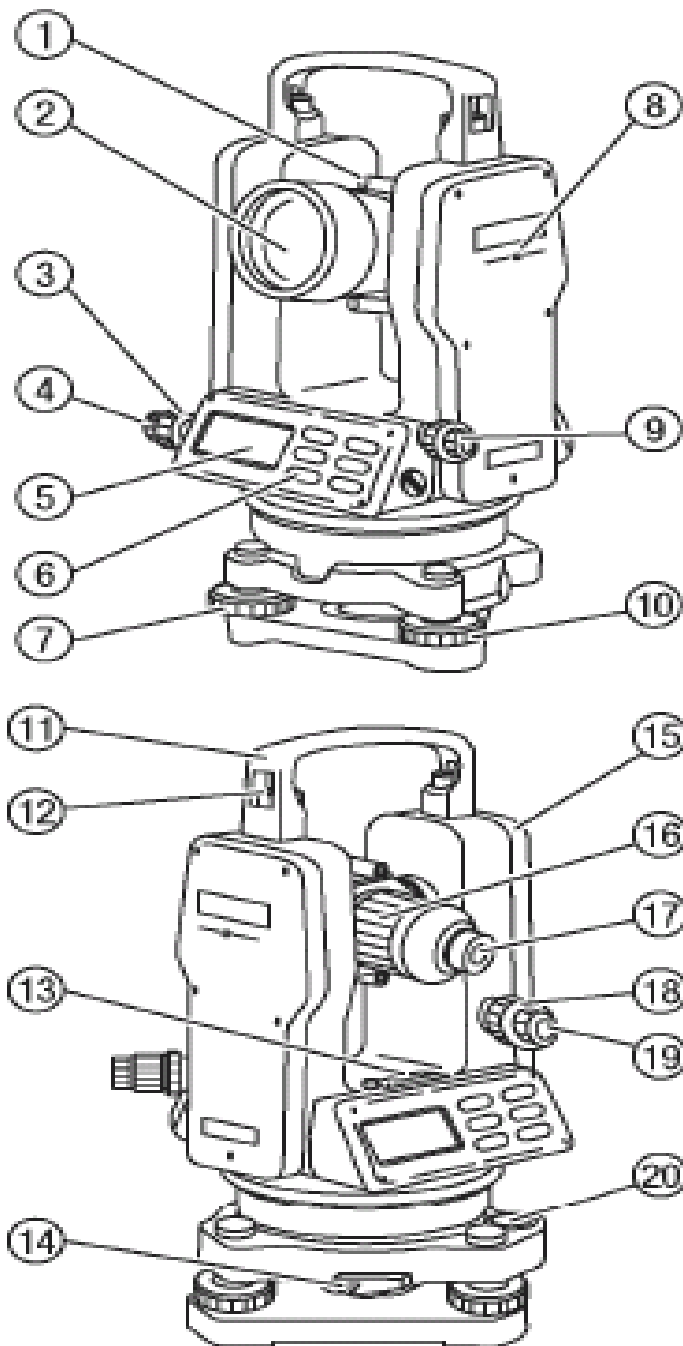
4. Установить теодолит на штативе.

Описание инструмента

(см. рис.1.)

Рис. 1

1. Оптический отвес
2. Линза объектива
3. Зажимной винт
4. Винт точного наведения по горизонтали
5. Экран
6. Кнопки управления
7. Подъемные винты
8. Марка центра инструмента
9. Оптический отвес
10. Головка трегера
11. Ручка для переноса
12. Винт крепления ручки
13. Цилиндрический уровень
14. Головка зажимного винта трегера
15. Аккумулятор
16. Винт фокусирования
17. Окуляр
18. Зажимной винт
19. Винт точного наведения по вертикали
20. Круглый уровень



5. Ознакомиться с действием всех винтов.
6. Включите питание. Все сегменты экрана будут светиться в течение 2 секунд.(Рис.12)

Рис. 12

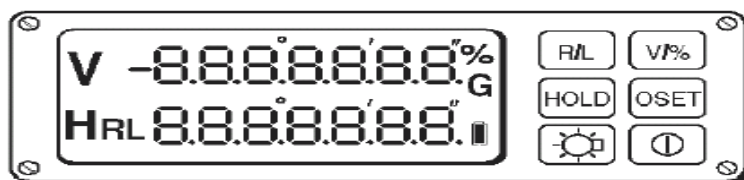


Рис. 13

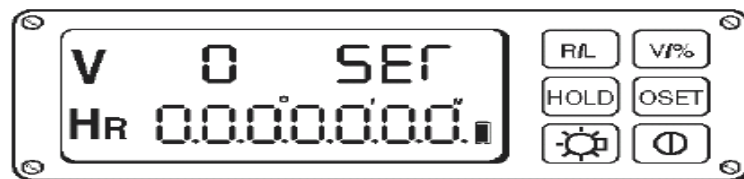
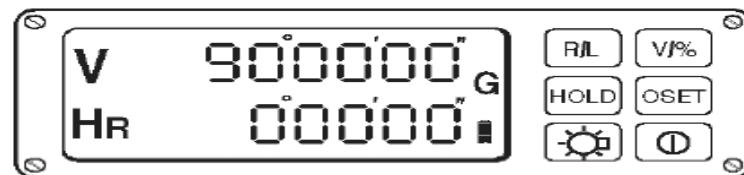
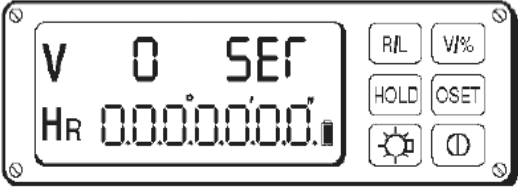



Рис. 14



Отсчет вертикального круга будет показан как "SEG" (Рис.13)  
 Поверните зрительную трубу, чтобы установить 0 вертикального круга.(Рис.14).

### ФУНКЦИЯ

Экран	Функция
V	Символ вертикального угла будет показан вместо отсчета вертикального угла до тех пор, пока вы не повернете зрительную трубу через нулевую точку горизонтальной оси. Это действие устанавливает нулевое значение.  (см. раздел 1.2.3, Настройка параметров измерения)
HR	Символ отсчета горизонтальных углов против часовой стрелки
HL	Символ отсчета горизонтальных углов по часовой стрелке
	Уровень заряда батарей (см. раздел 4, Питание)
G	Угловые измерения в гонах (см. раздел 1.2.3, Настройка параметров измерения)
%	Отсчеты вертикальных углов отображаются в процентах уклона (см. раздел 1.2.3, Настройка параметров измерения)

### Проверка точности инструмента

Установите инструмент на ровной площадке примерно 66 метров. Разместите две одинаковых рейки напротив друг друга на расстоянии примерно 60 метров. Установите

инструмент так, чтобы расстояние до реек было одинаково и отнивелируйте его.

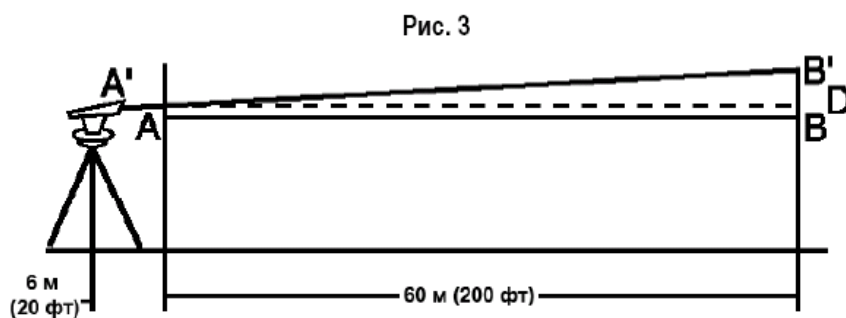
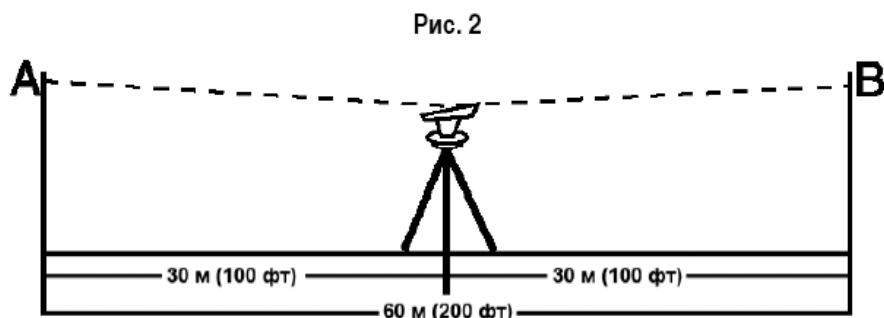


Рис. 4

Рис. 5

Возьмите отсчет по каждой рейке. Затем перенесите инструмент в точку на створе линии, образованной двумя рейками ( как показано на Рис. 3). Отнивелируйте инструмент и снова возьмите отсчеты по каждой рейке.

Разность отсчетов должна быть одинакова. Для обеспечения точности инструмент необходимо проверять периодически

### **Практическая работа № 8. Установка теодолита в рабочее положение и измерение горизонтального угла способом приемов**

**Цель работы.** Научиться устанавливать теодолит в рабочее положение и производить измерение горизонтального угла способом приемов.

#### **Приборы и инструменты.**

- 1.Штатив.
- 2.Теодолит ТТ-4 (56-DGT-10)
- 3.Вешки

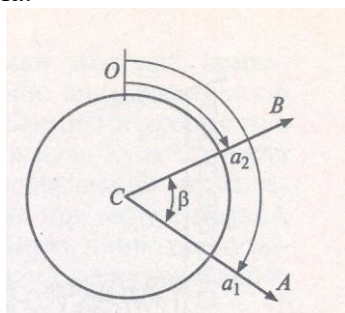
#### **Упражнение 1.Установка теодолита в рабочее положение.**

- 1.Для достижения наилучшей точности устанавливайте и нивелируйте инструмент аккуратно.
- 2.Установите штатив над требуемой точкой и закрепите ножки.
- 3.Выполните грубое нивелирование с помощью круглого уровня.
- 4.Выполните точное нивелирование с помощью цилиндрического уровня.
- 5.Центрируйте инструмент с помощью оптического отвеса.
6. С помощью кольца фокусировки окуляра получите четкое изображение сетки нитей.
- 7.С помощью кольца фокусировки зрительной трубы получите четкое изображение цели.

#### **Упражнение 2.Измерение горизонтального угла способом приемов.**

Способ состоит из двух независимых полуприемов, выполняемых при КП (круг право) и КЛ (круг лево). Теодолит установлен в рабочее положение в вершине угла – т.С.

1. Составить схему измерения угла.



2. Положение КП, лимб закрепить, поворотом алидады визировать на заднюю (правую) т.А, снять отсчет по горизонтальному кругу – $a_1$ , записать в журнал. Поворотом алидады визировать на переднюю (левую) т.В, снять отсчет – $v_1$ . Величина измеряемого угла  $\beta_1 = a_1 - v_1$ . Такое измерение называется полуприемом.

Для контроля угол измерить при положении вертикального круга КЛ, сместив отсчет по лимбу и переведя трубу через зенит. Два таких измерения составляют прием.

Из результатов измерений в полуприемах вычислить среднее значение угла, если расхождение в измерениях не превышает двойной точности отсчетного приспособления теодолита.

### Журнал измерения горизонтальных углов

Номера точек		Отсчет ° ' "	Угол ° ' "	Среднее из углов ° ' "
стояния	наблюдения			
КП т.С	А	$a_1$	$\beta_1$	$\beta$
	В	$v_1$		
КЛ С	А	$a_2$	$\beta_2$	
	В	$v_2$		

Пример заполнения журнала.

Номера точек		Отсчет ° ' "	Угол ° ' "	Среднее из углов ° ' "
стояния	наблюдения			
КП т.С	А	352 40 20	61 04 10	61 04 05
	В	291 36 10		
КЛ С	А	28 12 00	61 04 00	
	В	327 08 00		

### Практическая работа № 9. Измерение вертикальных углов и расстояний дальномером теодолита.

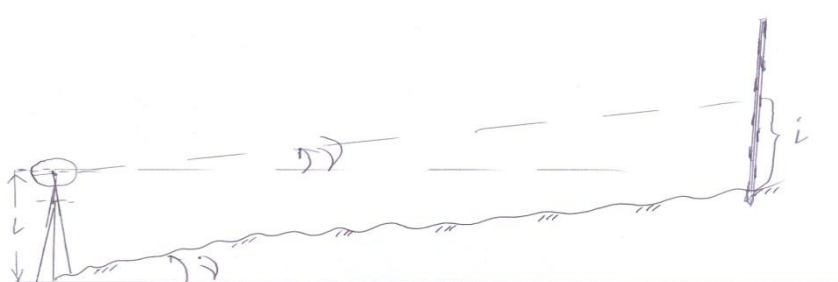
**Цель работы.** Научиться производить измерение вертикальных углов и расстояний дальномером теодолита.

**Оборудование:.**

1. Штатив.
2. Теодолит (56-DGT-10)
3. Вешки
4. Рейка нивелирная.

**Задание 1. Измерение вертикальных углов.**

В вертикальной плоскости теодолитом измеряют углы наклона. Различают положительные и отрицательные углы наклона. При измерении вертикальных углов исходным направлением является горизонтальное.



1. Установить теодолит в рабочее положение в вершине угла т.С. – КП (круг право).
2. Произвести настройку параметров.  
Включите питание. Все сегменты экрана будут светиться в течение 2 секунд.(Рис.12)  
Отсчет вертикального круга будет показан как "SEG" (Рис.13)

Рис. 12

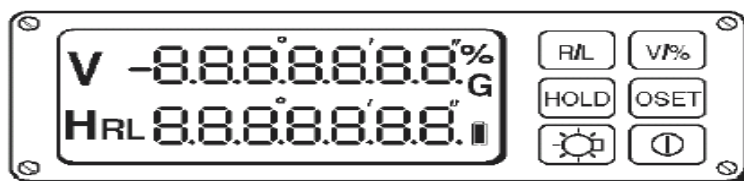


Рис. 13

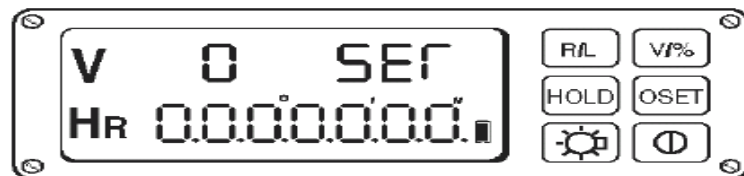
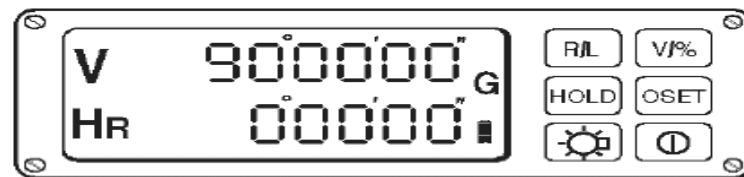


Рис. 14



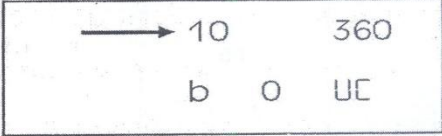
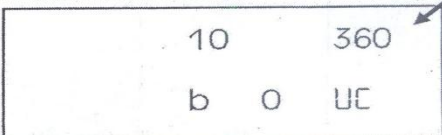
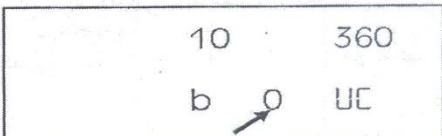
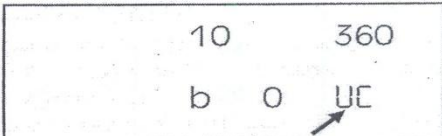

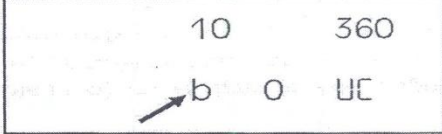
3. Поверните зрительную трубу через зенит, чтобы установить 0 вертикального круга.(Рис.13).

При измерении вертикальных углов электронным цифровым теодолитом 56-DGT-1 можно выбрать три различных шкалы. (См. Настройка измерений).

## Настройка параметров измерения

- А) Включите питание  
 В) Нажмите одновременно "R/L" и "V%". Вы услышите звуковой сигнал и увидите экран, аналогичный показанному справа.  
 С) Чтобы выполнить настройку параметров измерения:

20	360
0	UC

Нажмите	Чтобы	Экран
R/L	Изменить минимальный отображаемый отсчет горизонтального и вертикального угла на 1/5 секунд для DGT2 и на 5/10 секунд для DGT10.	
V%	Изменить отображаемый отсчет горизонтального и вертикального угла между 360 градусами и 400 гонами.	
HOLD	Изменить время автоматического отключения питания. Доступно три режима: "0", нет автоматического отключения "20", автоматическое отключение через 20 минут "30", автоматическое отключение через 30 минут	
0SET	Изменить нулевой отсчет и направление отсчета вертикального круга. Существует три режима: Ua, Ub и Uc. На следующем рисунке показано различие между этими режимами.	
	Включить/выключить звуковой сигнал при прохождении горизонтального круга через 0°, 90°, 180°, 270°	

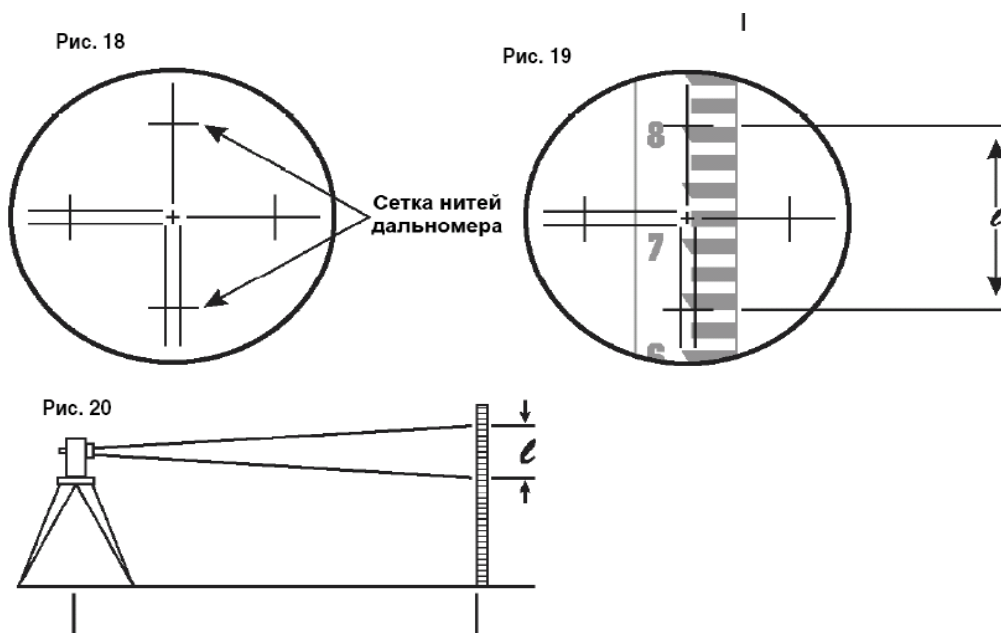
Переключить в режим отображения отсчетов в градусах.

4. Измерить рейкой высоту инструмента -  $i$ . Визировать на рейку, установленную в точке, на высоту инструмента. Отсчет на табло – угол наклона –  $v$ .

### Задание 2. Измерение расстояний

Дальномер теодолита состоит из двух горизонтальных нитей, нанесенных на стекле сетки нитей трубы. При изготовлении труб современных геодезических приборов коэффициент дальномера задается 100, что позволяет по рейкам с сантиметровыми делениями определять расстояние в метрах.

1. Установите теодолит в рабочее положение в т. А.
2. Установите вертикально нивелирную рейку в т. В.
2. Возьмите длину отрезка "L" на нивелирной рейке находящегося между дальномерными нитями (в см.). (Рис.18,19,20)
3. Расстояние до цели будет равно 100 умножить на "L"



#### Тема 2.4. Измерение превышений. Тема 2.5. Продольное нивелирование

#### Практическая работа № 10. Изучение устройства нивелира. Производство проверок нивелира НВ-1 (Н-3)

##### *Изучение устройства нивелира. Производство проверок нивелира НВ-1 (Н-3)*

**Оборудование:** Материальное обеспечение: нивелир НВ-1 (Н-3) , штатив, рейки нивелирные, колышки, молоток.

Работа выполняется в полевых условиях после проведения преподавателем теоретических занятий.

##### **Задание 1.**

1. На выбранной точке установить штатив так, чтобы ножки его были устойчивы.
2. Осторожно вынуть нивелир из футляра, при этом брать его за подставку.
3. Нивелир установить на штативе, закрепить его (не туго) становым винтом.
4. Ознакомиться с его устройством , основными частями и их назначением.
5. Установить в отдаленной точке (50-70 м) нивелирную рейку и снять отсчет.

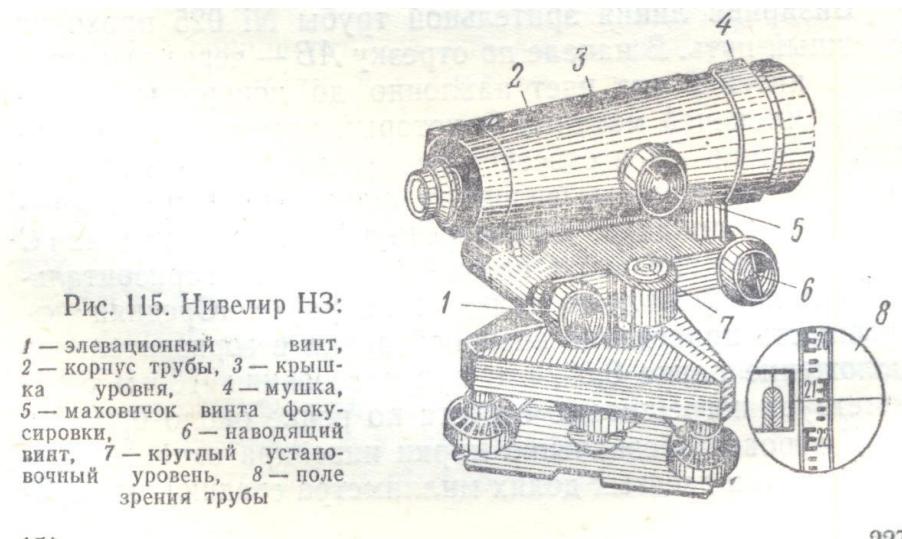


Рис. 115. Нивелир НЗ:

1 — элевационный винт, 2 — корпус трубы, 3 — крышка уровня, 4 — мушка, 5 — маховичок винта фокусировки, 6 — наводящий винт, 7 — круглый установочный уровень, 8 — поле зрения трубы

997

В отчете необходимо не только перечислить все основные части нивелира, но и научиться их правильно называть.

### Задание 2.

**Первая проверка. Ось круглого установочного уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира.**

Пузырек круглого уровня установить на середину ампулы, действуя тремя подъемными винтами. Затем верхнюю часть инструмента повернуть на  $180^\circ$ . Если после этого поворота пузырек отходит от середины ампулы, то действуя исправительными винтами, расположенными снизу оправы уровня, переместить его к середине на половину дуги отклонения, а затем подъемными винтами привести на середину. Проверку повторить.

**Вторая проверка. Вертикальная нить сетки должна быть параллельна оси нивелира.**

В защищенном от ветка месте подвесить отвес. В 20-25 метрах от отвеса установить нивелир, привести его в рабочее положение по круглому уровню. Совместить один из концов вертикальной нити со шнуром отвеса. Если другой конец нити отклоняется от шнура не более 0.5 мм, то условие выполнено.

Если условие нарушено, то, ослабив крепежные винты, пластины с сеткой нитей повернуть до совмещения нити со шнуром отвеса.

**Третья проверка. Визирная ось зрительной трубы должна быть параллельна оси цилиндрического уровня.**

Для проверки этого условия выбрать на местности две точки: А и В на расстоянии 70-80 метров. Между ними (по середине) установить нивелир в рабочее положение. Произвести отсчеты по рейкам (по черной и красной сторонам), отвесно установленным на кольшках в точках А и В.

Если визирная ось нивелира параллельна оси цилиндрического уровня, то отсчеты будут  $a^1$  и  $b^1$ , если она с осью уровня составляет некоторый угол  $\gamma$ , то получим отсчеты  $a^2$  и  $b^2$ . И в одном и в другом случае действительное превышение между точками А и В равно:

$$h^1 = a^1 - b^1 = a^2 - b^2$$

так как рейки от нивелира находятся на одинаковом расстоянии и следовательно отрезки  $x^1$  и  $x^2$  равны (рисунок 1).

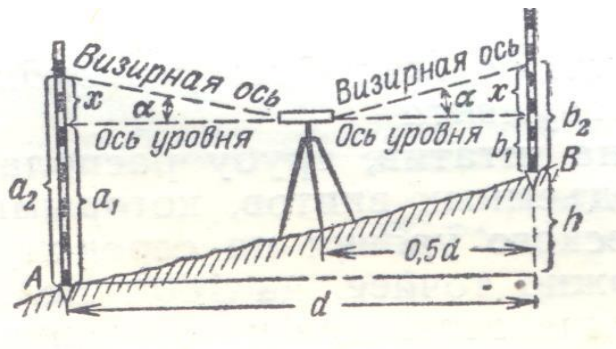


Рисунок 1.

После этого поставить нивелир в точку А, так чтобы окуляр нивелира находился над ней. Измерить высоту инструмента  $i$ . Привести нивелир в рабочее положение, сделать отсчеты по рейке (по черной стороне) в точке В. Измерения повторить, изменив высоту инструмента. Если визирная ось нивелира параллельна оси уровня, то на рейке взят отсчет  $v^4$  и превышение равно

$$h^2 = i - v^4$$

Если визирная ось не параллельна оси уровня, а составляет с ней некоторый угол  $\gamma$ , на рейке будет снят отсчет  $v^3$  и превышение равно  $h^2 = i - v^3$ . т.е. не будет соответствовать действительному превышению между точками А и В, полученному при нивелировании способом «из середины». Это укажет на несоблюдение условия (рис.2).



Рисунок 2.

Чтобы угол сделать равным нулю необходимо вычислить при каком отсчете главное условие будет соблюдено

$$v^3 = h^1 + i$$

на этот отсчет установить крест сетки нитей элевационным винтом. Концы пузырька цилиндрического уровня разойдутся. Совмещение изображений концов пузырька уровня произвести вертикальными юстировочными винтами уровня. Проверку повторить.

#### Практическое задание.

По заданным значениям определите способ нивелирования, вычислите превышение и составьте схему нивелирования:

Варианты.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
a=2356	i=1345	a=0894	i=1280	a=1542
v= 1648	v=2568	v= 2615	v=1967	v= 1214

Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
a=1840	i=1058	i=1134	a=2534	i=1400
v= 1057	v=2810	v=0862	v= 1780	v=2274

### Практическое задание

Определите превышение по результатам тригонометрического нивелирования.

Варианты

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
d= 246 м	d= 125м	d= 174м	d= 109м	d= 87м
v= 3°	v= 4°	v=5 °	v= 6°	v= 4°

Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
d= 152м	d= 114м	d= 138м	d= 205м	d= 110м
v= 4°	v= 5°	v= 3°	v=2 °	v= 1°

## Раздел 3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАЗБИВОЧНЫЕ РАБОТЫ

### Тема 3.1. Геодезические работы при строительстве гидротехнических сооружений.

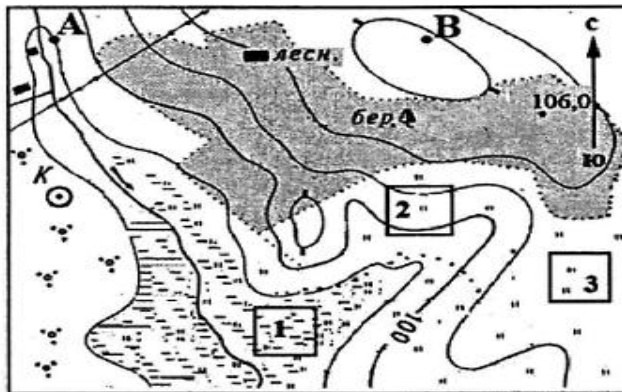
#### Практическая работа № 11. Перенесение в натуру горизонтальных проектных углов

**Оборудование:** теодолит, штатив, колышек, молоток, 2 вешки.

#### Ход работы.

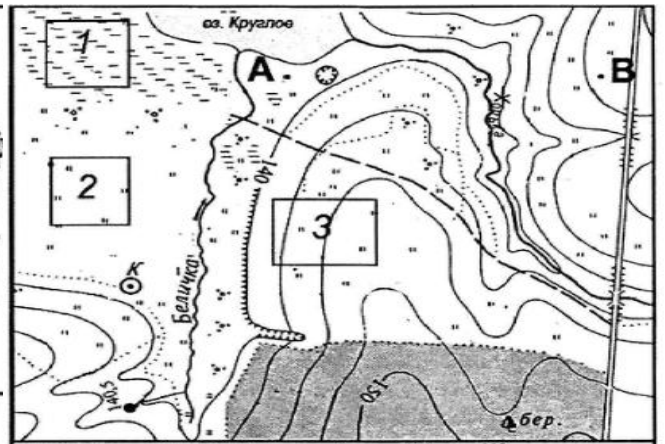
1. Обозначить на местности вершину угла ( вбить колышек в т.А) и одну из сторон ( поставить вешку в удаленной точке В).
2. Установить теодолит в рабочее положение в т. А :
  - положение КП;
  - совместить ось вращения теодолита с центром колышка;
  - привести лимб в горизонтальное положение по уровню горизонтального круга;
  - установить четкость видимости сетки нитей и предмета.
3. Установить нулевой отсчет на горизонтальном круге , вращая лимб навести на т. В.
4. Закрепить лимб , поворотом алидады установить отсчет, равный величине проектного угла. Алидаду закрепить и по полученному направлению установить вешку С<sub>1</sub>.
5. Перевести трубу через зенит, повторить все действия при положении КЛ. Вследствие допущенных погрешностей второе направление может не совпасть с первым направлением. Закрепить точку С<sub>2</sub>. Расстояние С<sub>1</sub> С<sub>2</sub> разделить пополам и найти среднюю точку С.
6. Для контроль измерить угол ВАС.





Масштаб 1: 10 000  
 В 1 см 100 м

Горизонталы проведены через 2,5 метра



Масштаб 1: 10 000  
 В 1 см 100 м

Горизонталы проведены через 2,5 метра



# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОДЕЗИЯ С ОСНОВАМИ ЧЕРЧЕНИЯ»

## Информационное обеспечение обучения

### Основная учебная литература:

1. Дьяков, Б.Н. Геодезия: учебник [Электронный ресурс]. / Б.Н. Дьяков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111205>

### Дополнительная учебная литература:

Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности: учебное пособие [Электронный ресурс]. / О.Ф. Кузнецов. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. — 287 с. — ISBN 978-5-9729-0175-3; — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464439>

### Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

#### *а) официальные издания:*

1. Федеральный закон от 22.12.2015 № 431-ФЗ (ред. от 28.06.2014) «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» — Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_191496/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191496/)

#### *б) справочно-библиографические издания:*

1. Сироткин, М.П. Справочник по геодезии для строителей. / М.П. Сироткин, В.С. Сытник. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.:Недра,1987. – 334 с. (2 экз.)  
Краткий топографо-геодезический словарь. под. ред. Б.С. Кузьмина.- М.: Недра, 1979.-310 с. (5 экз.)

#### *в) периодические издания:*

1. Журнал «Геодезия и картография» [Электронный ресурс] - 2018. – Т. 79 – №1-12 - Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34231728>

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Лапина Н.В.. Методические указания по самостоятельной (внеаудиторной) работе учебной дисциплины «Геодезия с основами черчения» для обучающихся по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. /Н.В. Лапина. – Рыбное, 2019. – 18 с. Режим доступа: <http://portal-drti.ru>
2. Лапина Н.В. Методические указания по практическим занятиям учебной дисциплины ««Геодезия с основами черчения»» для обучающихся по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. / Н.В. Лапина. – Рыбное, 2019. – 11 с. Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству. Раздел Нормативно-правовая база. – <http://fish.gov.ru/>

–Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН. – <http://www.fao.org>

–Официальный сайт ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова Российской академии наук». Раздел Рыбы России. – <http://www.sevin.ru/vertebrates>

–Рыбоводство. Информационный портал. – <http://pisciculture.ru/>

–Литература по рыбоводству. Форум. – <https://biofermer.org/forum104/>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем**

*Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе*

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу <a href="http://www.portal-drti.ru">www.portal-drti.ru</a> из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль». преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

*Возможность доступа к электронно-библиотечным системам*

<b>Наименование электронного ресурса, адрес сайта</b>	<b>Назначение</b>
ЭБС «Университетская библиотека on-line» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>	Фонд библиотеки насчитывает издания более 160 крупнейших современных издательств, выпускающих учебную, научную и иную литературу. Каталог «Университетской библиотеки онлайн» содержит: новейшие грифованные учебники и учебные пособия, научную, научно-популярную, художественную литературу; обучающие мультимедиа, схемы, тесты, тренажеры, презентации, карты и репродукции; эксклюзивные издательские коллекции, включающие востребованную литературу гуманитарной, социальной, юридической, технической и экономической тематик. Имеется программа «Детектор плагиата», позволяющая выявлять нарушения авторских прав в Интернете. Работа может осуществляться из любого места, в котором имеется доступ к сети Интернет.
ЭБС Юрайт <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	Фонд ЭБС «Юрайт» – это более 5000 наименований учебников и учебных пособий для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС. В ЭБС присутствует возможность:

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
	индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому в соответствии с требованиями ФГОС; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).
ЭБС издательства «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в он-лайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Физкультура и Спорт – Издательство Физическая культура» ЭБС Лань.

*Перечень лицензионного учебного программного обеспечения*

Наименование программного обеспечения	Назначение
КОМПАС-3D V15	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V15. Проектирование и конструирование в машиностроении.
ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов
Google Chrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr.Web	Антивирусные программные продукты
Microsoft Office	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

*Перечень информационных справочных систем*

Наименование ИСС	Назначение
ИСС «Консультант +»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: \\Base\\192.168.10.10\для обмена по дфагту\ИТ в обучении