

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»**

**А.Н. Орлов, Н.Н. Тихонов,  
А.П. Дужников, В.В. Сысоев**

## **ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО**



**Пенза 2013**

Николай Тихонов  
**Землеустройство**

«БИБКОМ»

2013

УДК 631.111+528(075)  
ББК 65.9(2)32-5+26.12(я7)

**Тихонов Н. Н.**

Землеустройство / Н. Н. Тихонов — «БИБКОМ», 2013

В учебном пособии установлен порядок выполнения заданий по землеустройству для студентов очной и заочной форм обучения, на конкретных примерах показывается расчет и дальнейший ход построения планово-картографических материалов.

УДК 631.111+528(075)  
ББК 65.9(2)32-5+26.12(я7)

© Тихонов Н. Н., 2013  
© БИБКОМ, 2013

# Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
Общие указания к выполнению заданий	6
Задания для лабораторных занятий	7
Задание 1	7
Конец ознакомительного фрагмента.	18

# **Тихонов Н. Н., Дужников А. П., Орлов А. Н., Сысоев В. В. Землеустройство**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Проведение землеустроительных работ представляется особенно актуальным в связи с практически повсеместным увеличением объемов строительства, как в рамках национальных проектов, так и для удовлетворения нужд различных отраслей народного хозяйства.

Таким образом, возникает необходимость в квалифицированных кадрах, способных грамотно решать поставленные перед ними задачи. Что невозможно без знаний современных методов землеустройства, применяемых практически на всех стадиях строительства.

Следовательно, задачей лабораторного курса землеустройства является изучение студентами основных приборов и методов проведения землеустроительных работ.

Данное учебное пособие предназначено для лабораторной работы студентов ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА при изучении дисциплины «Землеустройство».

Оно составлено в соответствии с учебным методическим комплексом и примерной рабочей программой, предусмотренными учебными планами для направлений подготовки: 110400 «Агрономия» и 110100 «Агрохимия и агропочвоведение».

В результате изучения курса лабораторных заданий студент должен знать содержание и теоретические основы предмета, общие принципы измерений и их обработки, технологию отдельных видов работ, выполняемых при проведении различных землеустроительных работ, уметь самостоятельно выполнять геодезические работы при топографических измерениях, отводе земельных участков и переносе в натуру проектных данных, работать с компьютерным комплексом по обработке и оформлению полученной информации.

## Общие указания к выполнению заданий

Задания рассчитаны на закрепление изученного теоретического материала, а также на приобретение отдельных практических навыков по применению геодезических знаний в землеустройстве.

*Оформление заданий.* При выполнении контрольной работы и для лабораторных занятий в период сессии студенту необходимо иметь: готовальню, транспортир, линейку, прямоугольный треугольник, а также набор простых карандашей твердости ТМ, Т-3Т.

Чертежи выполняются на плотной чертежной бумаге формата 297×210 мм, поперечный масштаб (задание 1) – на миллиметровой бумаге. Вычисления в заданиях 3 и 4 оформить в виде таблиц (ведомость вычисления координат и журнал нивелирования), желательно на стандартных листах (297×210), вспомогательные вычисления можно не представлять. Вычисления в заданиях 2 и 5 оформить на обратной стороне выданных планов.

Графическое оформление чертежей должно быть аккуратным, желательно в туши, утолщенные линии вычерчивать не грубее 0,25 мм, все подписи выполнять нормальным шрифтом. В вычислениях цифры должны читаться четко, писать цифру по цифре не разрешается.

Выполненная работа предоставляется на проверку в сброшюрованном виде, неформатные листы аккуратно подогнуть гармошкой.

# Задания для лабораторных занятий

## Задание 1

### Работа с топографической картой

1. *Ознакомиться с оформлением топографической карты: номенклатурой, сеткой меридианов и параллелей, километровой прямоугольной, подписями широт и долгот, зарамочным оформлением.*

2. *Научиться читать ситуацию с помощью таблиц условных знаков.*

3. *По заданию преподавателя определить расстояние между несколькими пунктами на карте, пользуясь измерителем в графическом масштабе на карте.*

4. *Научиться читать рельеф по горизонталям и определять углы наклона и уклоны по горизонталям и графикам крутизны скатов.*

5. *Научиться определять по карте географические координаты точек.*

Указания составлены для лучшего усвоения материала и для облегчения работы студентов и преподавателей во время экзаменационной сессии. При желании работа может быть выполнена студентом до приезда на сессию. В этом случае следует заранее взять от преподавателя задание в письменной форме и по приезде на сессию защитить работу для получения зачета.

До работы по теме студенту необходимо внимательно прочитать учебник и настоящее руководство, а также пользоваться им при выполнении лабораторно-практических работ.

Работа по карте заключается в ознакомлении с масштабом, условными знаками и в решении нижеследующих задач.

Задача 1. Определение географических координат.

Задача 2. Проведение водораздельной линии и определение водосборной площади.

Задача 3. Построение профиля и вычисление уклона.

Картой называется уменьшенное изображение на плоскости всей земной поверхности или значительных участков местности, размеры которых не позволяют пренебречь кривизной Земли.

Получив карту, студент должен определить ее масштаб по подписи внизу листа, т. е. уяснить, чему соответствует на местности один сантиметр (один миллиметр) на карте. С помощью измерителя и приведенного на карте линейного масштаба определить, чему равно расстояние между отдельными пунктами на карте, назначенными преподавателем.

Далее студент переходит к изучению условных знаков.

На картах и планах для обозначения различных объектов и их характеристик применяются картографические условные обозначения.

Чтобы уметь читать карту и планы, надо хорошо разбираться в применяемых на них условных знаках, образно воспринимая по ним вид каждого изображаемого объекта с его типовыми свойствами и характерными особенностями. Твердое усвоение условных знаков достигается не механическим запоминанием всего их разнообразия, а уяснением принципов их построения, уяснением логической связи между их формой (рисунком) и смысловыми значениями.

На российских топографических планах и картах применяют условные обозначения, представляющие собой единую систему, состоящую из условных знаков, цветового их оформления (расцветки), пояснительных подписей и цифровых обозначений.

Основу системы составляют условные знаки и их расцветка, посредством которых на картах наглядно показываются различные объекты местности и их типовые разновидности. Пояснительные же подписи и цифровые обозначения имеют вспомогательное значение, дополняя условные знаки конкретными данными об индивидуальных особенностях изображаемых объектов. Условные знаки по их назначению и свойствам подразделяются на следующие четыре вида: внемасштабные, линейные, площадные и пояснительные.

*Внемасштабные* условные знаки применяют для изображения объектов, площади которых не выражаются в масштабе карты или плана. По своему очертанию они напоминают внешний вид изображаемых предметов, однако их действительные размеры нельзя определить по карте или плану.

*Линейные* условные знаки применяют для изображения объектов линейного характера, длина которых выражается в масштабе карты или плана, а ширина изображается с искажением.

*Площадные* условные знаки применяют для заполнения площадей объектов, выражающихся в масштабе карты или плана и ограничиваемых контурами.

*Пояснительные* условные знаки применяются для дополнительной характеристики объектов и показа их разновидностей.

С изменением масштаба условные знаки несколько изменяются, но их общее начертание сохраняется. Однако при изображении некоторых предметов местности в более мелких масштабах приходится переходить от масштабных условных знаков к внемасштабным. Например, населенные пункты на картах мелких масштабов изображаются кружками.

Студент должен на листе бумаги размером 20×16 см нарисовать условные знаки. Для этого надо расположить один под другим ряд прямоугольников размером 1×2 см, внутри которых нанести условные знаки и подписать сбоку их название. При зарисовке можно пользоваться специальными плакатами или учебником геодезии (Приложения А, Б).

## **Задача 1. Определение географических координат**

Географическими координатами точки являются ее долгота и широта. Вначале следует прочесть географические координаты углов карты. На рисунке 1 показана долгота западного меридиана  $18^{\circ}00'$ , а восточного  $18^{\circ}07'30''$ ,  $54^{\circ}40'$  и  $54^{\circ}45'$  – широты параллелей, ограничивающих карту с Юга и Севера.

Для определения географических координат точек на карте нанесена градусная рамка с минутными интервалами, которые через один залиты на половину высоты черным цветом. Определим географические координаты точки А. Для этого из точки А проводим линии, параллельные меридиану, и параллели, ограничивающие карту (рисунок 1).

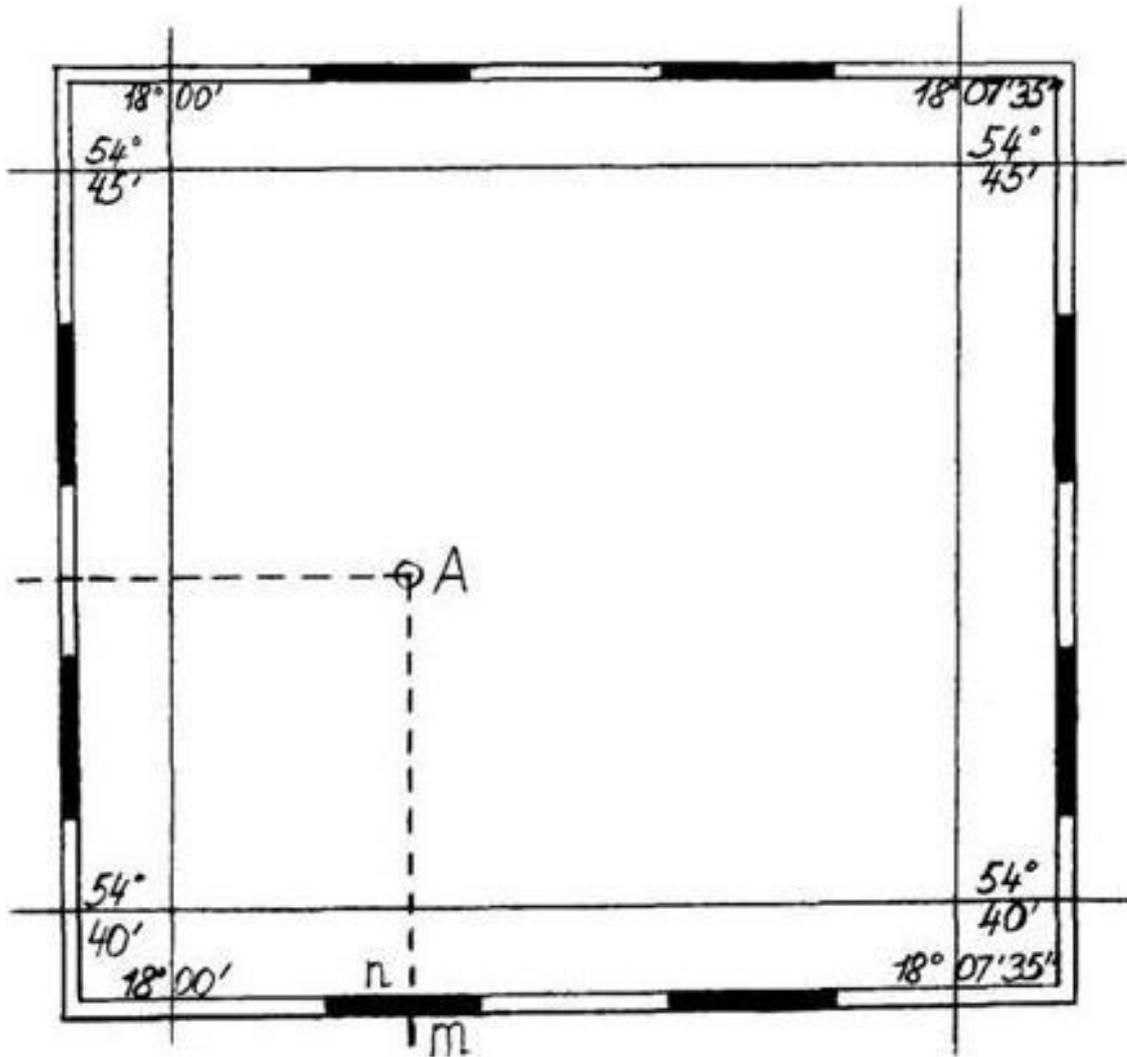


Рисунок 1 – Определение геодезических координат точки

По градусной рамке отсчитываем долготу  $\lambda = 18^{\circ}02'$ , широту  $\varphi = 54^{\circ}42'30''$ .

Число секунд определяется следующим образом. Замеряем длину отрезков  $m$  и  $n$  в миллиметрах. Как указано выше, отрезок  $m$  равен 1 минуте или 60 секунд. Следовательно, одна секунда соответствует мм. Зная длину отрезка  $n$  в мм, определяем число секунд  $X$  по формуле:

$$X = \frac{n}{m} \times 60.$$

*Пример.* Допустим, что длина отрезка  $m$  равна 12 мм, а длина отрезка  $n$  равна

$$X = \frac{2}{12} \times 60 = 10$$

2 мм. Следовательно, секундам, а долгота  $\lambda = 18^{\circ}02' + 10'' = 18^{\circ}02'10''$ .

По указанию преподавателя, студент должен определить географические координаты одной-двух точек.

## **Задача 2. Проведение водораздельной линии и определение водосборной площади**

Линия, проходящая по самым высоким точкам рельефа, от которой в противоположные стороны направляется сток ливневых и снеговых вод, называется водораздельной.

Площадь, ограниченная водораздельной линией, называется водосборной. Для того, чтобы правильно повести водораздельную линию, студент должен уметь читать рельеф по карте.

*Рельефом земной поверхности* называется совокупность всех неровностей естественного происхождения. Неровности делятся на возвышения и понижения. На топографических картах и планах рельеф обычно изображаются горизонталями.

*Горизонталями* называются линии на земной поверхности, все точки которых имеют одинаковые отметки. Предположим, что поверхность Земли пересекается рядом параллельных горизонтальных плоскостей, проходящих по высоте через 10 м. Спроектируем линии пересечения этих плоскостей с поверхностью Земли на уровенную поверхность и получим изображение рельефа горизонталями (рисунок 2). Интервал по высоте между секциями плоскостями (в нашем примере 10 м) называется *высотой сечения рельефа*, или сечением горизонталей. Сечение горизонталей принимается в зависимости от масштаба плана или карты и характера рельефа местности, с тем, чтобы рельеф был наиболее полно охарактеризован и в то же время карта или план не были слишком затемнены.

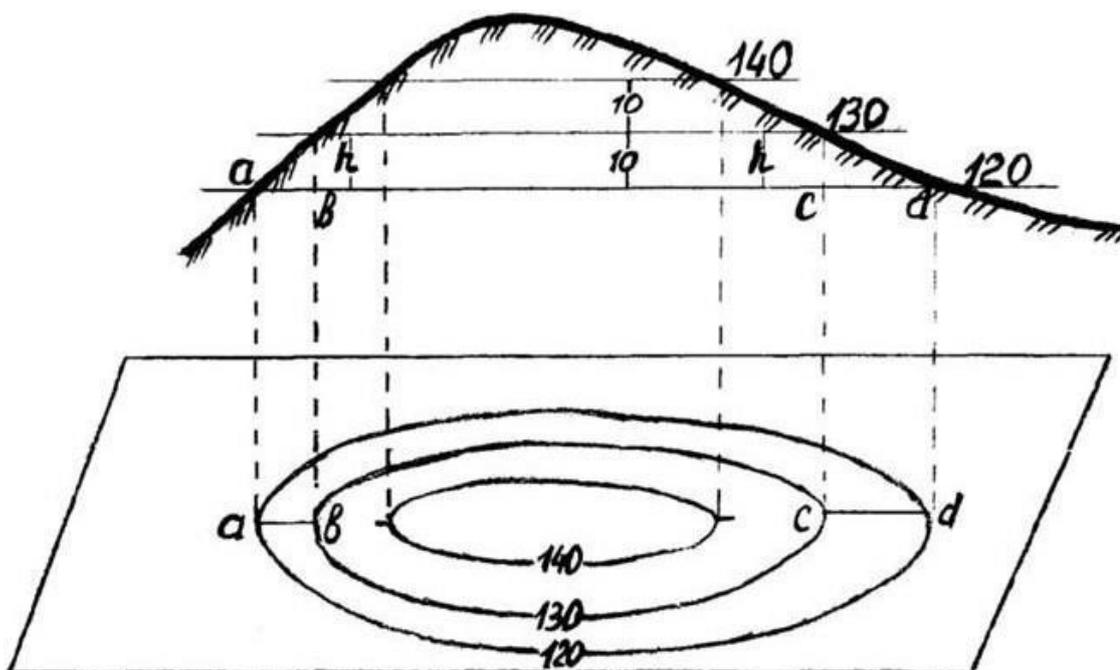


Рисунок 2 – Изображение рельефа на плоскости

Расстояние на карте или плане между двумя соседними горизонталями (рисунок 2) называется заложением.

Горизонтали обладают следующими свойствами: отметки горизонталей кратны высоте сечения рельефа. Например:  $h = 2$  м отметки будут 30, 32, 34 и т. д.; при  $h = 5$  м – 30, 35, 40 и т. д., а при  $h = 10$  м – 30, 40, 50 м и т. д.

Заложение горизонталей характеризует крутизну ската. На крутых скатах горизонтали сближаются (сравните заложение  $ab$  и  $cd$  на рисунке 2). Следовательно, чем меньше заложение, тем круче скат.

Горизонтали не могут пересекаться, так как они соответствуют разным плоскостям. Чтобы отличить возвышение от понижения и облегчить чтение рельефа, на горизонталях ставят штрих (бергштрих), показывающий направление ската (рисунок 3).

Отметки горизонталей подписывают так, чтобы верх цифры был направлен в сторону повышения местности. Детали рельефа, которые не могут быть отражены при заданной высоте сечения (в нашем примере 10 м), выражаются полугоризонталями и четвертьгоризонталями. Полугоризонтали проводятся через половину, а четвертьгоризонтали – через четверть основного сечения прерывистыми линиями.



Рисунок 3 – Изображение холма горизонталями

Горизонтالي, их отметки и бергштрихи изображаются коричневым цветом; некоторые горизонтали для облегчения их счета утолщаются вдвое.

К возвышенным формам рельефа относятся: горы, холмы и хребты.

Отдельное возвышение над окружающей местностью в виде купола или конуса высотой до 200 м называется *холмом*, а при высоте более 200 м – *горой*. Самая высокая часть горы или холма называется *вершиной*, от вершины идут склоны, низ склона называется *подошвой*. Закрытые горизонтали с бергштрихом, направленным наружу от горизонтали к подошве, изображают гору или холм (рисунок 3).

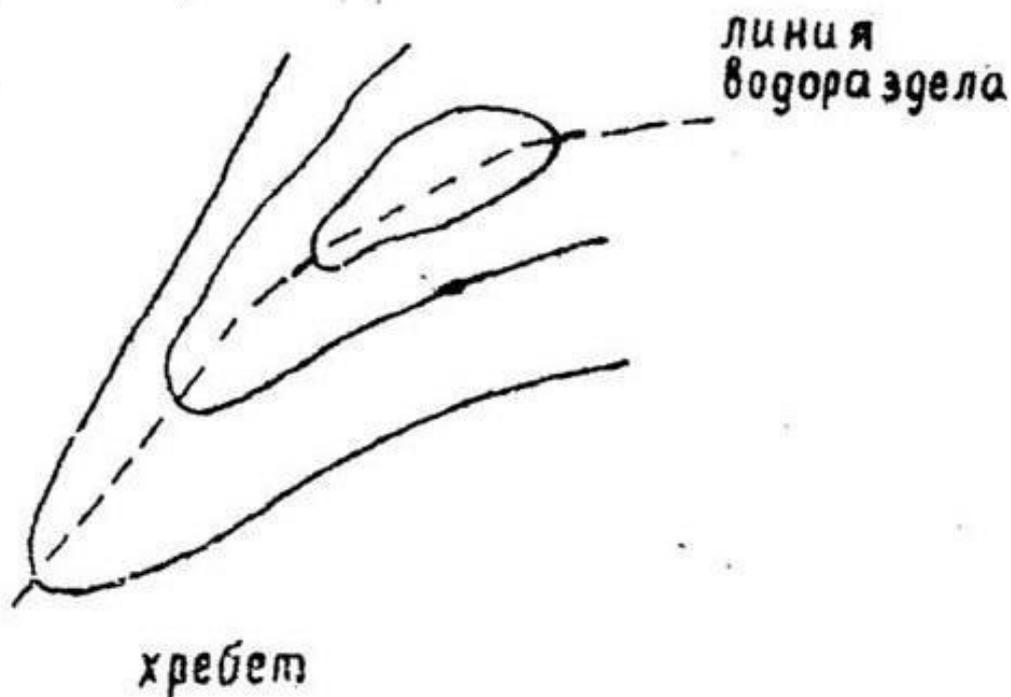


Рисунок 4 – Изображение хребта горизонталями

Возвышенность вытянутой формы называется *хребтом*. Линия, идущая вдоль хребта, называется *водоразделом* или *гребнем*. От гребня отходят скаты. Изображение хребта горизонталями показано на рисунке 4.

К вогнутым формам рельефа относятся котловины, впадины, лощины, овраги, ущелья. У вогнутых форм рельефа бергштрих всегда направлен в сторону вогнутости (внутри горизонталей). *Котловина*, или *впадина* – замкнутое углубление земной поверхности. Самая низкая точка котловины называется *дном*. Верхний край котловины называется *бровкой*. Изображается котловина так же, как и гора, замкнутыми горизонталями (рисунок 5).

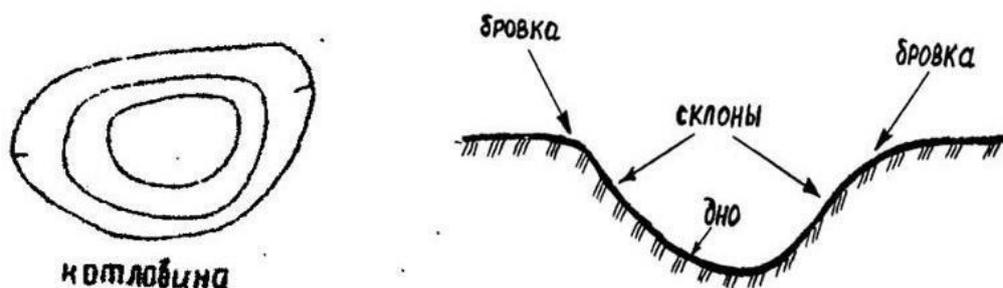


Рисунок 5 – Изображение котловины горизонталями

*Долина, лощина, овраг, ущелье* – это углубления вытянутой формы, открытое с нижнего конца. В зависимости от характера и размеров оно носит одно из перечисленных названий. Так, например, узкая, с обрывистыми разрушающимися берегами лощина называется оврагом. У всех этих углублений различают склоны или скаты, дно или тальвег.

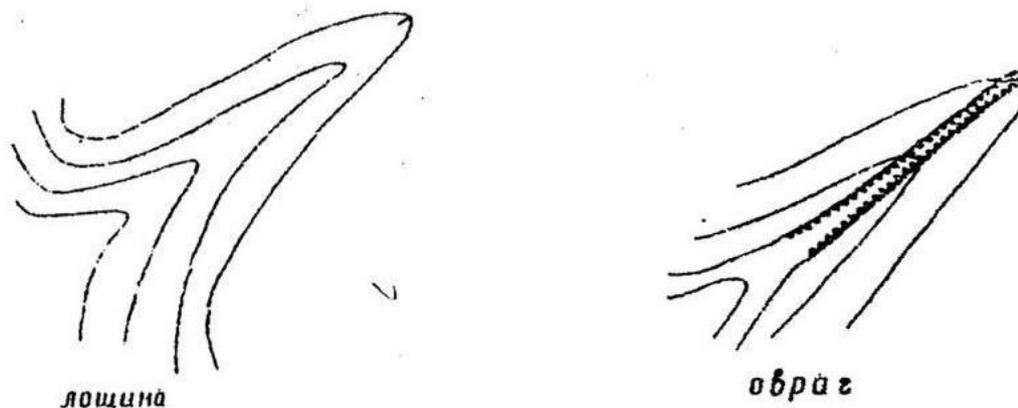
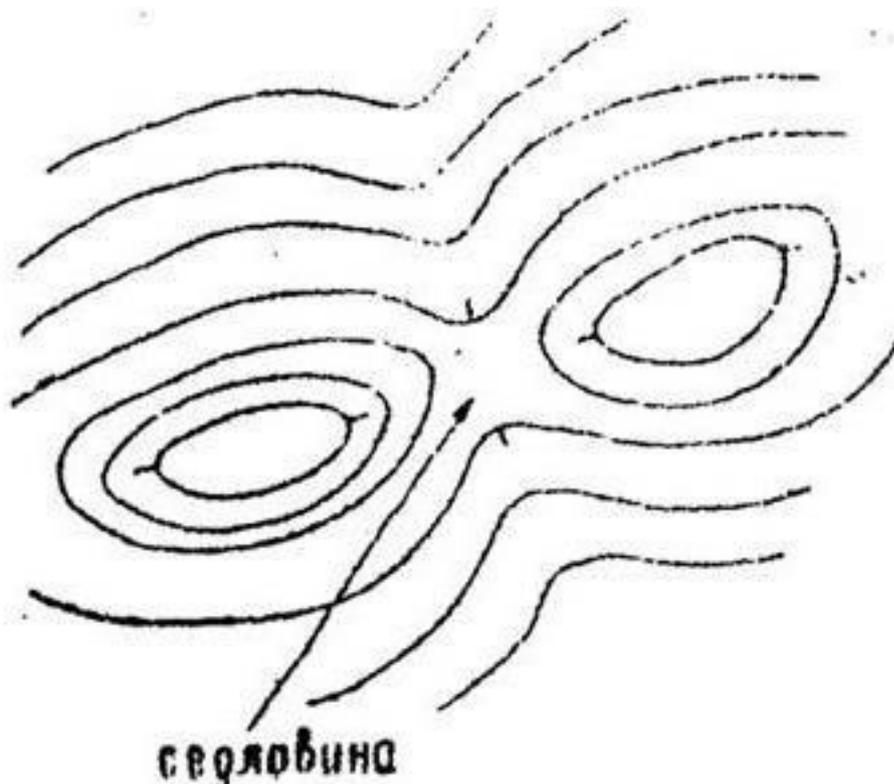


Рисунок 6 – Изображение лощины горизонталями

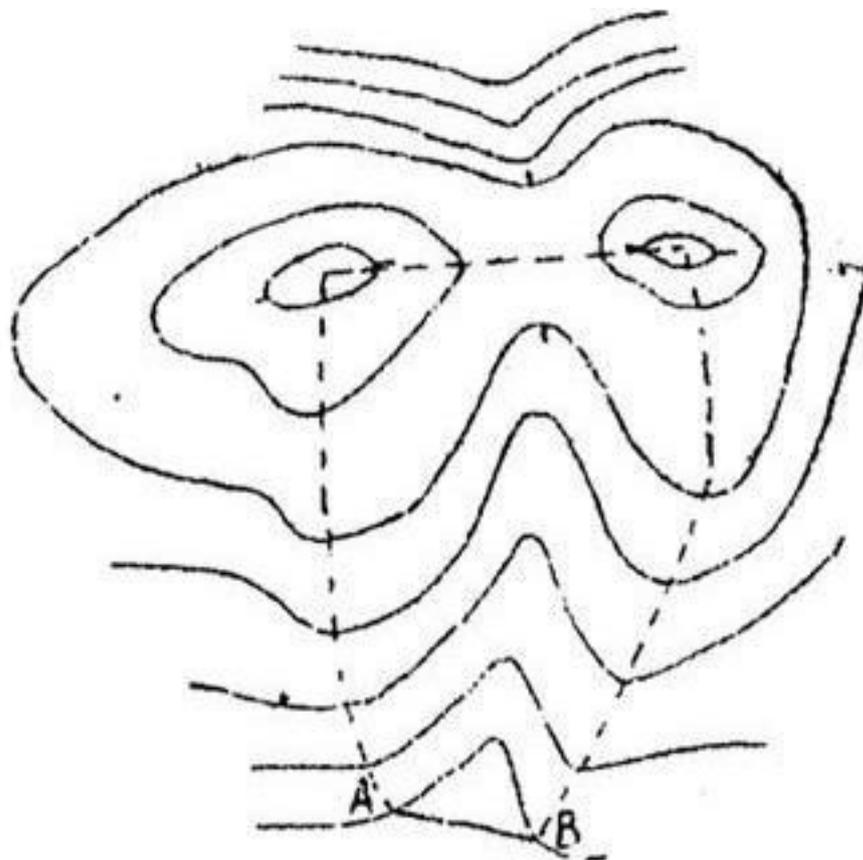
На рисунке 6 изображена лощина. Лощина и долина изображаются незамкнутыми горизонталями с бергштрихом, направленным внутрь. Овраг изображается зубчиками (коричневого цвета).

*Седловина* – площадка между двумя соседними высотами, расположенными на одном хребте. От этой площадки в обе стороны в поперечном к водоразделу направлении идут лощины (рисунок 7).



### Рисунок 7 – Изображение седловины горизонталями

Ознакомившись с изображением основных форм рельефа горизонталями, студент должен найти на карте по отметкам самые высокие и самые низкие места, а также указанные основные формы рельефа: холм или гору, котловину, лощину, хребет и седловину. Далее для створа, намеченного преподавателем, провести водораздельную линию, ограничив площадь водосбора данной лощины или водостока (на рисунке 8 створ линии *AB*).



### Рисунок 8 – Изображение линии водораздела

Линия водораздела проводится перпендикулярно к горизонталям. Нужно учитывать, что в самых высоких местах хребтов и вершин линия водораздела делит пополам пространство, заключенное между замкнутой горизонталью, если не указана отметка вершины.

## Задача 3. Построение профиля и вычисление уклона

Построить по линии *AB*, указанной на карте, продольный профиль в масштабе горизонтальном 1:25000 и вертикальном 1:1000 (при масштабе карты 1:25000). Профилем называется чертеж, на котором изображается разрез поверхности Земли вертикальной плоскостью.

Студент получает карту с нанесенным направлением *AB* (длина линии *AB* 10–15 см). Работа выполняется на листе миллиметровой бумаги размером 20×30 см.

Отступив от низа листа на 2–3 см, необходимо вычертить сетку по размерам, указанным на рисунке 11, и подписать название граф. Длина сетки должна быть равна длине линии *AB* в масштабе карты или плана плюс 3–5 см для надписи названий граф.

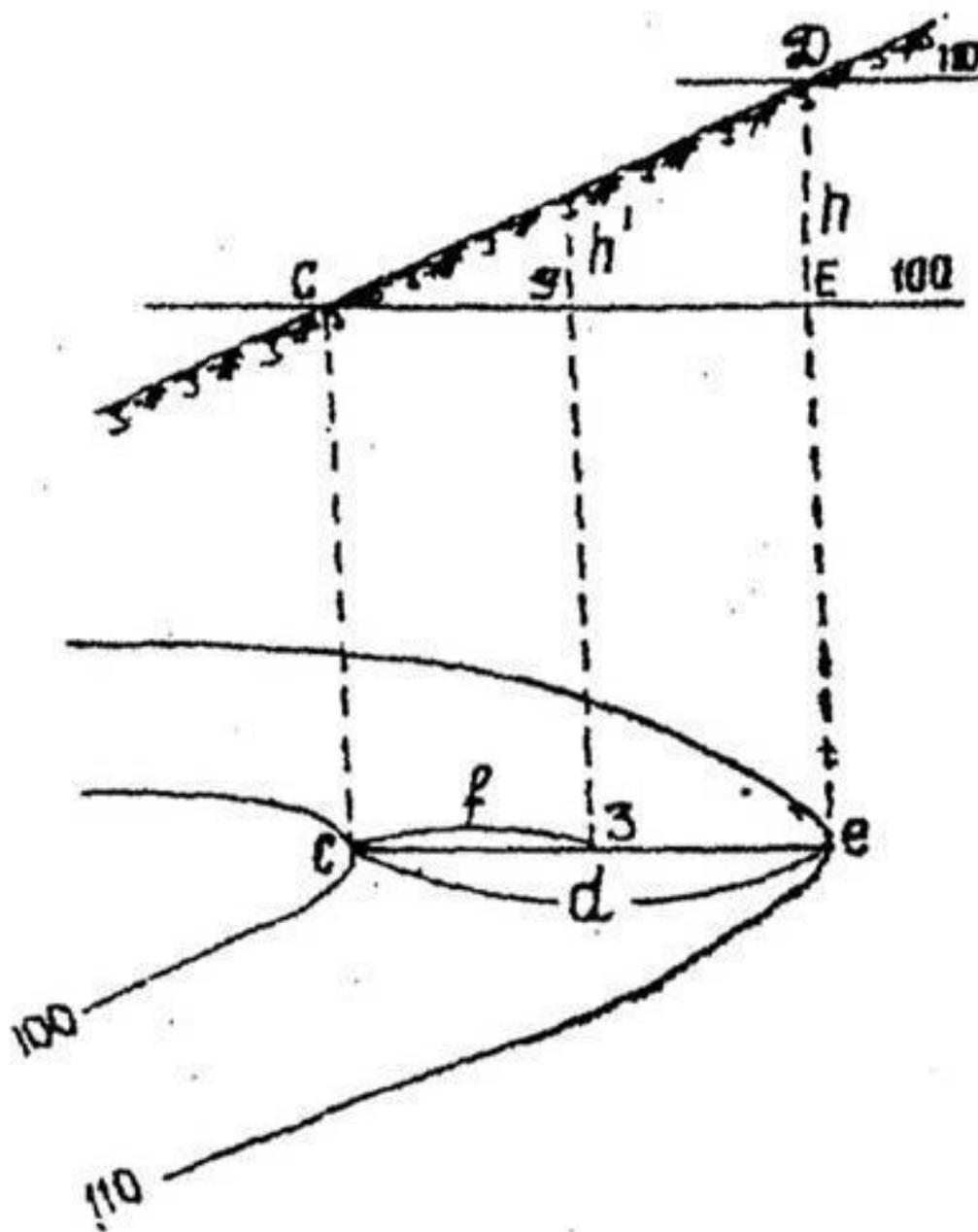


Рисунок 9 – Зависимость между элементами ската

В начале следует определить отметки всех горизонталей, пересекаемых линий *AB*, и характерных точек, лежащих между горизонталями. На рисунке 9 характерной является точка 3, которая лежит на дне ложины между горизонталями с отметками 100 м и 110 м. Определим отметку этой точки 3 (рисунок 9). Заложение горизонталей *d* (расстояние между горизонталями на карте) по линии *CE*, допустим, равно 36 мм, а расстояние *f* от точки *C* до точки 3 равно 18 мм.

Сечение горизонталей  $h$  равно 10 м. На 1 мм заложения местность повышается на

$$\frac{h}{d} = \frac{10\text{ м}}{36}$$

, а на величину  $f$  превышения

$$h' = \frac{h}{d} \times f = \frac{10}{36} \times 18$$

Следовательно, отметка точки 3 будет равна  $100 + 5 = 105$  м. Для получения отметки точки, лежащей между соседними горизонталями, надо провести через эту точку заложение по кратчайшему расстоянию (перпендикулярно к горизонталям), измерить величину заложения и расстояние от данной точки до низшей горизонтали (в миллиметрах). Определить отно-

$$\frac{f}{d}$$

шение отрезков  $\frac{f}{d}$ , умножить высоту сечения горизонталей на это отношение; полученное превышение  $h'$  следует прибавить к отметке низшей горизонтали.

Далее следует перенести с помощью измерителя, не изменяя масштаба, все расстояния между точками, лежащими на линии  $AB$ , на верхнюю линию сетки. Расстояния можно перенести с помощью полоски бумаги, отметив на ней карандашом все точки линии  $AB$ .

Прочертить внутри графы «расстояния» перпендикуляры по линиям миллиметровки, проходящим через намеченные точки. Вычислить расстояния в метрах (с учетом масштаба) и выписать их, как это указано на рисунке. В нашем примере между точками А-1 получено расстояние 1 см; при масштабе 1:25000 это составит 250 м.

В графу «отметки поверхности земли» вписать отметки всех точек, лежащих на линии  $AB$  (пересечения с горизонталями и характерные точки). Цифры следует располагать вертикально, точно против соответствующих ординат.

Отложить от верхней линии сетки высоты точек в принятом вертикальном масштабе. Вертикальный масштаб принимается крупнее горизонтального, чтобы характерные пере-

ломы рельефа были резче видны. Для сокращения вертикальных размеров профиля верхнюю линию сетки принимают за условный горизонт и придают ей какую-либо круглую отметку. Отметка условного горизонта должна быть меньше отметки самой низкой точки профиля. В нашем примере (рисунок 10) при отметках поверхности земли 100, 110, 120 и 130 м условному горизонту придана отметка 80 м.

Для построения профиля из отметки каждой точки нужно вычесть отметку условного горизонта и отложить в принятом вертикальном масштабе оставшуюся величину вверх от верхней линии сетки по ординатам, соответствующим точкам *A*: 1, 2, 3 и т. д. В нашем примере против *A* надо отложить  $130 - 80 = 50$  м, что в масштабе 1:1000 составит 5 см. Соответственно против точки 1 с отметкой 120 откладываем 1 см и т. д.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.