

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ»



УДК 528(076.5)

Составители: Т.В.Горбовская, В.В.Копнина, Д.П.Хворостухин

Рабочая тетрадь для выполнения практических работ по дисциплине «Основы геодезии и картографии» /сост. Т.В.Горбовская, В.В.Копнина, Д.П.Хворостухин. Саратов: 2014. 44 с.: илл.

Внедрение инноваций в процесс обучения и использование компетентностного подхода призвано обеспечить качественную подготовку выпускников университета. Важным элементом подготовки бакалавров является формирование дополнительных профессиональных компетенций, к которым можно отнести: способность к саморазвитию, способность работать концентрированно и дисциплинированно. Задания, предложенные авторами в рабочей тетради, направлены на различный уровень овладения и демонстрации топографо-геодезических навыков и картографических знаний. Задания даны по основным темам дисциплины «Основы геодезии и картографии» и могут выполняться обучающимися самостоятельно дома и под руководством преподавателя.

Рабочая тетрадь предназначена для студентов геологического факультета очной и очно-заочной форм обучения по направлению подготовки 020700 «Геология» и по специальности 130101 «Прикладная геология».

Подготовлено по решению научно-методической комиссии географического факультета Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского.

Учебно-методическое пособие

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ»**

**Составители: Горбовская Татьяна Владимировна,
Копнина Виктория Викторовна,
Хворостухин Дмитрий Павлович**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ»

Выполнил:

студент (ка) I курса группы _____
_____ отделения
_____ факультета

Проверил:

кафедры геоморфологии и геоэкологии
географического факультета

Саратов, 20 _____

Предисловие

Основной целью данной учебно-методической разработки является развитие студентами навыков в решении основных геодезических задач, которые будут решать будущие специалисты-геологи в своей практической деятельности, а также улучшение эффективности организации учебной деятельности и развития самостоятельности студентов. Студенты знакомятся с основными приемами анализа топографических карт, принципами их создания, приобретают умения и знания в решении практических задач для обеспечения геологических исследований. В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

Знать:

- отрасли практического применения картографических знаний;
- основные сведения о топографической карте; работу по использованию топографических карт и планов в полевых условиях;
- основные виды картографических произведений и методы их создания;
- способы картографического изображения и применение условных обозначений на картах.

Уметь:

- классифицировать картографические изображения;
- подбирать картографическую основу для создания тематических карт;
- выполнять картометрические вычисления по картам.

Владеть:

- навыками составления и оформления фрагментов топографических планов и карт;
- приемами картометрических вычислений;
- навыками использования карт для систематизации территориальной информации.

Перечисленными компетенциями эффективнее всего студенты овладевают при выполнении заданий на практических занятиях. Опыт проведения практических занятий по геодезии и картографии на географическом факультете Саратовского госуниверситета определил необходимость подготовки рабочей тетради для их выполнения. При выполнении заданий практических работ студенты приобретают профессиональные умения и навыки, овладевают умениями самостоятельно приобретать знания.

Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра оценивается в баллах. Всего за семестр студент может набрать от 0 до 40 баллов. Выполнение заданий по каждой теме оценивается по пятибалльной шкале, которая включает: 1 балл – за посещение, 2 балла – за качество выполнения работы, 1 – за своевременный отчет, 1 балл - за оформление работы. Большую роль в освоении дисциплины имеет самостоятельная работа студентов, которая также имеет балльную оценку. Всего в семестре студентом может быть набрано от 0 до 30 баллов за самостоятельное выполнение заданий повышенной трудности, отмеченные в рабочей тетради дополнительным знаком (*). В это же число баллов включена оценка за выполнение КСР (контрольная самостоятельная работа). Самостоятельная работа включает в себя такие виды деятельности как:

- изучение дисциплины по литературным источникам (учебные пособия, учебно-методические издания, публикации в научных и научно-популярных периодических изданиях) и демонстрация приобретенных знаний на практических занятиях – (от 0 до 5 баллов);
- самостоятельное освоение приемов работы с топографическими картами и выполнение расчетно-графических работ – (от 0 до 5 баллов);
- изучение способов отображения объектов и явлений на общегеографических картах (от 0 до 5 баллов).
- работа с контрольными вопросами – (от 0 до 5)

Работа по подготовке практических заданий рабочей тетради по дисциплине «Основы геодезии и картографии» проведена в полном соответствии целям, задачам и показателям результативности ИОП.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ

Тема 1. ПОНЯТИЕ О ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ И ПЛАНЕ МЕСТНОСТИ. УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

Топографической картой называют уменьшенное изображение на плоскости значительных по величине частей земной поверхности, полученное с учетом сфероидальности земной поверхности.

Планом называют чертеж, на котором в уменьшенном и подобном виде изображено горизонтальное проложение сравнительно небольшого участка местности. План составляется без учета кривизны Земли.

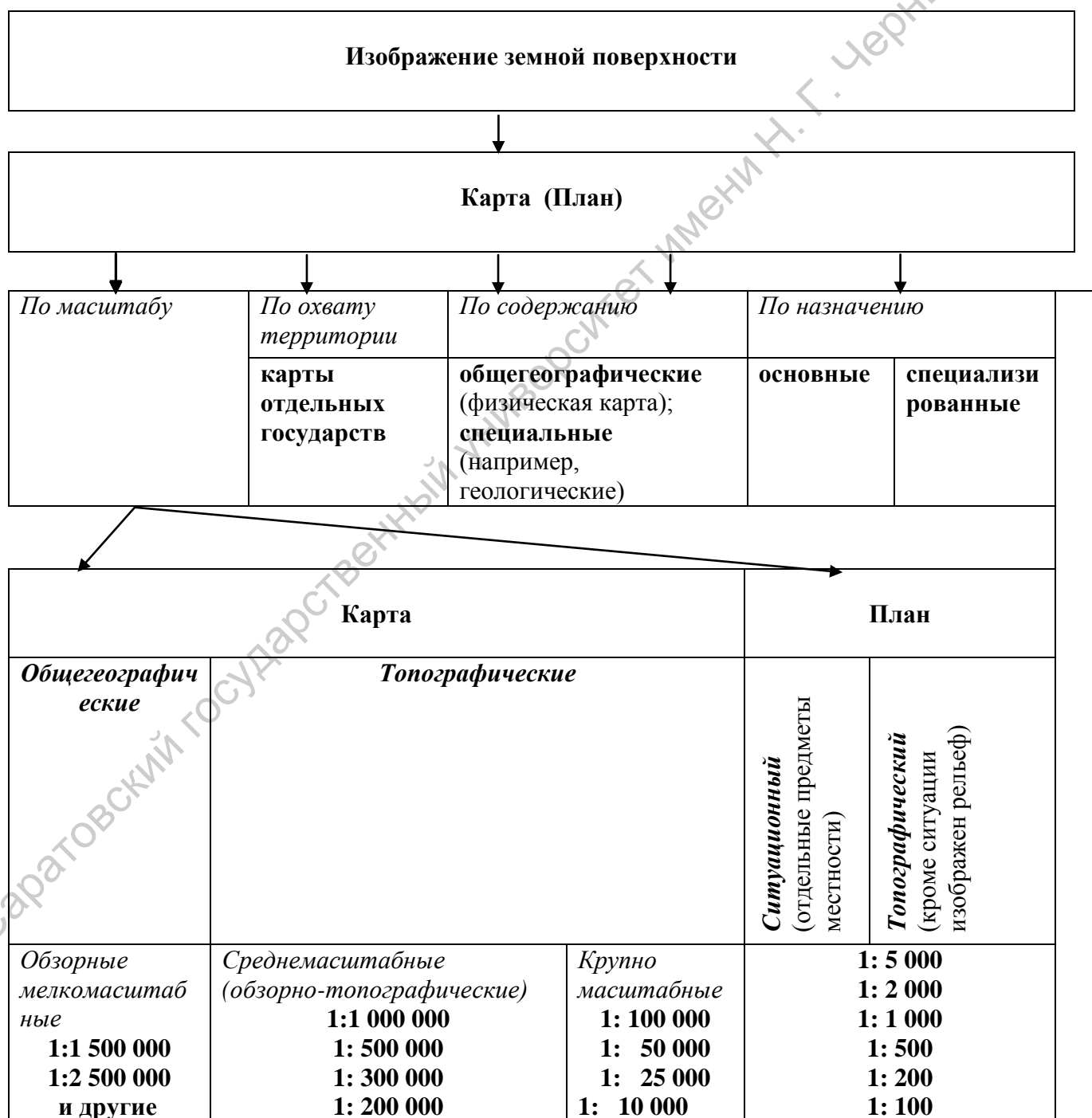


Рисунок 1. Типология топографических карт

Элементы карты –

- Математическая основа (масштаб, геодезическая основа, картографическая проекция)
- Содержание (совокупность показанных объектов и сообщаемых сведений)
- Вспомогательное оснащение (название, легенда, различные графики, справочные сведения)

Свойства топографической карты -

- Наглядность
- Измеримость
- Географическое соответствие
- Геометрическая точность
- Достоверность и современность
- Полнота содержания

Условные знаки топографических карт – это совокупность применяемых на картах обозначений различных объектов, их качественных и количественных характеристик.



Рисунок 2. Классификация условных знаков топографических карт

Задание 1.1. Составить систематизирующую таблицу условных знаков всех объектов, расположенных внутри обозначенного на карте топографического полигона (является обязательным приложением к контрольной самостоятельной работе – КСР)

Пример формы таблицы и ее заполнения

**Приложение А. Условные знаки объектов,
расположенных на территории топографического полигона**

Изображение знака	Описание условного знака	Типы условных знаков
<i>Опорная геодезическая сеть</i>		
Δ 212.6	Пункт государственной геодезической сети с указанием абсолютной высоты	внемасштабный, пояснительный
<i>Населенные пункты</i>		
<i>Отдельные промышленные, сельскохозяйственные и прочие объекты</i>		
<i>Линейные объекты</i>		
= 13 (17) А ==	Шоссе и его характеристики: 13 – ширина проезжей части (м), 17 – ширина дороги с обочинами (м), А – характер покрытия (асфальт)	линейный, пояснительный
<i>Рельеф</i>		
<i>Гидрография</i>		
○ К	Колодец	внемасштабный
	Источники, родники, ключи	внемасштабный
<i>Растительный покров</i>		

Тема 2. МАСШТАБЫ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

Масштаб карты выражается отношением длины линии на карте к длине горизонтального проложения соответствующей линии на местности и определяет степень уменьшения элементов местности при изображении их на карте.

Горизонтальное проложение – это проекция отрезка местности на плоскость.

Определяется по формуле: $d = S \cdot \cos v$, где
 d - горизонтальное проложение (м), S – длина отрезка на местности (м),
 v - угол наклона поверхности.

Виды масштабов:

- *численным масштабом (числовой)* (1: 10 000);
- *именованный масштаб* (в 1 см 250);
- *графические масштабы:* *линейный масштаб,*
поперечный масштаб,
переходный масштаб.

Способы определения масштаба:

по известному расстоянию, по километровой сетке.

Точность масштаба карты:

Предельная точность масштаба карты представляется длиной такого отрезка на местности, который соответствует на карте отрезку в 0,1 мм.

Графическая точность – 0,2 мм – это допустимая ошибка в положении объекта на карте.

Точность тиражного оттиска изданной карты зависит от деформации бумаги при ее печати и других причин; она составляет величину 0,5 мм в масштабе карты.

Задание 2.1. Определить численный масштаб карты по измеренному на ней отрезку, если известно горизонтальное проложение соответствующего ему расстояния на местности.



Длина отрезка АВ на местности составляет _____ м

Длина отрезка АВ на плоскости _____ см

Численный масштаб составляет _____

Вычисления:

Задание 2.2. Определить численный масштаб карты по километровой сетке.

Длина стороны сетки на карте составляет 1000 м

Длина стороны сетки на местности составляет _____ см

Численный масштаб карты составляет _____

Вычисления:

Задание 2.3. Найти именованные масштабы для заданных численных масштабов.

№№ п/п	Численный масштаб	Именованный масштаб
1		в 1 сантиметре _____ метров
2		в 1 сантиметре _____ километров
3 (вариант № _____)		
4 (вариант № _____)		

Задание 2.4. Найти численный масштаб по заданному именованному масштабу.

№№ n/n	Именованный масштаб	Численный масштаб
1		1 : _____
2		1 : _____
3 (вариант № _____)		
4 (вариант № _____)		

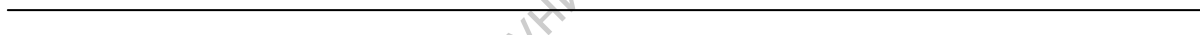
Задание 2.5. Вычислить предельную точность масштаба карты, графическую точность карты, точность тиражного оттиска карты.

Масштаб карты 1:300 000, т.е. в 1 см _____ м или в 1 мм _____ м на местности.
 Предельная точность масштаба _____ м,
 графическая точность масштаба _____ м,
 точность тиражного оттиска _____ м.

Масштаб карты 1: _____, т.е. в 1 см _____ м или в 1 мм _____ м на местности.
 Предельная точность масштаба _____ м,
 графическая точность масштаба _____ м,
 точность тиражного оттиска _____ м.

Задание 2.6. Вычертить линейный масштаб для заданного численного масштаба.

Масштаб _____, длина основания _____ см
 Основа для построения:



Задание 2.7. Построить отрезки заданной длины по разграфке нормального поперечного масштаба. Аккуратно отметить крестиками начало и окончание каждого отрезка



№№ n/n	Численный масштаб	Расстояние, м	№№ n/n	Численный масштаб	Расстояние, м
AB	1:10000	432	KL		
CD			MN		

Ход рассуждений:

1: 10 000	1: 25 000	1: 50 000	1: 100 000
в 1 см 100 м	в 1 см 250 м	в 1 см _____ м	в 1 см _____ м
$A = 2 \text{ см} = 200 \text{ м}$	$A = 2 \text{ см} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$A = 2 \text{ см} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$A = 2 \text{ см} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$
$1/10 A = 20 \text{ м}$	$1/10 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/10 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/10 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$
$1/100 A = 2 \text{ м}$	$1/100 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/100 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/100 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$

Задание 2.8. Построить отрезки заданной длины с помощью специальной металлической линейки поперечного масштаба (ЛПМ-1).

№№ п/п	Численный масштаб	Расстояние, м
1		
2 (вариант № <u> </u>)		
3 (вариант № <u> </u>)		

1. _____
2. _____
3. _____

Ход рассуждений:

1: 10 000	1: 25 000	1: 50 000	1: 100 000
в 1 см 100 м	в 1 см 250 м	в 1 см _____ м	в 1 см _____ м
$A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ см} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ см} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ см} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ см} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$
$1/10 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/10 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/10 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/10 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$
$1/100 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/100 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/100 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$	$1/100 A = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}$

Задание 2.9. Построить переходный масштаб (масштаб шагов) для выполнения глазомерной съемки местности.

Дано: масштаб съемки 1:500,
длина основания линейного масштаба - 2 см,
в 100 метрах 72 пары шагов

Решение: 100 м – 72 п.ш.
A – 10 п.ш.
A = _____ м

Основа для построения:

1:500

Задание 2.10. По переходному масштабу (масштаб шагов) определить длины отрезков на местности в метрах, если известна их длина в парах шагов.

1. 27 п.ш. составляет _____ м;
2. _____ п.ш. составляет _____ м;
3. _____ п.ш. составляет _____ м.

**Тема 3. КАРТОМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ:
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИН ЛИНИЙ И ПЛОЩАДЕЙ ОБЪЕКТОВ**

Способы измерения длин прямых линий по топографической карте:

- с помощью циркуля-измерителя и линейки, а также используя знаменатель именованного масштаба карты;
- с помощью линейного масштаба;
- с помощью поперечного масштаба;
- с помощью курвиметра.

Способы измерения длин ломаных линий по топографической карте:

- методом наращивания створов;
- с помощью курвиметра.

Способы измерения длин извилистых линий по топографической карте:

- методом «шагов»;
- с помощью курвиметра.

Основные способы определения площади объектов на топографических картах:

- с помощью палетки;

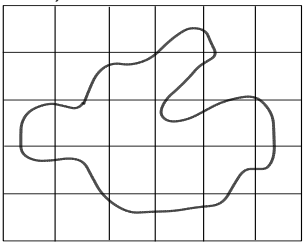
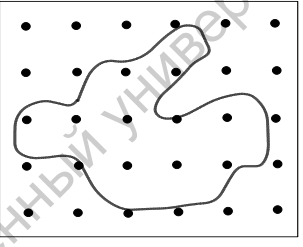
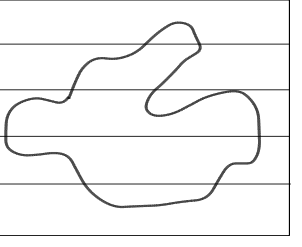
Площадь (P , m^2 , га, $км^2$) вычисляются по формулам:		
а) квадратная	б) точечная	в) линейная
$P = a \cdot ((n_1 + n_2) / 2)$, где a - вес клетки, га; n_1 - число полных клеток; n_2 - число неполных клеток.	$P = a \cdot m$, где a - вес точки, га; m - число точек в контуре.	$P = L \cdot d$, где L - общая длина всех линий, попадающих внутрь контура, км; d - расстояние между линиями, км.
а) 	б) 	в) 

Рисунок 3. Примеры палеток для измерения площади

- с помощью планиметра;
- методом подобия геометрических фигур;
- по прямоугольным координатам вершин контура.

Задание 3.1. Измерить разными способами расстояния по топографической карте «СНОВ» масштаба _____.

Точка 1	Точка 2	Способ	Расстояние, м
		циркуль, линейка	
		линейный масштаб	
		поперечный масштаб	
		курвиметр	
		метод наращивания	
		курвиметр	
		метод «шагов»	
		курвиметр	

Задание 3.2*. Определить погрешность измерения длины реки _____ по методу «шагов». Масштаб карты _____, длина шага _____ метров.

Порядковый номер измерения	Количество «шагов»			Длина реки, м	Среднее арифметическое длины реки по проведенным измерениям, м
	Прямой ход	Обратный ход	Среднее		
1					
2					
3					

Ход выполнения математической обработки равноточных измерений одной величины.

1. Определить с помощью микроизмерителя методом «шагов» длину заданной реки тремя-пятью измерениями (причем, длину определять, перемещая микроизмеритель по осевой части вдоль русла реки):

$$X_1, X_2, X_3, \dots, X_i,$$

2. Вычислить среднее арифметическое измерений (Δ):

$$\Delta = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_i) / n,$$

где n – количество измерений.

3. Вычислить вероятнейшую погрешность измерения (уклонение) (δ_i):

$$(\pm) \delta_i = X_i - \Delta =$$

4. Вычислить среднеквадратическую погрешность одного результата измерения (m):

$$m = \sqrt{(\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 + \dots + \delta_i^2) / n} \quad (\text{по Гауссу})$$

$$m = \sqrt{(\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 + \dots + \delta_i^2) / (n - 1)} \quad (\text{по Бесселю}) =$$

5. Вычислить среднюю квадратическую погрешность арифметической средней (середины) (M):

$$M = m / \sqrt{n} =$$

6. Вычислить относительную погрешность одного результата ($f_{\text{отн}}$):

$$f_{\text{отн}} = m / \Delta \quad \text{или} \quad 1 / \Delta : m =$$

которая должна быть выражена 1/1000 – 1/2000,

7. Вычислить предельную (допустимую) погрешность ($f_{\text{доп}}$):

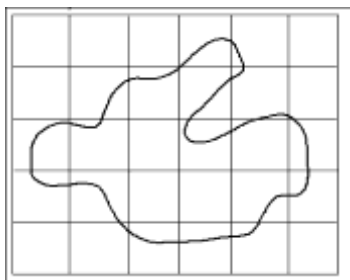
$$f_{\text{доп}} = 3 m$$

Если $f_{\text{доп}} \geq f_{\text{отн}}$, то измерения проведены в пределах допуска. Чем больше соответствует среднему арифметическому одно из измерений, тем точнее оно проведено.

Задание 3.3. Измерить разными способами длины сторон топографического полигона по топографической карте «СНОВ» масштаба _____.

Стороны топол игона	Объекты	Измерение длин сторон полигона					
		Циркуль, линейка		Линейный масштаб, м	Поперечный масштаб, м	Курвиметр	
		см	м			см	м
1-2							
2-3							
3-4							
4-5							
5-1							

Задание 3.4. Измерить площадь объекта с помощью различных палеток.



число полных клеток (n_1) = 3,
 число неполных клеток (n_2) = 18,
 вес клетки (a) со стороной в 5 мм
 в масштабе 1:25 000:
 $125 \text{ м} \times 125 \text{ м} = 15\,625 \text{ м}^2$,
 площадь контура (P):
 $15\,625 \text{ м}^2 \times (3 + (18:2)) = 187\,500 \text{ м}^2 = 18,75 \text{ га} \approx 0,19 \text{ км}^2$.

Рисунок 4. Пример работы с квадратной палеткой

№№ п/п	Название объекта	Площадь объекта по разным палеткам, км ²									Средняя площадь, км ²	
		Квадратная				Точечная			Линейная			
		a	n ₁	n ₂	P 1	a	m	P 2	L	D		P 3
1												
2*												

Задание 3.5*. Вычислить относительные погрешности определения площади объекта.

Примечание. Измерения площадей выполнить дважды (в двух вариантах размещения контура объекта – вдоль линий палетки и по диагонали к линиям палетки). Квадратную палетку применить для определения площади озера, а линейную – для лесного массива.

Озеро:

Квадратная палетка	Работа палеткой		с	Площадь, га	Расхождение P ₁ - P ₂	Среднее арифметическое, P	Относительная погрешность $\frac{(P_1 - P_2)}{P}$
вдоль	$(n_1+n_2)/2$	a, км		P ₁ =			
по диагонали	$(n_1+n_2)/2$			P ₂ =			

Лесной массив:

Линейная палетка	Работа палеткой		с	Площадь, га	Расхождение P ₁ - P ₂	Среднее арифметическое, P	Относительная погрешность $\frac{(P_1 - P_2)}{P}$
вдоль	L, км	d, га		P ₁ =			
по диагонали	L, км			P ₂ =			

Применение палеток обеспечивает точность определения площади с относительной погрешностью от 1/50 до 1/100.

Задание 3.6. Вычислить площадь топографического полигона по способу подобия геометрических фигур.

$$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n = \underline{\hspace{10em}} \text{ км}^2$$

$$P_1 = a/2 \cdot h = \underline{\hspace{10em}} \text{ км}^2 \text{ и т.д.}$$

Тема 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ

Системы координат в геодезии:

- Географические координаты (широта и долгота);
- Прямоугольные координаты (оси абсцисс и ординат);
- Полярные координаты (расстояние и направление).

Географические координаты

Географические координаты определяют местоположение объекта на земной поверхности и на карте (рис.5).

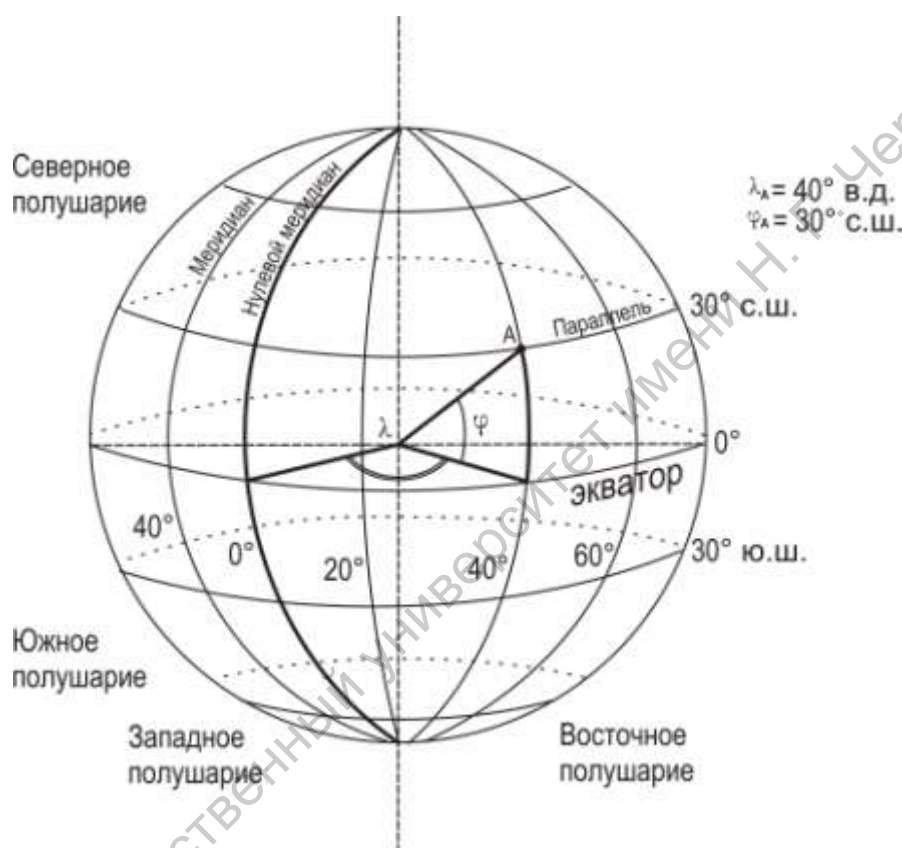


Рисунок 5. Схема основных линий и географических координат на сфере

К основным точкам и линиям на земном эллипсоиде относят северный полюс и южный полюс, меридианы, параллели, экватор, нулевой меридиан.

Длина экватора составляет 40075 696 м, длина одного градуса долготы по экватору _____ м (по Ф.Н.Красовскому). Линии, параллельные экватору, принято называть **параллелями**. Линии, проходящие через Северный и Южный полюсы, _____ . Линии, изображающие меридианы и параллели, образуют так называемую **градусную сеть**, по которой и определяют положение любой точки на земной поверхности (**координаты географические**). К координатам относят *широту* и *долготу* (рис. 5).

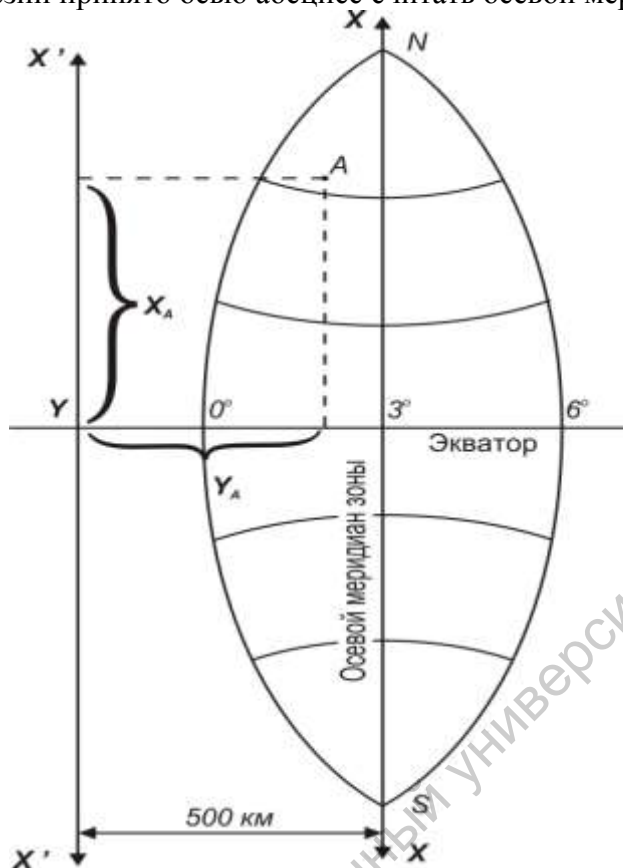
Географическая широта (φ) - угол между отвесной линией в данной точке и плоскостью экватора. Широты отсчитываются по меридиану от 0° до 90° по обе стороны от экватора и соответственно этому называются северными и южными.

Географическая долгота (λ) -

Долготы изменяются от _____ до _____ и отсчитываются по параллели от _____ соответственно к востоку (восточная долгота) и к западу (западная долгота).

Прямоугольные координаты

Местоположение объектов в системе прямоугольных координат определяется в линейных величинах (в метрах или километрах) по оси абсцисс (ось X) и ординат (ось Y). В геодезии принято осью абсцисс считать осевой меридиан, а осью ординат – экватор



Нумерация геодезических зон ведется с запада на восток через каждые 6° от Гринвичского меридиана

Чтобы в пределах зоны не было отрицательных ординат, начало отсчета ординат в каждой зоне переносят к западу на 500 км, т.е. ординату точек, находящихся на осевом меридиане, считают равной 500 км..

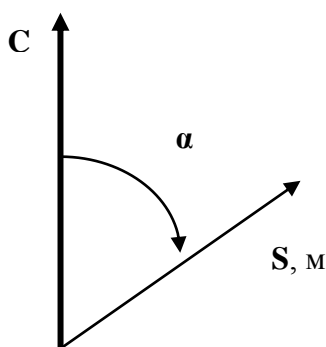
Рассмотрим на рис.6 положение точки А. Точка А расположена в IV четверти, поэтому координата X будет положительной (+X), а координата Y будет отрицательной (-Y), т.к. точка А расположена к западу от осевого меридиана.

Поэтому к ней необходимо прибавить 500 км. С помощью линейного или поперечного масштабов производят измерения X_A и Y_A.

Точки с одними и теми же координатами могут находиться в любой из 60 зон, поэтому к ним приписывают номер геодезической зоны по Y.

Рисунок 6. Расположение координатных осей в прямоугольной системе координат

Полярные координаты.



Полярные сферические координаты – две координаты (зенитное расстояние и азимут), определяющие положение точки на поверхности земного шара и соответственной точки на карте (рис.7). В случае совпадения начала координат и полюса земного шара, полярные сферические координаты совпадают с географическими. Полюсом является начальная точка отсчета.

Полярные координаты широко применяются в прокладывании маршрута следования.

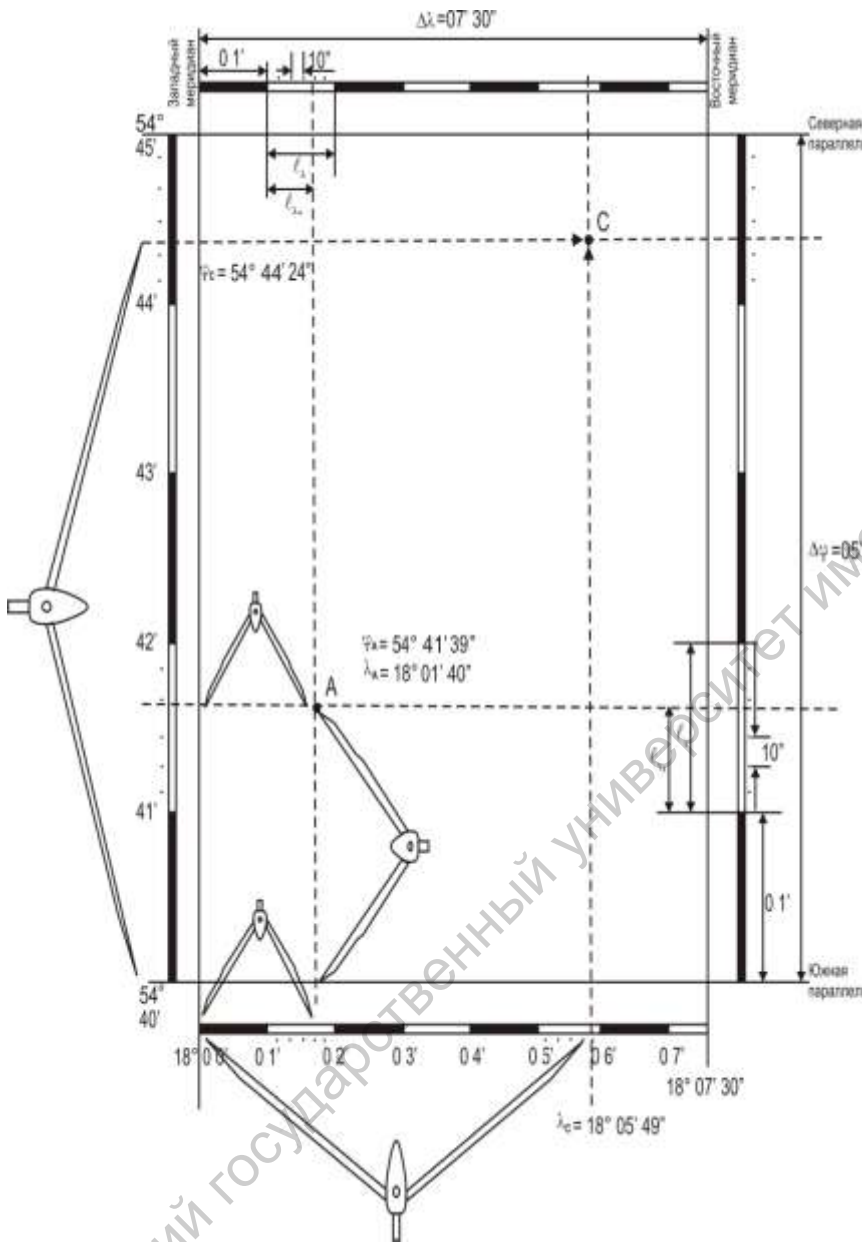
Рисунок 7.. Полярные координаты

Задание 4.1. Определить долготу осевого меридиана карты по формуле:

$$\lambda_{oc} = 3^\circ \cdot (2n-1), \text{ где } n - \text{ номер зоны.}$$

$$\lambda_{oc} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Задание 4.2. Определить географические координаты точек. При выполнении задания допускается определение географических координат визуально, «на глаз». Результаты внести в таблицу.



Последовательность действий

- через точку провести линии, перпендикулярные к минутной рамке. Для этого можно использовать прямоугольный треугольник (по углу 90°) или циркуль-измеритель (по наибольшему радиусу кривизны);
- определить географическую широту в градусах и целых минутах от южной параллели на север до построенной горизонтальной линии;
- определить географическую долготу в градусах и целых минутах от западного меридиана на восток до построенной вертикальной линии;
- визуально, по точкам в пределах пересеченной минуты, определить «на глаз» количество секунд по широте, и, соответственно, по долготе;
- прибавить вычисленное число секунд к градусам и целому числу минут по широте, и, соответственно, вычисленное число секунд к градусам и целому числу минут по долготе.

Рисунок 8. Определение географических координат

Заполнить таблицу данными по географической широте и географической долготе

Номер точки	Точка 1	Точка 2	Точка 3
Объект	кам.		
Широта, φ	° ' "	° ' "	° ' "
Долгота, λ	° ' "	° ' "	° ' "

Задание 4.3 . Определить географические координаты вершин топографического

полигона. Данные занести в таблицу. При выполнении задания допускается определение географических координат визуально, «на глаз».

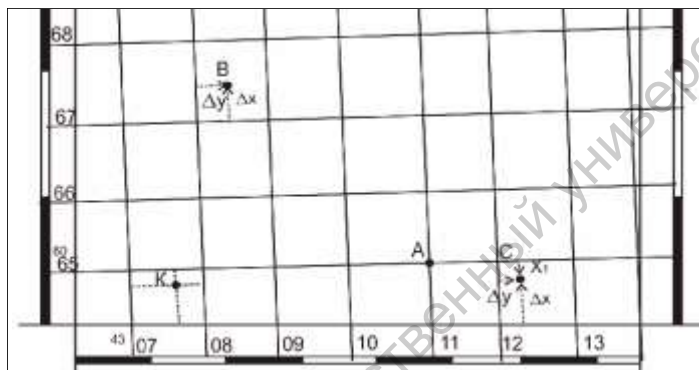
Номер точки	Точка 1		Точка 2		Точка 3		Точка 4		Точка 5	
Объект										
Широта, φ	°	' "	°	' "	°	' "	°	' "	°	' "
Долгота, λ										

Задание 4.4. По заданным географическим координатам определить объекты карты.

Номер точки	Условный знак и название точки	Географические координаты	
		φ	λ
1.	точка С (рис.8)	54° 44' 24"	18° 05' 49"
2.		54 °40' 20"	18° 06' 02"
3.		54 °41' 24"	18° 04' 02"
4.		54 °41' 56"	18° 07' 00"
5.		54 °42' 46"	18° 07' 16"

Задание 4.5. Определить прямоугольные координаты точек.

Результаты внести в таблицу. При выполнении задания допускается определение прямоугольных координат как по линейному, так и по поперечному масштабам.



$$X_A = 60\,65,0 \text{ км (или } 60\,65\,000 \text{ м)},$$

$$Y_A = 43\,11,0 \text{ км (или } 43\,11\,000 \text{ м)}.$$

$$X_B = 60\,67,42 \text{ км (или } 60\,67\,420 \text{ м)},$$

$$Y_B = 43\,08,4 \text{ км (или } 43\,08\,400 \text{ м)}.$$

$$X_C = 60\,64,85 \text{ км (или } 60\,64\,850 \text{ м)},$$

$$Y_C = 43\,12,385 \text{ км (или } 43\,12\,385 \text{ м)}.$$

Рисунок 9. Определение прямоугольных координат

Заполнить таблицу данными по прямоугольным координатам нескольких точек.

Номер точки	Точка 1	Точка 2	Точка 3
Объект	144.3 (кл.Белый)		
X, м			
Y, м	43 13 410		

Задание 4.6. Определить прямоугольные координаты вершин топографического полигона. Данные занести в таблицу. При выполнении задания допускается определение прямоугольных координат как по линейному, так и по поперечному масштабам.

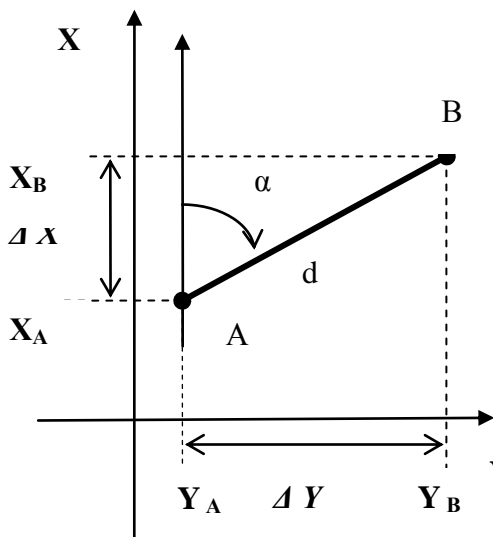
Номер точки	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
Объект					
X, м					
Y, м					

Задание 4.7. По заданным прямоугольным координатам определить объекты карты.

Номер точки	Условный знак и название точки	Прямоугольные координаты, м	
		X	Y
1.	Точка К (рис.9)	60 64 800	43 07 700
2.		60 66 505	43 13 530
3.		60 67 805	43 14 250
4.		60 67 410	43 14 063
5.		60 68 631	43 12 699

Задание 4.8*. Решить обратную геодезическую задачу.

Пример решения и методические указания. Определить расстояние (горизонтальное проложение) и направление (дирекционный угол) по двум точкам, имеющим прямоугольные координаты (рис.10).



Дано:

$$X_A = 60\ 67\ 550\ \text{м}$$

$$Y_A = 43\ 11\ 000\ \text{м}$$

$$X_B = 60\ 65\ 510\ \text{м}$$

$$Y_B = 43\ 12\ 010\ \text{м}$$

Найти: α -? , d -?

Решение:

Горизонтальные проложения:

$$d_1 = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$$

$$\Delta X = X_B - X_A$$

$$\Delta Y = Y_B - Y_A$$

$$d_2 = \Delta X / \cos \alpha$$

$$d_3 = \Delta Y / \sin \alpha$$

Дирекционный угол:

$$\alpha = \arctg \Delta Y / \Delta X$$

Контроль

вычислений:

$$d_1 = d_2 = d_3$$

Пример решения

$$\Delta X = 6065510 - 6067550 = -2040\ \text{м}$$

$$\Delta Y = 4312010 - 4311000 = 1010\ \text{м}$$

$$d_1 = \sqrt{(-2040)^2 + (1010)^2} = \\ = \sqrt{5181700} = 2276,33\ \text{м}$$

$$\alpha_1 = \arctg 1010 / -2040 = \\ = \arctg (-0,495098039) = \\ = (-26^\circ 20' 24'')$$

Поскольку приращение координат по ΔX имеет отрицательный знак, а приращение по ΔY – положительный, значит точка B относительно точки A находится во 2-ой четверти и при вычислении дирекционного угла мы должны воспользоваться формулой тригонометрического приведения:

$$\alpha = 180 - \alpha_1 = 180 - 26^\circ 20' 24'' \\ = 153^\circ 39' 36''$$

$$d_2 = -2040 / \cos 153^\circ 39' 36'' = \\ = -2040 / -0,896176889 = \\ = 2276,34\ \text{м}$$

$$d_3 = 1010 / \sin 153^\circ 39' 36'' = \\ = 1010 / 0,443696948 = \\ = 2276,33\ \text{м}$$

Рисунок 10. Решение обратной геодезической задачи

Для вычислений используют либо инженерный калькулятор, либо обычный калькулятор и четырехзначные таблицы тригонометрических функций..

При вводе в калькулятор значений минут и секунд необходимо использовать функцию перевода их в десятые доли градуса и обратно при получении дирекционного угла. В противном случае в ходе вычислений будет допущена погрешность в несколько метров. Следует обязательно учитывать знаки приращений. Кроме этого, для 2-ой, 3-й и 4-ой четверти необходимо применить формулы тригонометрического приведения.

*Последовательность выполнения некоторых вычислений
при работе с отдельными типами инженерных калькуляторов*

<i>тип калькулятора – KENKO KK-107A , SCIENTIFIC FUNCTIONS 56</i>		
54° 41' 38"	54,4138 → -DEG	54,69388889
cos 54° 41' 38"	54,4138 → -DEG → cos	54,69388889 0,577944669
sin 54° 41' 38"	54,4138 → -DEG → sin	54,69388889 0,816075951
tg 54° 41' 38"	54,4138 → -DEG → tg	54,69388889 1,41203128
arctg 230/400	230 → ÷ → 400 → = → 2ndF → tg⁻¹ → 2ndF → D.MS	0,575 29,89890183 29° 53'56"
45,50	45,50 → 2ndF → D.MS	45° 30' 00"
400/cos54°41'38"	400 → ÷ → 54,4138 → -DEG → cos → =	400 54,69388889 0,577944669 692,11
<i>тип калькулятора – CITIZEN SR-260, SCIENTIFIC FUNCTIONS</i>		
54° 41' 38"	54 → ° ' " → 41 → ° ' " → 38 → ° ' " →	54,69388889
cos 54° 41' 38"	54 → ° ' " → 41 → ° ' " → 38 → ° ' " → cos	54,69388889 0,577944669
sin 54° 41' 38"	54 → ° ' " → 41 → ° ' " → 38 → ° ' " → sin	54,69388889 0,816075951
tg 54° 41' 38"	54 → ° ' " → 41 → ° ' " → 38 → ° ' " → tg	54,69388889 1,41203128
arctg 230/400	230 → ÷ → 400 → = → 2ndF → tg⁻¹ → 2ndF → ° ' " или 230 → ÷ → 400 → = → SHIFT → tg⁻¹ → 2ndF → ° ' "	0,575 29,89890183 29° 53'56"
45,50	45,50 → 2ndF → ° ' " или 45,50 → SHIFT → ° ' "	45° 30' 00"
400/cos54°41'38"	400 → ÷ → 54 → ° ' " → 41 → ° ' " → 38 → ° ' " → cos → =	400 54,69388889 0,577944669 692,11

Решение задачи. Для решения задачи необходимо использовать прямоугольные координаты двух вершин топографического полигона (по выбору студентов)

Дано:

$X_A = \underline{\hspace{2cm}}$ м $X_B = \underline{\hspace{2cm}}$ м

$Y_A = \underline{\hspace{2cm}}$ м $Y_B = \underline{\hspace{2cm}}$ м

Найти: α -? , d-?

Решение:

$\Delta X = X_B - X_A = \underline{\hspace{4cm}}$ м

$\Delta Y = Y_B - Y_A = \underline{\hspace{4cm}}$ м

$d_1 = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$

$d_2 = \frac{\Delta X}{\cos \alpha} =$

$d_3 = \frac{\Delta Y}{\sin \alpha} =$

$\alpha = \arctg \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \underline{\hspace{4cm}}$

Контроль вычислений: $d_1 = d_2 = d_3$; $\underline{\hspace{2cm}}$ м = $\underline{\hspace{2cm}}$ м = $\underline{\hspace{2cm}}$ м

**Тема 5. ОРИЕНТИРОВАНИЕ ЛИНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛОВ
ОРИЕНТИРОВАНИЯ ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ**

При организации и проведении работ на местности применяют такие геодезические инструменты как *буссоль* и *компас* (горный компас или туристический компас).

Основные углы ориентирования (рис.11):

- **азимут истинный (географический) (A_{Γ})** – это горизонтальный угол между северным направлением географического меридиана, проходящего через заданную точку, и направлением на заданный объект. Определяется по карте от северного направления меридиана по часовой стрелке и изменяется от 0° до 360° .
- **магнитный азимут (A_M)** –

- **дирекционный угол (α)** - это горизонтальный угол между северным направлением вертикальной линии координатной сетки топографической карты и направлением на заданную точку, который отсчитывается по ходу часовой стрелки. На топографической карте как правило измеряют дирекционный угол.

- **румб (r)** -

Румб может принимать значения от 0° до 90° .

Поправочные углы:

- **магнитное склонение (δ)** -
- **гауссово сближение меридианов (γ)** – это угол между северными направлениями истинного (географического) меридиана и вертикальной линией сетки;
- **поправка направления (ПН)** представляет собой

Магнитное склонение (δ), гауссово сближение меридианов (γ) и поправка направления (ПН) могут быть положительными () и отрицательными ().

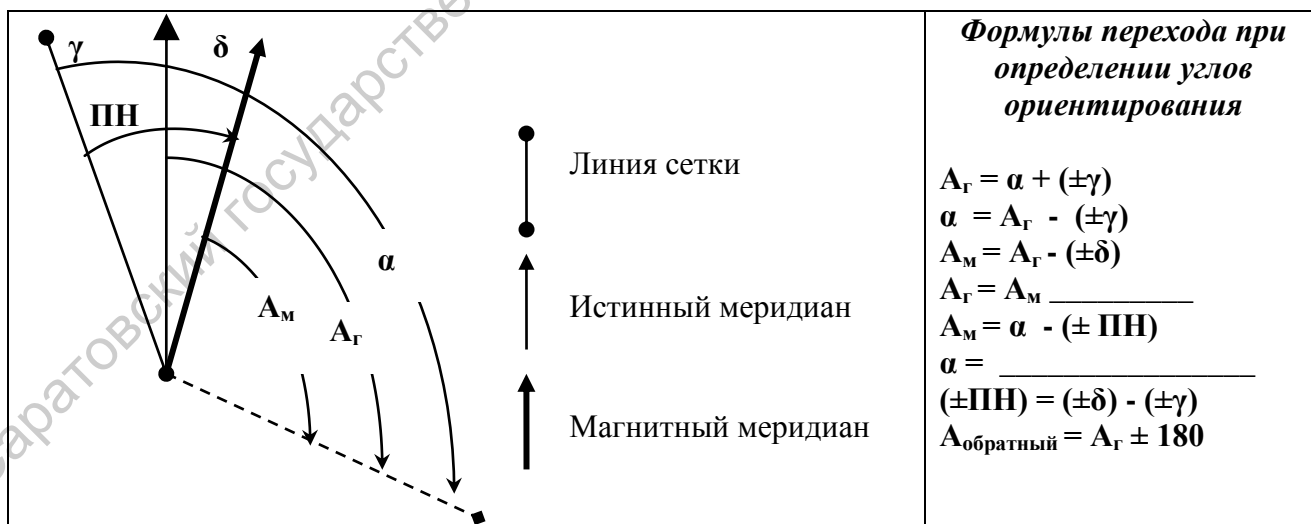


Рисунок 11.. Углы ориентирования, применяемые в геодезии

Математические выражения, определяющие взаимные переходы углов при вычислении румбов:

Номер четверти	Интервалы	Обозначение румбов	Формулы для вычисления румбов	Примеры вычисления румбов
1 четверть	0° - 90°	СВ:	$r = A_r (A_m, \alpha)$	$A_m = 59^\circ 06'$ $r_m = \text{СВ: } 59^\circ 06'$
2 четверть	90° - 180°	ЮВ:	$r = 180^\circ - A_r (A_m, \alpha)$	$A_m = 159^\circ 06'$ $r_m = \text{ЮВ: } 20^\circ 54'$
3 четверть	180° - 270°	ЮЗ:	$r = A_r (A_m, \alpha) - 180^\circ$	$A_m = 259^\circ 06'$ $r_m = \text{ЮЗ: } 79^\circ 06'$
4 четверть	270° - 360°	СЗ:	$r = 360^\circ - A_r (A_m, \alpha)$	$A_m = 349^\circ 06'$ $r_m = \text{СЗ: } 10^\circ 54'$

Задание 5.1. Измерить дирекционные углы, обозначенные на рисунке 12, и для каждого из них вычислить румб.

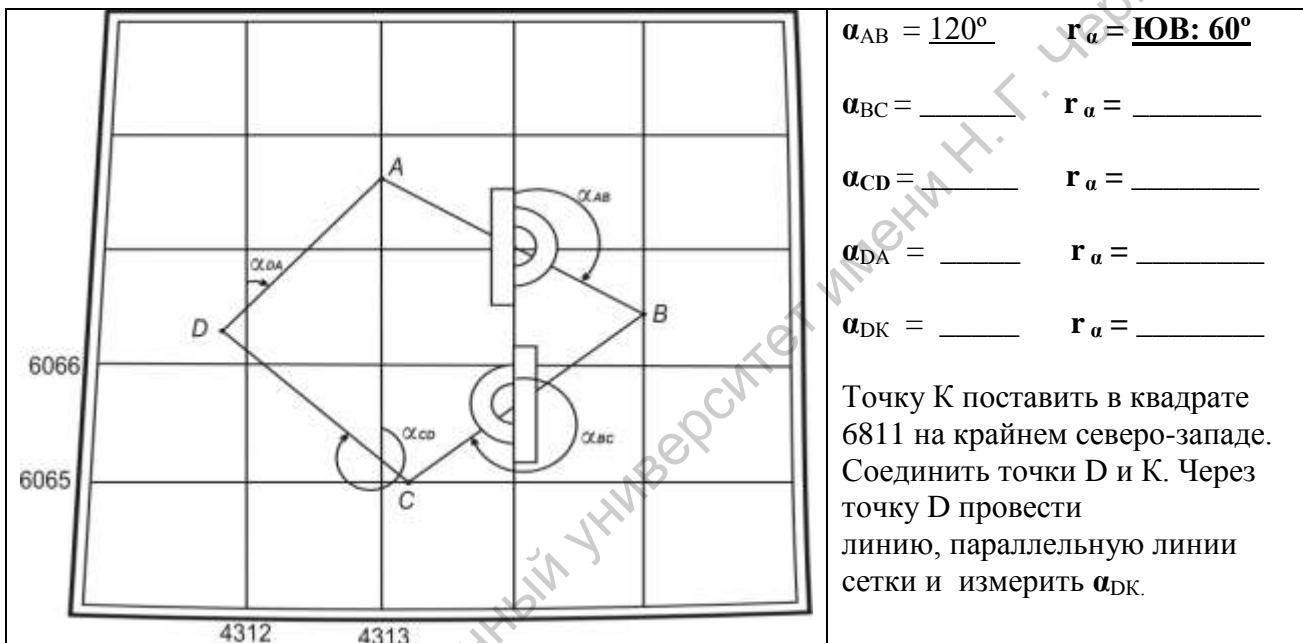


Рисунок 12. Приемы измерения дирекционных углов

Задание 5.2. Записать справочные сведения листа топографической карты о поправочных углах.

Номенклатура листа карты _____
 Название листа топокарты _____
 Масштаб карты _____

Название поправочного угла	Обозначение	Величина поправки
Гауссово сближение меридианов	γ	
Склонение магнитной стрелки	δ	
Поправка направления	ПН (\pm ПН) = _____	

Задание 5.3. Измерить дирекционный угол по топографической карте и вычислить азимуты по измеренному дирекционному углу.

<p>Пример решения</p> <p>Измеренный дирекционный угол равен: $\alpha_{AB} = 120^\circ$ $A_{Г AB} = \alpha + (\pm\gamma) =$ $= 120^\circ + (- 2^\circ 24') = 117^\circ 36'$ $A_{М AB} = A_{Г} - (\pm\delta) =$ $= 117^\circ 36' - (+ 6^\circ 23') = 111^\circ 13'$ $A_{М AB} = \alpha - (\pm ПН) =$ $= 120^\circ - (+ 8^\circ 47') = 111^\circ 13'$ $A_{Г обратный BA} = A_{Г} \pm 180 =$ $= 117^\circ 36' + 180^\circ = 297^\circ 36'$ $r_{Г} = ЮВ: 62^\circ 24'$</p>	<p>Задание</p> <p>Измерить дирекционный угол отрезка</p> <p>_____.</p> <p>$\alpha =$ _____</p> <p>$A_{Г} =$ _____</p> <p>$A_{М} =$ _____</p> <p>$A_{М} =$ _____</p> <p>$A_{Г обр} =$ _____</p> <p>$r_{Г} =$ _____</p>
--	---

Примечание: В том случае, если измеренный дирекционный угол α меньше величины гауссового сближения меридианов при вычислении азимутов необходимо прибавить 360° .

В том случае, если азимут истинный больше 180° , необходимо при вычислении азимута обратного производить вычитание 180°

Задание 5.4. Определение углов ориентирования топографического полигона. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

Углы ориентирования	Обозначение	Линия 1-2		Линия 2-3		Линия 3-4		Линия 4-5		Линия 5-1	
		°	'	°	'	°	'	°	'	°	'
Дирекционный угол	α										
Географический азимут	$A_{Г}$										
Магнитный азимут	$A_{М}$										
Обратный магнитный азимут	$A_{Моб}$										
Румб магнитный	$r_{М}$										

Тема 6. ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЛЬЕФА НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ

Рельеф –

Горизонталь -

Абсолютная высота (абсолютная отметка) ($H_{\text{абс}}$, м) –

Высота сечения рельефа (h , м) –

Относительная высота (относительная отметка) ($H_{\text{отн}}$) –

Заложение горизонталей -

Задание 6.1. Определить высоту сечения рельефа листа топографической карты.

Высота сечения рельефа (h) равна _____. Масштаб карты _____.
Система высот _____.

Задание 6.2. Вычислить высоту сечения рельефа, изображенного на рисунке 13.

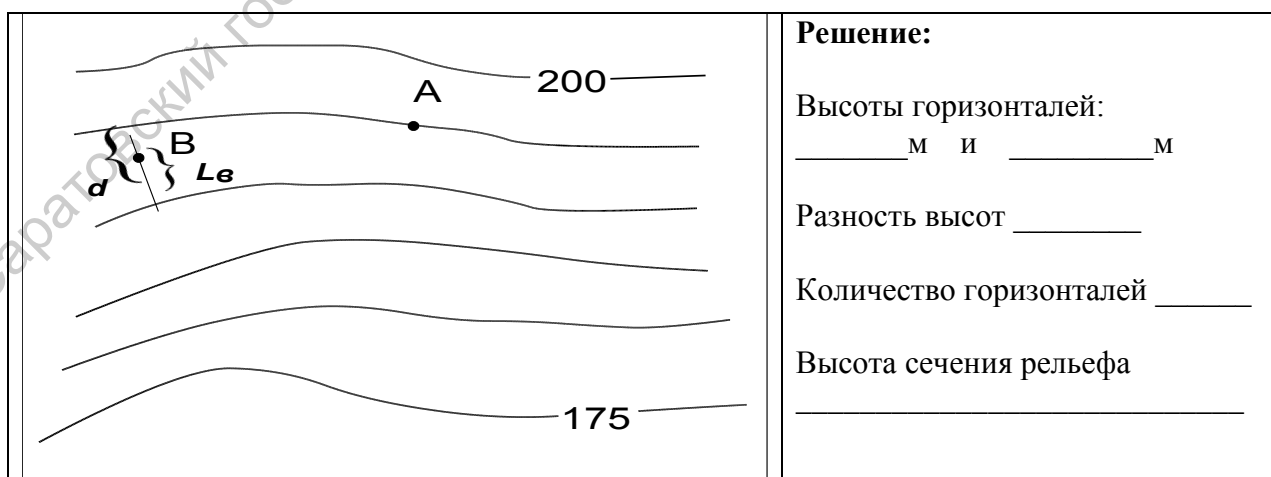


Рисунок 13 Определение абсолютных и относительных высот точек

Задание 6.3. Определение абсолютных и относительных высот точек местности.

На рисунке 13:

Абсолютная высота точки А ($H_{абс А}$) составляет _____ м
 Абсолютная высота точки В ($H_{абс В}$) составляет _____ м (визуально)
 Относительная высота (превышение) ($H_{отн АВ}$) равна _____ м

*Наиболее точное вычисление отметки точки В:

Заложение (d) = _____ см Сечение (h) = _____ м
 Расстояние до точки В (L_B) = _____ см Превышение (h_B) = _____ м
 : $h_B = (h \cdot L_B) / d =$ _____ м
 $H_{абс В} = H_{абс \text{ нижележащей горизонтали}} + h_B =$ _____ м

По топографической карте «СНОВ» масштаба _____ в квадрате _____ :
 Наибольшая абсолютная высота на крайнем _____ составляет _____ м
 Наименьшая абсолютная высота на крайнем _____ составляет _____ м
 Относительная высота (амплитуда) ($H_{отн, Амп}$) равна _____ м

Задание 6.4. Определить уклон поверхности по топографической карте в квадрате _____. Направление движения – с _____ на _____.

Уклон (i) определяется отношением превышения (h) двух точек к расстоянию между ними (l):

$$\pm i = h / l, \text{ где } h = H_{кон} - H_{нач}$$

$H_{нач} =$ _____ м, $H_{кон} =$ _____ м, $l =$ _____ м
 $h =$ _____ м; $\pm i =$ _____ м/м, _____ % , _____ ‰

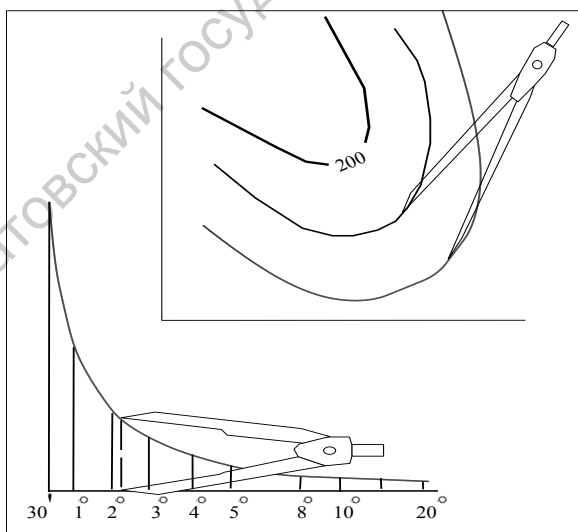
Задание 6.5*. Определить уклон реки _____ по топографической карте масштаба _____ на участке от _____ до _____.

Уклон (i) реки определяется отношением падения (ΔH) истоком и устьем или между двумя точками участка реки к длине реки или расстоянию между точками (l):

$$\pm i = \Delta H / l, \text{ где } \Delta H = H_{и} - H_{у}$$

$H_{и} =$ _____ м, $H_{у} =$ _____ м, $l =$ _____ км
 $\Delta H =$ _____ м; $\pm i =$ _____ м/м, _____ ‰, _____ м/км

Задание 6.6. Определить крутизну склона по шкале (масштабу, графику) заложения в квадрате _____ по карте «СНОВ» в направлении с _____ на _____..



Крутизной ската называют

На рисунке 14 угол наклона равен 2°15'.

Рисунок 14. График (шкала) заложения и его использование

С топографической карты на ниже расположенную линию перенести заложения между основными горизонталями и подписать значения крутизны склона для каждого отрезка.
Сделать вывод.

Вывод:

Задание 6.7. Найти на карте основные формы рельефа и изобразить их горизонталями.

Холм	Седловина	Котловина	Склон выпуклый	Склон вогнутый	Склон прямой
Хребет	Терраса	Лощина	Ложбина	Балка	Перевал

Перечислите, какие формы рельефа не отображаются в горизонталях:

Каким способом они отображаются на топографической карте? Приведите несколько примеров:

--	--	--	--	--	--

Задание 6.8*. Составить на кальке схему тальвегов и водоразделов (каркасных линий рельефа) на _____ участок карты «СНОВ».

	<p><i>Тальвегом</i> называют линию,</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><i>Водораздел</i> – это линия,</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--	---

Задание 6.9. Построить гипсометрический профиль (профиль земной поверхности) по направлению _____ на карте.

Примечание: 1. горизонтальный масштаб профиля соответствует численному масштабу карты, вертикальный масштаб – в 5-10 раз крупнее горизонтального;

2. Дополнительные горизонтали, которые вычерчены пунктирной линией, проводятся в половину сечения.

$M_{\text{горизонтальный}}$ _____

$M_{\text{вертикальный}}$ _____

$H_{\text{абс}}, \text{ м}$



$d, \text{ м}$

Абсолютные отметки, м	
*Уклоны, %	
*Длина участков, м	

Задание 6.10. Изобразить рельеф участка местности в горизонталях методом интерполяции с сечением рельефа 1 м.

Виды интерполяции:

- аналитическая
- графическая
- визуальная («на глаз»)

Примечание:

1. интерполирование производится по линиям водоразделов, тальвегов и вниз по склонам.
2. Нельзя интерполировать поперек этих линий.
3. Линии интерполяции не должны пересекаться.

Палетка для графической интерполяции



Сечение рельефа _____
Рисунок 15. Рисовка рельефа по отметкам

ИТОГОВАЯ РАБОТА по разделу 1 «Основы геодезии»

КОНТРОЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА на тему «Описание участка местности по топографической карте»

Задание. Составить подробное географическое описание местности, расположенной внутри обозначенного на карте топографического полигона.

Описание участка местности проводится для общей характеристики при географических, геологических и других исследованиях. Такие описания почти всегда составляются по принципу от общего к частному, т.е за общей характеристикой территории следует описание по элементам содержания топографической карты. Описание должно быть компактным, кратким, конкретным, подчеркивая свойства местности, важные для данного исследования. Текст описания необходимо строго согласовывать с картой.

Описание выполняется на листах формата А4, листы вкладываются в файл. Пример титульного листа прилагается. К тексту обязательно прилагаются условные знаки всех объектов, расположенных на полигоне, и копия топокарты.

Описание представляет собой связный текст, выполненный по следующему примерному плану.

Примерный план описания участка местности

1. Номенклатура и название листа топографической карты, на котором отмечен участок для выполнения работы (полигон). Выходные данные (когда и кем составлена карта, год обновления листа). Масштаб карты (численный и именованный). Географические и прямоугольные координаты вершин описываемого участка (полигона). Наличие опорной геодезической сети, ее расположение по полигону. Площадь описываемого участка в км².
2. Рельеф, общая характеристика рельефа (равнинный, холмистый, горный, расчлененный, эрозионный и др.). Сечение рельефа. Максимальные и минимальные абсолютные высоты, их расположение. Вычислить амплитуду высот на полигоне. Указать наибольшую и наименьшую крутизну склонов по шкале заложений; описать, где эти участки находятся. Отметить наличие оврагов, промоин – их протяженность, глубину, ширину. Отметить наличие обрывов, скал, осыпей, развалов камней; наличие лощин, ложбин, балок; наличие насыпей, выемок, курганов, ям, их протяженность и размеры.
3. Гидрографическая сеть. Перечислить крупные реки и ручьи, протекающие по полигону, направление их течения. Указать их гидрографические характеристики (длину, ширину, скорость течения, характер дна, урезы воды). Отметить левые и правые притоки, их расположение. Вычислить падение и уклоны рек. Отметить наличие пристаней, паромов, портов, бродов, переправ, плотин, шлюзов, наличие мостов (их характеристики). Перечислить и охарактеризовать озера, их конфигурацию, размеры, характер берегов и склонов, данные по урезу воды, глубину. Определить площадь озер в км². Отметить наличие родников, колодцев, указать их характеристики и расположение. При описании болот указать их расположение, проходимость и площадь в гектарах.
4. Растительный покров. Перечислить типы растительности и их приуроченность к основным формам рельефа (водоразделам, склонам какой-либо экспозиции, речным долинам). Для лесных участков указать породы деревьев, характеристики древостоя, наличие вырубок, горелого леса и др. Определить площадь лесных участков в гектарах. Указать типы

растительности на заболоченных участках. Указать наличие и расположение кустарников, участков луговой растительности, отдельных деревьев и групп деревьев.

5.Населенные пункты. Указать типы поселений (город, ПГТ, ПСТ, сельские поселения), их расположение по отношению к дорогам, рекам, озерам, формам рельефа. Отметить административное значение, населенность (количество дворов или число жителей). Определить площадь населенных пунктов в км². Указать наличие фабрик, заводов, школ, больниц, огородов, садов и прочих объектов промышленного, сельскохозяйственного или социально-культурного назначения. Указать их расположение.

6.Пути сообщения, общая обеспеченность участка путями сообщения. Указать для каждого типа дорог густоту, протяженность, какие населенные пункты соединяют или направление дорог. Указать характеристики дорог; наличие мостов и характеристик мостов. Указать наличие линий электропередач, линий связи; населенные пункты, через которые они проходят.

7.Прочие: границы, ограждения, трубопроводы, места добычи полезных ископаемых и прочее.

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Саратовский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»

Географический факультет

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

КОНТРОЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Основы геодезии и картографии»

Тема: «ОПИСАНИЕ УЧАСТКА МЕСТНОСТИ
ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ»

Выполнил: студент(ка) 1 курса
гр. _____ дневного отделения
_____ факультета

Проверил:

Саратов, _____ г.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ КАРТОГРАФИИ

Тема 7. ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЛЬЕФА НА ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ

Основные способы изображения рельефа на географических картах:

- Горизонтали и отметки высот;
- Отдельные формы рельефа и грунты;
- Послойная окраска (шкала высот и шкала глубин);
- Отмывка;
- Штрихи Лемана.

Назначение карты:

- научно-справочная;
- учебная (для начальной, средней или высшей школы);
- прикладная.

Характер использования карты:

- демонстрационная (настенная);
- для настольного использования;
- для изучения отдельных объектов.

Задание 7.1. Какие из перечисленных способов изображения рельефа использованы при составлении топографических карт? Что определяет равномерное изменение отметок высот?

Задание 7.2. Дайте описание способов изображения рельефа на листе № _____ карты _____.

1 Выходные данные карты

Полное название карты _____ _____	Масштаб _____ _____	Место издания _____ _____	Издающая организация _____ _____
Назначение карты _____ _____	Год _____ _____	Тираж _____ _____	Количество листов _____ _____
Характер использования _____ _____	На листе отображена _____ страны, точнее _____ _____		

2. Способы изображения рельефа. Равномерная или нет шкала высот?

Задание 7.4. Дайте описание способов изображения рельефа на листе № _____ карты _____.

1 Выходные данные карты

Полное название карты _____ _____	Масштаб _____ _____	Место издания _____ _____	Издающая организация _____ _____
Назначение карты _____ _____	Год _____ _____	Тираж _____ _____	Количество листов _____ _____
Характер использования _____ _____	На листе отображена _____ страны, точнее _____		

2. Способы изображения рельефа. Равномерная или нет шкала высот?

3. Определение абсолютных отметок

Для суши:

Наибольшая отметка - _____ м, расположена _____.

Наименьшая отметка - _____ м, расположена _____.

Амплитуда высот составляет _____ м..

Для моря:

Наибольшая глубина - _____ м, расположена _____.

Наименьшая глубина - _____ м, расположена _____.

Разность глубин составляет _____ м..

4. Ступени рельефа

Всего ступеней рельефа: суша _____, море _____.

Номер ступени	Количество интервалов	Шаг интервала	Номер ступени	Количество интервалов	Шаг интервала
Суша			Море		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		

5. Выводы о работе с картой

Задание 7.5. Дайте описание способов изображения рельефа на листе № _____ карты _____ .

1 Выходные данные карты

Полное название карты _____ _____	Масштаб _____ _____	Место издания _____ _____	Издающая организация _____ _____
Назначение карты _____ _____	Год _____ _____	Тираж _____ _____	Количество листов _____ _____
Характер использования _____ _____	На листе отображена _____ страны, точнее _____ _____		

2. Способы изображения рельефа.

Для суши

Для моря

3. Особенности работы с данным способом изображения рельефа.

4. Определение абсолютных отметок

Для суши:

Наибольшая отметка - _____ м, расположена _____ .

Наименьшая отметка - _____ м, расположена _____ .

Амплитуда высот составляет _____ м..

Для моря:

Наибольшая глубина - _____ м, расположена _____.

Наименьшая глубина - _____ м, расположена _____.

Разность глубин составляет _____ м..

5. Выводы о работе с картой

Задание 7.7. Кратко сформулируйте принципы построения шкалы штрихов Лемана.

Сделайте вывод о возможностях работы с картой, составленной на основе данного способа изображения рельефа

Задание 7.8. Сделайте вывод о наиболее предпочтительных способах изображения рельефа, которые являются более эффективными в работе специалиста-геолога

Тема 8. ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ И ЯВЛЕНИЙ НА ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ

Способы картографического изображения явлений и объектов

- способ немасштабных значков;
- способ линейных знаков;
- способ изолиний;
- способ качественного фона;
- способ количественного фона;
- способ ареалов;
- точечный способ;
- способ локализованных диаграмм;
- способ линий движения;
- способ картограммы и картодиаграммы.

Характер размещения явлений и объектов по территории:

- сплошное распределение (на почвенных и гипсометрических картах);
- массово-рассеянное распределение;
- локализованное: - на линиях;
- на отдельных площадях;
- в точках-пунктах.

Оформительские приемы картографического изображения:

- | | | |
|---|---|--|
| • Цветной фон | • Стрелки разного цвета и шрифта | • Диаграммы: |
| • Геометрические знаки, «пунсоны» | • Наглядные значки (стилизованные - пиктограммы, натуралистические-наглядные) | - площадные знаки различных цветов с разбивкой |
| • Точки разного цвета | • Цифровые показатели различного цвета и начертания | - кружковая секторная диаграмма |
| • Буквенные индексы | | - столбчатая диаграмма |
| • Линии разного цвета и начертания, в том числе штриховка | | - векторная («Роза ветров») |

Задание 8.1. Выявить особенности передачи качественных и количественных характеристик различными способами изображения в зависимости от характера размещения объектов и явлений.

Примечание: Для выполнения задания используется набор тематических карт из _____.

Перечень тематических карт:

Ход выполнения задания:

1. изучить легенду и содержание каждой карты и выявить, какие объекты и явления показаны;
2. установить характер размещения их по территории;
3. определить картографические способы изображения объектов и явлений;
4. установить оформительские приемы.

Результат выполнения задания представить в форме таблицы.

Название карты, страница атласа	Явления (объекты), показанные на карте	Характер размещения по территории	Способы изображения	Характеристика (качественная, количественная)	Оформительские приемы
Пример: Атлас Саратовской области, М., 1978					
Пример: Геологическая карта, с.10	Геологические отложения разного возраста	локализованный на отдельных площадях	Качественный фон	Качественная	Цветной фон
	Источники минеральных вод	локализованные по пунктам	Способ внемасштабных значков	Качественная	Стилизованный знак голубого цвета
	Полезные ископаемые разного вида	локализованные по пунктам	Способ внемасштабных значков	Качественная	Геометрические значки
Название атласа:					

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

к теме 1

1. Назовите три отличительных особенности топографического плана?
2. Дайте классификационную характеристику топографическим картам и планам следующих масштабов: $1:100\ 000$, $1:1\ 000\ 000$, $1:5000$, $1:2500\ 000$.
3. Какие из перечисленных масштабов не относятся к топографическим картам и почему: $1:10\ 000$, $1:5\ 000$, $1:2500\ 000$, $1:50\ 000$, $1:200$, $1:300\ 000$?
4. Приведите примеры применения отдельных свойств карт в практической работе геологов.
5. Чем представлена легенда топографических карт и планов?
6. Какова структура условных знаков топографических карт?
7. Приведите примеры условных знаков, центры которых расположены в:
а) центре нижней геометрической фигуры; б) в середине широкого основания; в) по центру геометрической фигуры; г) в вершине прямого угла.
8. Выберите из предложенного ниже перечня условные знаки, которые относятся к гидрографии и орографии: опорные геодезические пункты, скорость течения, отметки высот, русло реки, овраг, промоина, колодец, кустарник, непроходимое болото, водяная мельница, паром, брод, обрыв, шоссе, просека, холм, котловина, карьер, торфоразработки, колодец с ветряным двигателем, мост, урез воды, высота обрыва.
9. Чем различаются между собой условные знаки следующих объектов:
 - постройки деревянные и огнеупорные;
 - линии связи и линии электропередач;
 - дороги шоссейные и грунтовые;
 - мосты деревянные, каменные и металлические;
 - насыпи и выемки; ямы и курганы;
 - болота проходимые и непроходимые;
 - реки судоходные и несудоходные.

к теме 2

1. Что понимают под масштабным рядом топографических карт?
2. В чем состоит отличие поперечного масштаба от линейного с точки зрения их практического значения?
3. Какие условия определяют точность масштаба? В чем состоят отличия предельной и графической точности масштаба?
4. В каких случаях используют геологи переходный масштаб?
- 5*. Постройте переводные масштабы с основанием 2 см для масштаба «в 1 см 1690 метров» и «в 1 см 1070 метров». На каких картах применяются данные масштабы?

к теме 3

1. Длину извилистых линий можно измерить с помощью курвиметра и «методом шагов». Какой из данных способов отличается повышенной точностью и почему? Какие еще способы измерения извилистых линий Вам известны?
2. Расположите способы определения площади контуров и объектов в порядке увеличения точности измерения.
3. В чем состоит различие видов палеток с точки зрения их практического применения?
4. Дайте определение «ошибки» и «погрешности» измерения. По каким признакам различаются ошибки измерений.
5. Определить протяженность отдельно для каждого из типов дорог (шоссе, грунтовые, полевые, железные дороги), расположенных в пределах топографического полигона (для выполнения КСР).

6. Определить длину каждого водотока, протекающего в пределах топографического полигона (для выполнения КСР).
7. Определить площади для каждого типа объектов (лесов, болот, населенных пунктов), расположенных в пределах топографического полигона (для выполнения КСР).

к теме 4

1. Как провести меридиан и параллель через точку на карте?
2. В какой проекции создаются топографические карты России?
3. Как определить номер зоны в проекции Гаусса-Крюгера по прямоугольным координатам точки.
4. Какие данные необходимо иметь для решения обратной геодезической задачи?
5. Что в геодезии принимают за ось абсцисс и за ось ординат?

к теме 5

1* Составить маршрут (из 8-10 пунктов) движения группы студентов по топокарте с указанием начального пункта, цели движения, углов ориентирования по линиям движения, расстояний между точками остановок, названием точек, указанием конечного пункта.

к теме 6

1. Как изображается рельеф на топографических картах?
2. В каких случаях проводят дополнительные и утолщенные горизонтали?
3. Какие задачи можно решить по карте с горизонталями?
4. Какими показателями характеризуется крутизна склона?
5. Какова зависимость между крутизной склона, заложением и высотой сечения рельефа?
6. Приведите примеры влияния рельефа на размещение угодий и растительности.
7. К каким формам рельефа приурочены выемки на дорогах и почему?

к теме 7

1. Какие из перечисленных способов изображения рельефа являются наиболее наглядными для составления общего представления о местности?
2. Равномерная или неравномерная шкала высот и шкала глубин и почему?
3. В чем преимущество и недостаток способа «отмывка рельефа»?

к теме 8

1. Метод картодиаграммы и локализованных диаграмм. Сущность и графическое выражение. Случаи применения в геологических исследованиях.
2. Изучение по картам развития явлений.
3. Изучение по картам количественных характеристик явлений.
4. Способ значков: сущность и графическое выражение. Случаи применения при построении тематических геолого-тектонических карт.
5. Количественный и качественный фон. Примеры их применения специалистами-геологами.

Список рекомендуемой литературы

1. Ключин Е.Б., Киселев М.И., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Геодезия: учебник для студучреждений высш.проф.образования (под ред. Д.Ш.Михелева. –М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 496 с. –(Сер.Бакалавриат).
2. Горбовская Т.В., Копнина В.В. Практические работы по курсу «Геодезия» /учебно-методическое пособие для студентов геологич.фак.-Саратов:Научная книга, 2008.-51 с.
- 3 3. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000, ГУГиК. – М.: Недра , 1989.-68 с.

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

**ПРОБНЫЙ ТЕСТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ»**

1. Чем карты существенно отличаются от плана?

1. площадью изображения
2. используемой проекцией
3. учетом формы (кривизны) Земли
4. рельефом местности
5. ситуацией

2. Каким знаком можно показать ветряную мельницу?

1. линейным
2. масштабным
3. внемасштабным
4. площадным
5. буквенно-цифровым

3. Установите соответствие:

- | | | |
|----------------|------------|----------------|
| А. цветовые | 1. луг | 4. ЛЭП |
| Б. графические | 2. просека | 5. хвойный лес |
| В. линейные | 3. озеро | 6. пасека |

4. Укажите масштабный ряд топографических карт России:

1. 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000
2. 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:50000
3. 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000
4. 1:100000, 1:250000, 1:500000, 1:1000000
5. 1:1000000, 1:2000000, 1:5000000, 1:10000000

5. Что такое масштаб карты?

1. способ вычисления подобия
2. отношение линий на карте к этим линиям на местности
3. взаимосвязь ситуации на карте и местности
4. соотношение точек карты и местности
5. отношение длин на карте к их проекции на местности

6. При масштабе 1:10 000 линии 5, 32 см на карте соответствуют на местности линия, равная:

1. 5,32 м
2. 53, 2 м
3. 532,0 м
4. 5320 м

7. Самую высокую точность имеет:

1. линейный масштаб
2. поперечный масштаб
3. численный масштаб
4. переводной масштаб

8. Установите соответствие:

- | | |
|-----------------|---------------|
| А. в 1 см 2 км | 1. 1: 200 |
| Б. в 1см 200 м | 2. 1: 2000000 |
| В. в 1 см 2 м | 3. 1: 200000 |
| Г. в 1 см 20 км | 4. 1: 20000 |

9. Для определения площадей на картах не используется:

1. палетка
2. планиметр
3. курвиметр
4. взвешивание

10. Установите соответствие:

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| А. квадратная палетка | 1. $P = a \cdot m$ |
| Б. точечная палетка | 2. $P = L \cdot d$ |
| В. линейная палетка | 3. $P = a \cdot (n_1 + n_2 / 2)$ |

11. Уклонением называют:

1. среднее арифметическое
2. относительную погрешность одного результата
3. среднеквадратическую погрешность одного результата
4. вероятнейшую погрешность измерения

12. Установите соответствие:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| А. ломаные линии | 1. метод шагов |
| Б. прямые линии | 2. метод наращивания |
| В. извилистые линии | 3. графический масштаб |

13. Погрешность – это _____

14. Что называется географической широтой?

1. угол между отвесной линией в данной точке и плоскостью экватора
2. угол между нормалью к эллипсоиду в данной точке и плоскостью экватора
3. расстояние от плоскости экватора до данной точки

15. Что обозначает ордината Y в прямоугольной системе координат?

1. расстояние от определяемой точки до экватора
2. состоит из номера зоны и расстояние от условного осевого меридиана
3. расстояние от определяемой точки до условного осевого меридиана

16. Горизонтальное проложение при решении обратной геодезической задачи определяется по формуле:

1. $d = \Delta X / \operatorname{tg} v$
2. $d = \Delta Y / \cos v$
3. $S = \Delta Y \cdot \cos v$
4. $d = \Delta Y / \sin \alpha$

17. Установите соответствие:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| А. прямая геодезическая задача | 1. длины S |
| Б. обратная геодезическая задача | 2. координат X, Y |
| | 3. дирекционного угла α |
| | 4. высоты H |

18. В полярной системе координат в качестве полюса служит:

1. магнитный полюс
2. любая точка с известными координатами
3. истинный полюс
4. географический полюс

19. Румб - _____

20. Вычислить азимут по исходным данным:

- ЮЗ: 63° $A =$ _____
СВ: 52° $A =$ _____

21. Вычислить ПН по исходным данным:

- $\gamma = -6^{\circ}13'$ ПН = _____
 $\delta = +3^{\circ}38'$

22. Вычислить все возможные углы ориентирования по исходным данным:

- $A_{и} = 237^{\circ}17'$ _____
 $\gamma = -1^{\circ}19'$ _____
 $\delta = +2^{\circ}30'$ _____

23. Представить графически расположение меридианов относительно истинного по исходным данным:

$$A_M = 207^{\circ}$$

$$\gamma = 10^{\circ}50'$$

$$\delta = -5^{\circ}40'$$



24. Что называется горизонталью?

1. линии, рисующие рельеф
2. линии разностей высот
3. линии одинаковых высот
4. линии уклонов
5. линии, выражающие высоты

25. Какие формы рельефа изображаются горизонталями?

1. лощина
2. овраг
3. обрыв
4. яма природного происхождения
5. седловина

26. По какому масштабу определяется крутизна ската?

1. численному
2. линейному
3. именованному
4. заложений
5. поперечному

27. Высота вершины холма равна 283, 4 . Определить высоту горизонтали, ближайшую к вершине. Высота сечения $h = 2$ м?

Ответ: _____

28. Отметьте неверное утверждение?

1. горизонтали не пересекаются и не раздваиваются
2. высоты горизонталей кратны высоте сечения рельефа
3. чем круче скат, тем ближе горизонтали друг у другу
4. бергштрихи направлены в сторону повышения местности

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского